



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO EM GEOGRAFIA**



HALLYSSON FERREIRA DIAS MONTEIRO

**NOVOS USOS DO TERRITÓRIO NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE:
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO OU INCREMENTO DA GERAÇÃO DE
ENERGIA EÓLICA NO MUNICÍPIO DE CALDEIRÃO GRANDE DO PIAUÍ?**

Teresina

2023

HALLYSSON FERREIRA DIAS MONTEIRO

**NOVOS USOS DO TERRITÓRIO NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE:
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO OU INCREMENTO DA GERAÇÃO DE
ENERGIA EÓLICA NO MUNICÍPIO DE CALDEIRÃO GRANDE DO PIAUÍ?**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí (PPGGEO/UFPI). Área de Concentração: Organização do Espaço e Educação Geográfica.

Linha de Pesquisa: Estudos Regionais e Geoambientais

Orientador: Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque

TERESINA/PI
2023

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Divisão de Representação da Informação

M775n Monteiro, Hallysson Ferreira Dias.
Novos usos do território no semiárido piauiense :
desenvolvimento econômico ou incremento da geração de energia
eólica no município de Caldeirão Grande do Piauí? / Hallysson
Ferreira Dias Monteiro. -- 2023.
101 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí,
Centro de Ciências Humanas e Letras, Programa de Pós-
Graduação em Geografia, Teresina, 2023.

“Orientador: Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva
Albuquerque”.

1. Caldeirão Grande do Piauí. 2. Desenvolvimento. 3. Energia
eólica. I. Albuquerque, Emanuel Lindemberg Silva. II. Título.

CDD 918.122

HALLYSSON FERREIRA DIAS MONTEIRO

**“NOVOS USOS DO TERRITÓRIO NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE:
DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO OU INCREMENTO DA
GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO MUNICÍPIO DE CALDEIRÃO
GRANDE DO PIAUÍ?”**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Orientador: Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque.

Aprovado em: 07 / 02 / 2023.

BANCA EXAMINADORA

Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque

Prof. Dr. Emanuel Lindemberg Silva Albuquerque
[Orientador - Presidente]

PARTICIPAÇÃO À DISTÂNCIA POR ACESSO REMOTO

Prof. Dr. Antônio Cardoso Façanha
[Examinador Interno ao Programa – PPGGEO – UFPI]

PARTICIPAÇÃO À DISTÂNCIA POR ACESSO REMOTO

Prof. Dr. Antonio Jeovah de Andrade Meireles
[Examinador Externo à Instituição – UFC]

Bartira Araújo da Silva Viana

Prof. Dra. Bartira Araújo da Silva Viana. SIAPE: 2440142
COORDENADORA DO PPGGEO/UFPI. AR N°. 386/2021 de 15/04/2021

Dedico este trabalho a todo povo pobre e trabalhador do estado do Piauí, que luta para construir um mundo mais justo.

AGRADECIMENTOS

Mais uma grande tarefa me foi dada, e foi realizada. Este é um momento com o qual sonhei desde o ensino fundamental, nossos pesquisadores e a ciência devem ser valorizados. Esta dissertação é fruto de um trabalho coletivo de longa data, de pessoas que nos auxiliaram em todo esse percurso e que, portanto, devem ser lembradas.

Agradeço aos meus pais, Wagner do Rego Monteiro Sena, e à minha mãe, Ocirene de Area Dias, por dedicarem suas vidas a mim; agradeço também a meus irmãos Hallan e Halliny. Agradeço a minha esposa e companheira, Elaine Christinne Mesquita da Silva, pelo amor, amizade e construção de um mundo melhor para nossos filhos Estela e Heitor.

Agradeço ao meu orientador e professor, Emanuel Lindemberg, por objetivamente me orientar e auxiliar em tarefas que eu não sabia ou já havia esquecido. Agradeço pelas horas e horas de orientação, pela paciência e pelo acompanhamento no trabalho de campo e produção acadêmica. Agradeço também aos professores do Mestrado em geografia da UFPI, vários deles se propuseram a nos auxiliar e orientar nas mais variadas tarefas apresentadas durante a jornada da pós-graduação.

ALUGA-SE

Raul Seixas

A solução pro nosso povo eu vou dá
Negócio bom assim ninguém nunca
viu
'Tá tudo pronto aqui é só vim pegar
A solução é alugar o Brasil

Nós não vamo paga nada
Nós não vamo paga nada
É tudo free
Tá na hora agora é free
Vamo embora
Dá lugar pros gringo entrar
Esse imóvel tá pra alugar ah ah ah ah

Os estrangeiros eu sei que eles vão
gostar
Tem o Atlântico tem vista pro mar
A Amazônia é o jardim do quintal
E o dólar dele paga o nosso mingau

Nós não vamo paga nada
Nós não vamo paga nada
É tudo free
'Tá na hora agora é free
Vamo embora
Dá lugar pros gringo entrar
Pois esse imóvel está pra alugar,

alugar ei
Grande solução, uh ei

Nós não vamo paga nada
Nós não vamo paga nada
Agora é free
'Tá na hora é tudo free
Vamo embora
Dá lugar pros outro entrar
Pois esse imóvel tá pra alugar ah ah
ah ah
Nós não vamo paga nada
Nós não vamo paga nada
Agora é free
'Tá na hora é tudo free
Vamo embora
Dá lugar pros gringos entrar
Pois esse imóvel
Está pra alugar

Está pra alugar meu Deus
Nós não vamo paga nada
Nós não vamo paga nada
É absolutamente free, tá na hora
É tudo free, vamo embora

RESUMO

O capital é o grande produtor de espaço: modifica, transforma e constrói novos territórios, novos lugares. A implantação dos parques de produção de energia eólica tem levado os municípios piauienses a novas configurações e relações sociais que antes não existia. Portanto, busca-se entender de que maneira o capital interferiu na construção desse novo espaço, adaptando-se e modificando a conjuntura local, fortemente influenciado pelas decisões nos centros globais. O objetivo da pesquisa é compreender como a instalação de parques eólicos no território piauiense modificou o espaço geográfico e impõe aos lugares uma nova dinâmica. De acordo com o objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos: identificar os parques eólicos distribuídos pelo território piauiense; analisar as principais políticas públicas implementadas para o uso e produção da energia eólica no Brasil; verificar o impacto da implantação das usinas eólicas na geração do desenvolvimento, considerando como recorte espacial o município de Caldeirão Grande do Piauí. A pesquisa busca resposta às afirmações que qualificam a implantação dos parques eólicos como produtores do desenvolvimento local motivado por grandes investimentos na implantação e produção da energia, buscando entender se esses investimentos foram capazes de gerar o desenvolvimento socioeconômico nesse território. O método selecionado na pesquisa foi o Materialismo Histórico e Dialético, tendo em vista que este funciona como a lente pela qual é analisada a realidade que se propõe a estudar, ou seja, o método guia para a interpretação da realidade de um determinado território. Corrobora-se que a temática em epígrafe é de fundamental importância no âmbito da Ciência Geográfica, a qual emerge condições concretas de pensar o espaço enquanto materialidade e totalidade, destacando as contribuições na produção do conhecimento. Para comprovar se a relação instalação de eólica e desenvolvimento se concretiza, tomou-se como parâmetro três pontos: Arrecadação de tributos, empregos e índice de desenvolvimento. A arrecadação de impostos municipais aumentou somente nos meses de construção do parque, aproximadamente dezoito meses, e a cota estadual que pertence ao município sofre uma leve alteração positiva. Nos empregos, pode-se observar o crescimento somente no período de construção do parque e no ponto índice de desenvolvimento o índice utilizado foi o de FIRJAN, notou-se que não houve variação relativa calculado no próprio município comparando no tempo, tampouco comparada aos municípios similares próximos. Portanto, opina-se, com base nesses pontos, que os parques eólicos não geraram desenvolvimento.

Palavras-chave: Caldeirão Grande do Piauí; desenvolvimento; energia eólica.

ABSTRACT

Capital is the great producer of space: it modifies, transforms and builds new territories, new places. The implementation of wind energy production parks has led the municipalities of Piauí to new configurations and social relations that did not exist before. Therefore, we seek to understand how capital interfered in the construction of this new space, adapting and modifying the local conjuncture, strongly influenced by decisions in global centers. The objective of the research is to understand how the installation of wind farms in the territory of Piauí modified the geographic space and imposes a new dynamic on the places. According to the general objective, the following specific objectives were formulated: identify the wind farms distributed throughout the territory of Piauí; analyze the main public policies implemented for the use and production of wind energy in Brazil; to verify the impact of the implantation of wind farms in the generation of development, considering the municipality of Caldeirão Grande do Piauí as a spatial cut. The research seeks to answer the statements that qualify the implementation of wind farms as producers of local development motivated by large investments in the implementation and production of energy, seeking to understand whether these investments were capable of generating socioeconomic development in this territory. The method selected in the research was Historical and Dialectical Materialism, considering that it works as the lens through which the reality proposed to be studied is analyzed, that is, the guide method for the interpretation of the reality of a given territory. It is corroborated that the above theme is of fundamental importance in the scope of Geographic Science, which emerges concrete conditions to think about space as materiality and totality, highlighting the contributions in the production of knowledge. In order to verify whether the relationship between wind power installation and development is materialized, three points were taken as a parameter: Tax collection, jobs and development index. The collection of municipal taxes increased only in the months of construction of the park, approximately eighteen months, and the state quota that belongs to the municipality undergoes a slight positive change. In terms of jobs, growth can only be observed in the period of construction of the park and at the point of development index, the index used was the FIRJAN index, it was noted that there was no relative variation calculated in the municipality itself, comparing in time, nor compared to the municipalities. close similar. Therefore, it is opined, based on these points, that the wind farms did not generate development.

Keywords: Caldeirão Grande do Piauí; development; wind energy.

LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

ABEEÓLICA	Associação Brasileira de Energia Eólica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
APA	Área de Proteção Ambiental
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CBEE	Centro Brasileiro de Energia Eólica
CCVE	Contratos de Compra e Venda de Energia
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
DNA	Ácido Desoxirribonucleico
EUA	Estados Unidos da América
FIRJAN	Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro
GEE	Gases de Efeito Estufa
GWEC	Conselho Global de Energia Eólica
GWH	Gigawatt-hora
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IDM	Índice de Desenvolvimento Municipal
IFDM	Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal
ISS	Imposto Sobre Serviço
ISSQN	Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza
MW	Megawatt
O&M	Operação e Manutenção
ONS	Operador Nacional do Sistema
ONU	Organização das Nações Unidas
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo

PIB	Produto Interno Bruto
PPGGEO/UFPI	Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí
PROEÓLICA	Programa Emergencial de Energia Eólica
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
SEMAR-PI	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí
SIN	Sistema Interligado Nacional
TWH	Terawatt-hora
UFPI	Universidade Federal do Piauí
UOL	Universo Online
VAF	Valor Adicionado Fiscal

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de aerogeradores no litoral do estado do Piauí.....	35
Figura 2 - Localização das usinas eólicas no interior do estado do Piauí.....	36
Figura 3 - Vista da Chapada do Araripe a partir da área urbana de Caldeirão Grande do Piauí.....	39
Figura 4 - Vista da Serra dos Cocos em direção à cidade de Caldeirão Grande do Piauí	39
Figura 5 - Escarpas da Chapada do Araripe no município de Caldeirão Grande do Piauí.....	40
Figura 6 - Aerogeradores na Chapada do Araripe, município de Caldeirão Grande do Piauí.....	41
Figura 7 - Representação vegetacional da caatinga no município de Caldeirão Grande do Piauí.....	42
Figura 8 - Cultivo de mandioca no platô da Chapada do Araripe no Caldeirão Grande do Piauí.....	43
Figura 9 - Área queimada e direcionada ao plantio no município de Caldeirão Grande do Piauí.....	44
Figura 10 - Área sendo desmatada no platô da Chapada do Araripe no município de Caldeirão Grande do Piauí	45
Figura 11 - “Casa de Farinha” no platô da Chapada do Araripe no Caldeirão Grande do Piauí.....	46
Figura 12 – Mapa da velocidade média anual do vento a 50 metros de altura no Brasil.....	47
Figura 13 - Representação do sistema elétrico brasileiro.....	55
Figura 14 - Maiores indústrias de produção de equipamentos para produção de energia eólica no Brasil (2020)	73

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Matriz elétrica brasileira em GW em 2020.....	32
Gráfico 2 - Maiores produtores de energia eólica anual média em MW/H no Brasil	46

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Capacidade instalada e número de parques por estado.....	33
Quadro 2 - Localização das principais indústrias de produção de equipamentos eólicos no Brasil 2020.....	74
Quadro 3 - População e IFDM de Caldeirão Grande do Piauí e alguns municípios da mesma região.....	77

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Receitas correntes e imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN) recebidos por Caldeirão Grande do Piauí-PI (2007-2018)	75
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
2.1	Materialismo histórico e dialético como interpretação da realidade geográfica	21
3	QUESTÃO EÓLICA: UM HISTÓRICO	27
3.1	Geografia da energia	27
3.2	Energia eólica no Brasil	29
3.3	Energia eólica na região Nordeste	33
3.4	Parques eólicos em território piauiense	34
4	CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CALDEIRÃO GRANDE DO PIAUÍ	38
4.1	Histórico e localização geográfica	38
4.2	Caraterização ambiental	39
4.3	Aspectos socioeconômicos	42
4.4	Condições favoráveis à implantação das eólicas	45
5	DESENVOLVIMENTO TÉCNICO, REPRODUÇÃO DO CAPITAL E TERRITÓRIO	50
5.1	Avanço técnico e a reprodução do capital	50
5.2	Neocolonialismo: A perpetuação das estruturas de dependência	56
5.3	As principais políticas de energia eólica no Brasil	59
5.4	Os parques eólicos e a falácia do desenvolvimento local	64
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	79
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICES	89

1 INTRODUÇÃO

A produção do espaço no capitalismo constitui-se como um processo social que incorpora a natureza enquanto recurso para o capital; portanto, despe-se a natureza do seu sentido estritamente natural para incorporar, também, o sentido social (LENCIONI, 2020). Desde a cadeia produtiva da indústria da energia eólica, procura-se revelar o elo entre a produção de espacialidades na sua ligação com as relações sociais de produção, com o desenvolvimento das forças produtivas e com o processo de acumulação do capital.

Menciona-se que o capital é o grande produtor do espaço, no sentido de que modifica, transforma e constrói novos territórios, ou seja, novos espaços em suas diversas escalas espaciais. A implantação dos parques de produção de energia eólica tende a levar os municípios piauienses a novas configurações e relações sociais que antes não existiam.

Para Santos (2001), a vontade de homogeneização do dinheiro global nem sempre ocorre de forma plena, tendo em vista que algumas vezes ela pode ser contrariada pelas resistências locais à sua expansão. Portanto, deve-se entender de que maneira o capital interferiu na construção desse novo espaço se adaptando e modificando a conjuntura local, fortemente influenciado pelas decisões dos centros globais.

Logo, a pesquisa em epígrafe busca resposta às afirmações que qualificam a implantação dos parques eólicos como produtores do desenvolvimento local motivado por grandes investimentos na implantação e produção da energia, buscando entender se esses investimentos foram capazes de gerar desenvolvimento socioeconômico nesse território.

Neste íterim, é importante evidenciar que, por meio da técnica, a sociedade consegue captar a energia disponível naturalmente no meio e transformá-la em energia utilizável nas mais variadas formas de produção, sobretudo na indústria e no transporte. O uso intensivo de combustíveis fósseis apresenta uma série de problemas para o mundo, tais como: desequilíbrios ambientais, poluição atmosférica, aquecimento global, dentre outros (CAMPÊLO, 2019). O modelo energético adotado predominantemente no mundo é o que utiliza a queima de combustíveis fósseis, principal agente responsável pela crise ambiental.

Nessa perspectiva, Santos (2003) afirma que a principal forma de relação entre o homem e a natureza se dá por meio da técnica, criando os instrumentos necessários para sua sobrevivência e, conseqüentemente, para a criação e transformação do espaço.

Destaca-se que a solução encontrada na produção de eletricidade a partir da força dos ventos só foi possível devido ao grande avanço técnico na produção de toda uma infraestrutura capaz de estudar áreas no mundo com capacidade de produção satisfatória, associado aos estudos técnicos de equipamentos relacionados aos aerogeradores mais produtivos e mais baratos.

Nesse contexto, para Campêlo; Albuquerque e Melo Filho (2020), o Protocolo de Quioto (BRASIL, 2004) e a Agenda 21 (ONU, 1992) estabelecem compromissos junto aos países para a redução da emissão dos gases do efeito estufa. Desse modo, consideram-se várias atividades humanas como promotoras da emissão de gases que aumentam o aquecimento global e a poluição, e inclusive entra nesse rol o setor energético. Esses documentos ressaltam a promoção do desenvolvimento sustentável nos países em desenvolvimento, como o Brasil, que deve buscar alternativas contra o aquecimento global.

Nessa perspectiva, tem-se a justificativa da valorização de propostas de fontes energéticas alternativas no Brasil, a exemplo da expansão dos complexos eólicos, além de possuir uma riqueza de recursos ambientais disponíveis, bem como a disponibilidade e qualidade desses recursos no território piauiense, seja no litoral ou em setores do semiárido.

Além da crise ambiental, outras crises foram importantes para o avanço da geração de energia eólica. De acordo com Traldi (2014), a implantação de parques eólicos no semiárido nordestino é resultado de necessidades externas a esses lugares. Ao partir desse raciocínio, percebe-se três crises importantes que justificam o avanço da utilização da energia eólica no mundo, tais como: a crise ambiental desencadeada pela queima dos combustíveis fósseis; a crise do petróleo, mais conhecida como os choques do petróleo na década de 1970; e a crise econômica contemporânea, que desencadeou a busca de novas áreas além da Europa e dos Estados Unidos da América (EUA) para a reprodução do capital.

Ainda conforme Traldi (2014), existem necessidades internas que justificam o avanço das eólicas em território brasileiro, relacionadas com a crise da escassez de energia elétrica no macrossistema elétrico nacional, a exemplo do ano de 2001, que

ficou conhecido como “Apagão de 2001”, quando, em decorrência da falta de investimentos na expansão do subsistema de geração e do subsistema de transmissão de energia elétrica, surgiu a necessidade de ser adotado um racionamento de energia elétrica, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do país.

Portanto, a crise energética vivida no contexto atual pode ser melhor enfrentada na atualidade. Para Amarante *et al.* (2001), a energia eólica na contemporaneidade ganha mais representatividade porque há estudos sobre as áreas com bom potencial eólico no território nacional e que possuem características pormenorizadas, tais como: velocidade média, direção, regime e sazonalidade do vento, tanto no litoral quanto em setores do interior.

Para a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA, 2021a), o Brasil ocupava a 8ª posição em capacidade eólica acumulada. Sua capacidade de produção dá para abastecer 80 milhões de habitantes, o equivalente a 38% da população brasileira. Caso essa capacidade fosse alcançada, evitaria a emissão de dióxido de carbono anual equivalente a 15,5 milhões de automóveis.

Ainda conforme a ABEEÓLICA (2021a), o Nordeste ganha importância na geração de energia dos ventos no território nacional. Destaca-se que, de 2016 a 2019, o Nordeste brasileiro sempre obteve geração de energia acima de 84% da produção nacional, um percentual bastante representativo do significado dos investimentos, do potencial e da geração dessa matriz energética.

Logo, o Nordeste brasileiro é riquíssimo em ventos de boa e de constantes velocidades. No mapa de ventos do Nordeste, uma região chama bastante atenção por conta de sua disponibilidade e qualidade dos ventos gerados, a Chapada do Araripe, em sua porção ocidental, de clima semiárido, vegetação de caatinga, com baixa produção na agricultura, pecuária, indústria ou serviços (AMARANTE *et al.*, 2001). Pouco povoada, com Produto Interno Bruto (PIB) e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) modestos, a região fica na divisa de Pernambuco, Ceará e Piauí.

De acordo com as informações da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2021), o Piauí se transformou numa janela para exploração das grandes empresas, inclusive estrangeiras, depois da constatação da existência de um potencial econômico vantajoso nesse setor.

Na Chapada do Araripe, diversas empresas instalaram dezenas de parques eólicos em um vasto território do leste piauiense. Nos últimos anos, essa porção

territorial foi contemplada com grandes investimentos de empresas estrangeiras, que desenvolveram projetos e implantaram um verdadeiro canteiro de obras nesse território, com a construção e instalação dos aerogeradores. Mudou-se a paisagem natural, a dinâmica econômica e a expectativa de vida das pessoas em diversas cidades.

Nesse sentido, houve uma evolução quantitativa dessa fonte energética no estado do Piauí, saindo da 5ª posição em 2016, com 2,9 Terawatt-hora (TWH) de produção, para assumir a 3ª posição em 2019, com 6,3 TWH de toda a geração nacional. Em termos percentuais, saiu de uma representatividade de 9,1% em 2016 e alcançou 11,7% em 2019 (MONTEIRO; ALBUQUERQUE, 2021). Para comparar, tem-se como bom parâmetro a hidrelétrica de Boa Esperança, no Rio Parnaíba, na divisa dos estados do Piauí e Maranhão, que segundo a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF, 2022), possui uma capacidade de produção de 237 Megawatt (MW).

Diante desse panorama que permeia os sertões piauienses quanto à indústria da energia eólica, o objetivo da pesquisa é compreender como a instalação de parques eólicos no território piauiense modificou o espaço geográfico e impõe aos lugares uma nova dinâmica.

De acordo com o objetivo geral, foram formulados os seguintes objetivos específicos: identificar os parques eólicos distribuídos em território piauiense; analisar as principais políticas públicas implementadas para o uso e produção da energia eólica no Brasil; e verificar o impacto da implantação das usinas eólicas na geração do desenvolvimento no município de Caldeirão Grande do Piauí.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

2.1 Materialismo histórico e dialético como interpretação da realidade geográfica

No intuito de compreender a questão do desenvolvimento econômico e a indústria da energia eólica, optou-se por trabalhar teoricamente com o método Materialismo Histórico e Dialético, conhecido também como método Marxista. Salienta-se que o método funciona como a lente pela qual é analisada a realidade que se propõe estudar, ou seja, orienta a interpretação da realidade que se propõe analisar.

O Materialismo Histórico e Dialético permanece importante para a Ciência Geográfica, pois ele emerge condições concretas de pensar o espaço enquanto materialidade e totalidade, destacando as contribuições teóricas e autores que utilizam o método na produção do conhecimento geográfico.

A escolha desse método ocorre porque este revolucionou a apreciação filosófica do conhecimento. É por meio dele que se pode fazer uma interpretação crítica da sociedade capitalista, levando-se em consideração a dialética. Através dele, pode-se enxergar com autoridade a evolução histórica da humanidade, relacionando o homem à natureza e suas afinidades de reciprocidade no processo produtivo e de construção do mundo que se conhece hoje.

O pioneirismo da utilização e propagação do método Materialismo Histórico e Dialético se deve, sobretudo, aos estudos e obras de Karl Marx e Friedrich Engels. Esses autores influenciaram várias áreas do conhecimento, a exemplo da Ciência Geográfica.

Jatobá (2017) recorre à história para explicar o termo dialética. Sua origem é grega (*dialektiké tekhné*), muito empregada por vários filósofos da Antiguidade Clássica para designar a arte ou a habilidade de estabelecer a verdade mediante as discussões e contradições. Dialética, segundo essa ótica, nada mais seria que o diálogo entre opostos. Ela concebe o mundo em movimento e em permanente transformação, apoiando-se no desenvolvimento das ciências naturais e sociais.

Portanto, a construção do método dialético vem de longa data, desde a Grécia antiga, passando por contribuições valiosas da filosofia alemã, com destaque importante de Georg Wilhelm Friedrich Hegel, e sua consolidação com Karl Marx e

Friedrich Engels (JATOBÁ, 2017).

Ainda de acordo com o autor mencionado, a filosofia alemã se fortalece com as contribuições de Hegel, sendo que esse autor consegue explicar a dialética de maneira pormenorizada. Coube a Marx e Engels consolidarem a teoria com a devida criticidade. Num primeiro momento, Marx e Engels eram jovens discípulos de Hegel e de sua teoria. Com o passar do tempo e devido ao aprofundamento de seus estudos sobre filosofia, sociologia e economia, o método dialético ganharia novos contornos capazes de fundamentar todo o arcabouço marxista.

Hegel foi profundamente criticado, já que na construção de sua teoria da dialética não houve a cisão com o idealismo, ou seja, as explicações do mundo real eram baseadas em concepções idealistas, abstratas ou mesmo religiosas.

Nos primeiros escritos de Karl Marx, a Filosofia Dialética de Hegel é sumariamente rejeitada. A Ciência da Lógica é veementemente atacada por suas “abstrações metafísicas.” Mas, em 1858, Marx chegou a uma conclusão diferente, e, numa carta a Friedrich Engels, escreveu sobre o grande valor, para a metodologia científica, da Lógica de Hegel e a importância de transmitir, de acessível, aquilo que é racional no método que Hegel descobriu, mas envolveu no “misticismo”. Essa é a distinção que Engels faz, posteriormente, entre o método de Hegel e seu sistema, a necessidade de extrair o caroço racional de dentro da casca mística e desenvolver uma dialética materialista (SWINGEWOOD, 1978, p.44 *apud* JATOBÁ, 2017, p. 40).

Na teoria de Feuerbach encontra-se o fundamento materialista, rompendo com a tradição hegeliana do idealismo, assim afirma Marx e Engels (2007). Na medida em que Feuerbach é materialista, nele não se encontra a história, e na medida em que toma em consideração a história, ele não é materialista, ou seja, o materialismo é um fundamento importante, mas tornava-se necessário completar o método de análise da realidade. E para completar a teoria marxista, com a dialética hegeliana e o materialismo de Feuerbach, Marx adiciona mais um fundamento: a história.

Portanto, a teoria Marxista, já envolvida com a dialética, ganha os contornos e o firmamento do elemento histórico e materialista. Nesse sentido, Marx e Engels (2007) introduzem o materialismo histórico-dialético como método de análise da realidade, possibilitando, conseqüentemente, um conjunto de abordagens que permeiam a realidade e a leitura dos espaços geográficos.

Por exemplo, a importante questão sobre a relação do homem com a natureza (ou então, como afirma Bruno na p. 110, as “oposições em natureza e história”, como se as duas “coisas” fossem coisas

separadas uma da outra, como se o homem não tivesse sempre diante de si uma natureza histórica e uma história natural), da qual surgiram todas as “obras de insondável grandeza” sobre a “substância” e a “autoconsciência”, desfaz-se em si mesma na concepção de que a célebre “unidade do homem com a natureza” sempre se deu na indústria e apresenta-se de modo diferente em cada época de acordo com o menor ou maior desenvolvimento da indústria (MARX; ENGELS, 2007, p. 31).

As condições materiais construídas historicamente passam a ter importância fundamental no estudo das relações de reciprocidade entre homem e natureza. É justamente essa relação que a Geografia busca explicar. Portanto, o materialismo histórico-dialético, ou método marxista de análise dos acontecimentos, ganha relevância tanto para fundamentar as explicações sociais quanto as naturais.

Destarte, essa relação homem-natureza deve ser compreendida de acordo com o desenvolvimento das formas de produção para cada momento histórico, claro que o desenvolvimento das formas de produção não se dá de maneira homogênea por todo o globo. É justamente a partir dessas contradições de produção que se desenvolve a relação homem-natureza, ou seja, essa é a matéria-prima da análise marxista.

Para Becker (2005), o método é uma visão de mundo. Ele é a escolha na forma de receber e revelar-se no mundo. Entretanto, há uma outra determinação no método, uma esfera científica/acadêmica, que define o método a partir de determinadas categorias de análise, as quais vão produzir um sistema de conceitos, organizados segundo uma determinada lógica. Por muitas vezes, essa forma de perceber o mundo está intrinsicamente ligada ao ser do pesquisador, ou é o próprio pesquisador, como entende e percebe o mundo.

Para Lopes, Junqueira e Barros (2018) o pensamento dialético ensina que no interior de qualquer formação social se desenvolvem contraditoriamente relações de negação e enfrentamento aos poderes dominantes. Tais contradições, que são expressões da luta de classes, manifestam-se, entre outros espaços, na ciência, na educação e na escola. Com isso, nota-se que a Geografia, a partir dessa visão de contradições das relações sociais desencadeadas pela produção capitalista, bem como a relação homem e natureza, ganha força na ótica dialética para estudo dos fenômenos que envolvem o espaço geográfico.

O “ato de produzir é igualmente o ato de produzir espaço” (SANTOS, 2004, p. 202). Com essa frase simplória, mas impactante e tão conhecida no debate da Geografia brasileira, fica patente o caráter materialista empregado e apropriado pelos

estudos geográficos, ou seja, há uma apropriação de conceitos teóricos do marxismo na forma de construção da Geografia, a exemplo dos estudos que abordam a questão do desenvolvimento econômico.

A lógica da produção materialista é fundamentada na história dos meios de produção necessários a suprir as necessidades de cada realidade para cada momento (SANTOS, 2003). Portanto, esse autor trabalha muito bem as categorias da história e do materialismo dentro da ciência geográfica.

Completa-se, assim, o método filosófico de apreensão do conhecimento. Em síntese, a Geografia, por meio de vários autores, consegue implementar a construção de uma ciência a serviço de uma outra lógica, diferente da lógica anterior, sendo que esse movimento ficou conhecido no Brasil como Geografia Crítica.

Na Geografia, são utilizados vários conceitos do método Marxista, tais como o de natureza/espço, história, materialismo, dialética, relação homem-natureza, relação de produção, trabalho, território, luta de classes e muitos outros. Vários autores ganharam notoriedade por utilizarem esse método, com destaque para Henri Lefebvre, Milton Santos, David Harvey, Ruy Moreira e outros.

Dessa forma, o trabalho em pauta busca compreender as relações entre as várias categorias do método marxista, bem como a apropriação e produção de energia a partir do bem natural, o vento, que é apropriado por grandes empresas de produção de energia eólica instaladas no Piauí.

Corroborar-se que o Piauí desponta na produção de energia eólica, apresentando expressivas potencialidades, seja no litoral ou nos empreendimentos localizados no extremo leste piauiense, nos limites com os estados do Ceará, Pernambuco e Bahia. Logo, o método marxista é fundamental para a elucidação do que se pretende investigar, tomando por base a história material dessa energia desde o nível global ao local, bem como o confronto das informações adquiridas com a crítica devida e promovida pela dialética, tendo como eixo de compreensão o desenvolvimento econômico e a indústria da energia eólica.

Portanto, algumas categorias e conceitos abordados na Geografia são tomados no debate com o método marxista, sendo de grande importância para o desenvolvimento deste estudo, a saber: relação homem/natureza, território, produção econômica, relações de produção, dentre outras.

A perspectiva de prospecção dos dados e informações deste estudo foi baseada na pesquisa bibliográfica e documental de relatórios, ofícios, licenciamentos

junto a órgãos ambientais e visitas a sites relacionados ao tema energia eólica, bem como na compreensão de conflitos territoriais gerados a partir das instalações de complexos eólicos.

Optou-se pela análise de caráter qualitativo e quantitativo. Portanto, parte-se dos preceitos da análise documental, com leitura crítica e analítica do assunto em pauta de um resgate histórico do processo evolutivo da geração da energia eólica no estado do Piauí.

A pesquisa levou em conta um conjunto de etapas e limitações, tendo em vista que há produção de poucos trabalhos sobre o tema no estado do Piauí, e outras limitações impostas pela conjuntura da pandemia de Covid-19. Num primeiro momento, foi feito o levantamento da temática energia eólica e seu histórico no estado do Piauí; num segundo momento, foi realizada a aquisição de dados de órgãos e repartições públicas e privadas, sobretudo as instituições que trabalham com meio ambiente, como a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR-PI).

Ainda sobre as limitações, havia a perspectiva de trabalhar com indicador de desenvolvimento, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Porém, houve atraso no censo do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), bem como do conjunto das informações necessárias à comparação entre os vários municípios, como por exemplo o quadro atual de população absoluta.

Assim sendo, foi necessário buscar outro indicador capaz de dar uma perspectiva em relação ao desenvolvimento. Desse modo, o indicador utilizado foi o Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM), da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN), por meio do qual foi possível construir um quadro comparativo entre os municípios similares próximos e o município objeto do estudo.

Com relação à aquisição de dados, optou-se por dividir em documentos textuais e revisão bibliográfica. Nesse instante, foi fundamental a pesquisa na rede mundial de computadores, com a disponibilidade de ferramentas de busca, como: *e-books*, revistas eletrônicas, bibliotecas virtuais e sítios da *internet* especializados na temática energia eólica, dentre os quais pode-se citar: o Observatório da Energia Eólica, ABEEÓLICA e Aneel. O conjunto dessas informações foi confrontado com as informações e mapas disponibilizados pela Aneel.

Por fim, de posse de todas as informações elencadas, foi possível a redação,

organização do texto e elaboração das imagens, gráficos, tabelas e mapas que dão sustentação teórica e fundamento à elaboração do presente trabalho.

3 QUESTÃO EÓLICA: UM HISTÓRICO

3.1 Geografia da energia

Ao considerar o cenário contemporâneo da Geografia, existe uma crescente produção científica acerca da “Geografia da Energia” que pode orientar e subsidiar estudiosos que estão trabalhando com o tema da energia. Embora existam muitos trabalhos publicados no Brasil que se dediquem à temática da energia, não há um campo estruturado interno à disciplina que debata o tema, como ocorre, por exemplo, com as subáreas da Geografia Urbana, Regional e Política.

Nesse sentido, destaca-se o conceito de “sistemas energéticos”, que, por englobar tanto aspectos técnicos como sociais e políticos, poderia servir como base conceitual para pensar o que seria a Geografia da Energia nos contextos global e brasileiro (GORAYEB; BRANNSTROM; MEIRELES, 2019).

A utilização da energia, em seu sentido amplo, tem movido as relações do homem com a Terra, sobretudo no que concerne à incessante luta travada pelos povos em se fixar e se adaptar a um determinado lugar (LA BLACHE, 1954 *apud* ARAÚJO, 2019). A sedentarização humana foi um importante passo na utilização e domínio das fontes energéticas disponíveis, assim foi possível se adaptar e transformar o espaço vivido que cercava os aglomerados humanos, dando início a sua formação.

Foi graças à energia que move a ação criadora e modificadora do homem que ele conseguiu ter o domínio de certas forças da natureza, conquistando e transformando o mundo (SORRE, 1954 *apud* ARAÚJO, 2019). Com o passar do tempo, novas necessidades de produção nas aglomerações humanas surgiam, conseqüentemente a produção crescente de energia e a descoberta de novas fontes acompanhavam esse ritmo demandado.

Por sua vez, a sociedade, ao longo de sua história, tem utilizado as mais variadas fontes de energia com o objetivo de realizar trabalho e reproduzir-se socialmente. Nesse sentido, a energia é também o motor da produção do espaço (HUBER, 2015 *apud* TRALDI, 2019), sendo que a evolução das fontes de energia desde a força muscular de homens e animais, energia térmica, combustíveis fósseis, hidráulica, nuclear, solar, eólica entre outras, contam o que de fato aconteceu no espaço e em cada tempo histórico.

Fica evidente que a revolução industrial do século XVIII, naquele momento, estabeleceu um novo padrão de produção e consumo de energia para garantir a produção e funcionamento da indústria. No século XX, a produção de energia passa a uma escala maior de utilização, aumentando a demanda por energia, principalmente por energia elétrica, estendendo-se aos transportes, aparelhos eletrônicos e elétricos.

Logo, no pós-revolução industrial, as relações econômicas, sociais e de produção do espaço se intensificaram. Desta forma, fez surgir uma das características fundamentais do sistema capitalista: as crises econômicas, diferente das crises que as populações enfrentavam por causa de uma seca ou de uma enchente, causando perdas e, portanto, redução da produção. As novas crises no capitalismo são de superprodução, ou seja, as populações estão tão empobrecidas que não são capazes de adquirir bens, mercadorias e serviços.

Para Traldi (2014), as crises são intrínsecas ao modo de produção capitalista, sendo ao mesmo tempo motor e produto de suas contradições internas. As crises são parte do DNA do sistema capitalista e, como solução do capital para enfrentá-las, surge a capacidade de expandir pelo espaço em busca de novos mercados e novos investimentos.

Perceber a energia como fonte de poder também explica como a independência energética se tornou um objetivo estratégico primordial para as nações, especialmente a partir do século XX, diante da profusão de novas tecnologias, incondicionalmente dependentes da disponibilidade de energia. Com a difusão da modernização e do emprego de bens de consumo duráveis, a economia tornou-se intensamente atrelada à geração de energia (ALVES, 2017).

Ao partir desse raciocínio, percebem-se três crises importantes que justificam o avanço na utilização da energia eólica no mundo, tais como: i) a crise ambiental desencadeada pela queima dos combustíveis fósseis; ii) a crise do petróleo, mais conhecida como os choques do petróleo, que corresponde à disparada do preço do barril do petróleo e à diminuição da oferta desse produto controlado pela Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), na década de 1970; e iii) a crise econômica atual, que desencadeou a busca por novas áreas além da Europa e dos EUA para a reprodução do capital (MONTEIRO; ALBUQUERQUE, 2021).

Araújo (2019) justifica que a crescente utilização da energia eólica está associada à possibilidade real de esgotamento de fontes tradicionais; ao choque do petróleo, desencadeado no início da década de 1970, e à consequente busca pela

redução de sua dependência e dos demais combustíveis fósseis; e à ascensão de uma ideologia verde; aos acidentes nucleares de Chernobyl, na ex-União Soviética, em abril de 1986, e de Fukushima, no Japão, em março de 2011; à realização de encontros e assinatura de acordos e protocolos internacionais visando à redução da emissão de gases do chamado efeito estufa na atmosfera, proveniente da queima de combustíveis fósseis.

Portanto, a expansão da energia eólica segue o padrão de expansão de qualquer outro mercado ou produto dentro do sistema capitalista, ou seja, segue a reprodução acelerada do capital. Em outras palavras, faz-se necessária a busca de novos mercados consumidores e uma produção que diminua custos e aumente seus lucros no menor tempo possível.

No caso da energia eólica, a expansão mais relevante nos países desenvolvidos se dá nas instalações *offshore*, e, ainda assim, de forma mais lenta, quando comparada com o processo anterior de expansão das instalações *onshore*. Isso ocorre em decorrência do fato de que as instalações *offshore* demandam maiores investimentos que as instalações *onshore*. Maior parte das áreas que dispunham de um regime de ventos adequado à ocupação eólica em terra, nos países europeus, já está ocupada e produzindo energia, restando às empresas do ramo eólico expandir seu mercado para outros continentes e países do mundo, como o Brasil (TRALDI, 2014).

Destaca-se que a energia eólica *onshore* refere-se a parques de geração em que as turbinas estão localizadas em terra e usam os sistemas de vento que agem sobre o continente para gerar eletricidade. Os parques eólicos *offshore* são estruturas montadas no mar, aproveitando-se da alta velocidade do vento nesses locais para a produção de energia.

3.2 Energia eólica no Brasil

A busca de novos espaços para além da Europa e dos Estados Unidos, provocada pelo conjunto das crises já elencados (crise ambiental, crise do petróleo e crise econômica), desencadeia todo o processo de produção da energia eólica em território brasileiro, desde pesquisas de áreas com qualidade dos ventos desejáveis até a pesquisa e produção de materiais e mão de obra especializada na produção e manutenção de equipamentos da cadeia eólica.

No Brasil, segundo Araújo (2019, p. 49), “apenas no início do século XXI, quando foi lançado o Atlas de potencial eólico brasileiro, é que esse potencial foi estimado por meio de métodos estatísticos confiáveis”. Diante do planejamento do território, da responsabilidade do Estado em ofertar eletricidade de maneira segura, ininterrupta e abundante, dos mecanismos adotados pela União para incentivar a exploração de novas fontes alternativas de energia e do crescimento econômico, foi possível que os investidores nacionais e internacionais percebessem no Brasil um nicho de mercado importante para o setor eólico.

Para Traldi (2014, p. 01), “a expansão da energia eólica no Brasil está diretamente relacionada com a crise de escassez de energia elétrica no macrossistema elétrico nacional ocorrida em 2001”. Essa crise ficou conhecida como “Apagão de 2001”, quando, em decorrência da falta de investimentos na expansão do subsistema de geração e do subsistema de transmissão de energia elétrica, surgiu a necessidade de ser adotado um racionamento de energia elétrica, principalmente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste do país.

Nesse sentido, após a crise energética de 2001, houve a tentativa de incentivar a contratação de empreendimentos de geração de energia eólica no país. Criou-se, então, naquele momento, o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA). Esse programa tinha como objetivo a contratação de 1.050 MW de projetos de energia eólica até dezembro de 2003.

Destarte, já se falava, naquele momento histórico, da complementaridade sazonal do regime de ventos com os fluxos hidrológicos nos reservatórios hidrelétricos. Sem resultados satisfatórios, foi substituído pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, o PROINFA, que abriu caminho para a fixação da indústria de componentes e turbinas eólicas no Brasil, com exigências de conteúdo nacional para os aerogeradores (ABEÉOLICA, 2021a).

No ano de 2021, o Brasil passou a vivenciar novamente uma crise energética parecida com a crise de 2001. Mais uma vez causada por investimentos insuficientes para a demanda necessária e por escassez de chuvas nos principais reservatórios de produção de energia hidroelétrica do país, obrigando o governo a colocar em funcionamento as termelétricas a diesel, proporcionando o aumento das contas de energia de toda a população brasileira.

Não obstante, a matriz energética brasileira conseguiu se diversificar de 2001 até o presente momento, sendo que a produção de energia eólica cumpriu um papel

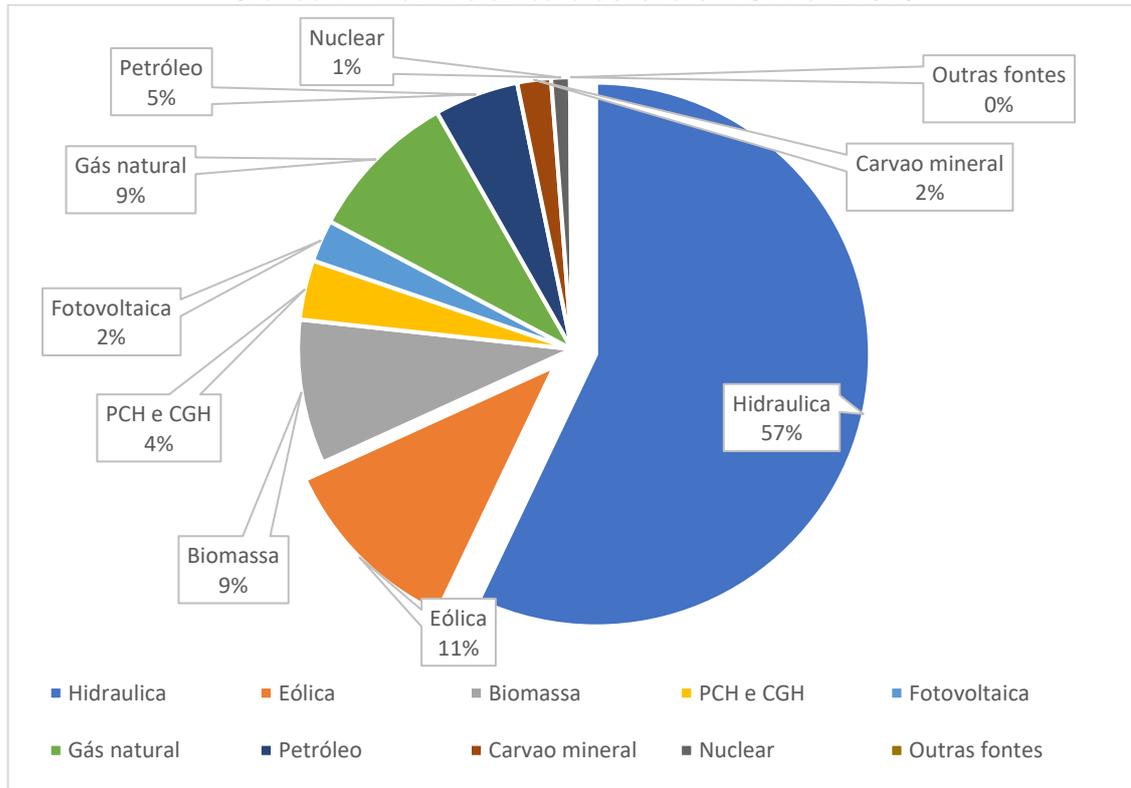
auxiliar e complementar da energia hidrelétrica. Nesse sentido, ressalta-se, ainda, a “[...] possibilidade de complementariedade entre a geração de energia hidrelétrica e a geração eólica, visto que o maior potencial eólico, na região Nordeste, ocorre durante o período de menor disponibilidade hídrica (segundo semestre)” (GORAYEB; BRANNSTROM; MEIRELES, 2019, p. 189). Eis uma grande vantagem da energia eólica: sua complementariedade com a energia hidráulica, ou seja, quando os reservatórios de água atingem seu mínimo, a produção de energia eólica atinge seu máximo.

De acordo com a ABEEÓLICA (2021a), a energia eólica no Brasil teve seu primeiro indício em 1992, com o início da operação comercial do primeiro aerogerador instalado no Brasil, que foi resultado de uma parceria entre o Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE) e a Companhia Energética de Pernambuco (CELPE), através do financiamento do instituto de pesquisas dinamarquês Folkecenter. Essa turbina eólica, de 225 kW, foi a primeira a entrar em operação comercial na América do Sul, em 1992, localizada no arquipélago de Fernando de Noronha, estado de Pernambuco.

Para Amarante *et al.* (2001), a energia eólica na atualidade ganha mais representatividade porque há estudos sobre as áreas com bom potencial eólico no território nacional e que possuem características pormenorizadas, tais como: velocidade média, direção, regime e sazonalidade do vento, tanto no litoral quanto em setores do interior.

Conforme o Gráfico 1, a matriz elétrica brasileira encerrou o ano de 2020 com uma capacidade eólica instalada de 20,10 GW, sendo que a participação da fonte eólica na matriz nacional alcançou 11,1%, subindo à categoria de segunda fonte mais representativa do País, ultrapassada apenas pela hidrelétrica, 57,1%. No final de dezembro de 2020, o Brasil contava com 751 parques eólicos e 8820 aerogeradores em operação em 12 estados, estando 965,89 MW em teste, lembrando que o número de parques eólicos e aerogeradores em operação é crescente, número que, atualmente, já é maior (ABEEÓLICA, 2021a).

Gráfico 1 - Matriz elétrica brasileira em GW em 2020



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da ABEEÓLICA (2021a).

Com as informações coletadas, nota-se que no Brasil, em primeiro lugar, a maior parte da produção de energia elétrica é proveniente de fontes renováveis; segundo, tem uma grande diversificação de fontes de energia, na sua maioria fontes renováveis; terceiro, a energia hidráulica ainda corresponde a uma grande representatividade na matriz energética brasileira; e em quarto lugar, a energia eólica ganha uma posição de destaque como a segunda fonte de maior produção de energia elétrica do país.

Nesse contexto, percebe-se que os elementos fundamentais para a expansão da energia eólica no território nacional se dão principalmente pelas condições naturais, econômicas e sociais propícias para a reprodução do capital, a partir da construção e produção de energia eólica. É importante destacar que:

O Brasil converteu-se num país líder, no âmbito global, na implantação da energia eólica. Desde o início do século XX, o País investiu na produção de dados, subsídios, procedimentos para atrair investimentos do exterior e marcos regulatórios para aproveitar a boa qualidade dos ventos e a demanda crescente por energia elétrica (GORAYEB; BRANNSTROM; MEIRELES, 2019, p. 25).

Como exemplo das condições naturais, é possível citar as qualidades ideais de velocidade e constância dos ventos, que refletem a boa disponibilidade dos ventos. Quanto às condições econômicas e sociais, pode-se mencionar a mão de obra barata e o marco jurídico legislativo favorável à expansão de empresas internacionais e grandes empresas nacionais no território brasileiro.

3.3 Energia eólica na região Nordeste

O Nordeste brasileiro ganha importância na geração de energia dos ventos no território nacional, de acordo com a ABEEÓLICA (2021a). Destaca-se que no período de 2016 a 2020 sempre obteve geração de energia acima de 84% da produção nacional, um percentual bastante representativo do significado dos investimentos, do potencial e da geração dessa matriz energética.

Em tal circunstância, o Nordeste figura como a região de destaque. Isso pode ser visualizado no Quadro 1, que representa a capacidade instalada e número de parques, por estado, instalados no Brasil. Dos 9 estados nordestinos, 8 tem a presença de parques de produção de energia eólica, sendo que os 4 maiores produtores nacionais são da região Nordeste, com a presença marcante de parques, aerogeradores e grande capacidade instalada.

Quadro 1 - Capacidade instalada e número de parques por estado

UF	POTENCIA(MW)	PARQUES	AEROGERADORES	REGIOES
RN	6.082,83	201	2.571	NE
BA	5.395,55	204	2.287	S
CE	2.438,14	94	1.107	SE
PI	2.354,65	81	1.007	
RS	1.835,89	80	830	
PE	798,365	34	417	
MA	426	15	172	
PB	469,05	25	211	
SC	236,499	14	173	
SE	34,5	1	23	
RJ	28,05	1	17	
PR	2,5	1	5	
TOTAL	20.102,01	751,00	8.820,00	

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da ABEEÓLICA (2021a).

Para fins de comparação com os dados totais nacionais e o Nordeste, tem-se: potência instalada total nacional, 20.102,01 MW; potência instalada no Nordeste, 17.999,08; quantidade de parques total nacional, 751,00; quantidade de parques no Nordeste, 655,00; quantidade de aerogeradores total nacional 8.820,00; quantidade de aerogeradores no Nordeste, 7.795,00 (ABEEÓLICA, 2021a).

Num primeiro momento, os complexos eólicos se instalaram com preponderância no litoral nordestino. Atualmente, há um nítido movimento da instalação dos parques de energia eólica rumo ao interior do continente. Esse movimento do litoral ao interior decorre de alguns motivos, no sentido de que a implantação de parques eólicos no semiárido nordestino é resultado de necessidades externas a esses lugares (TRALDI, 2014).

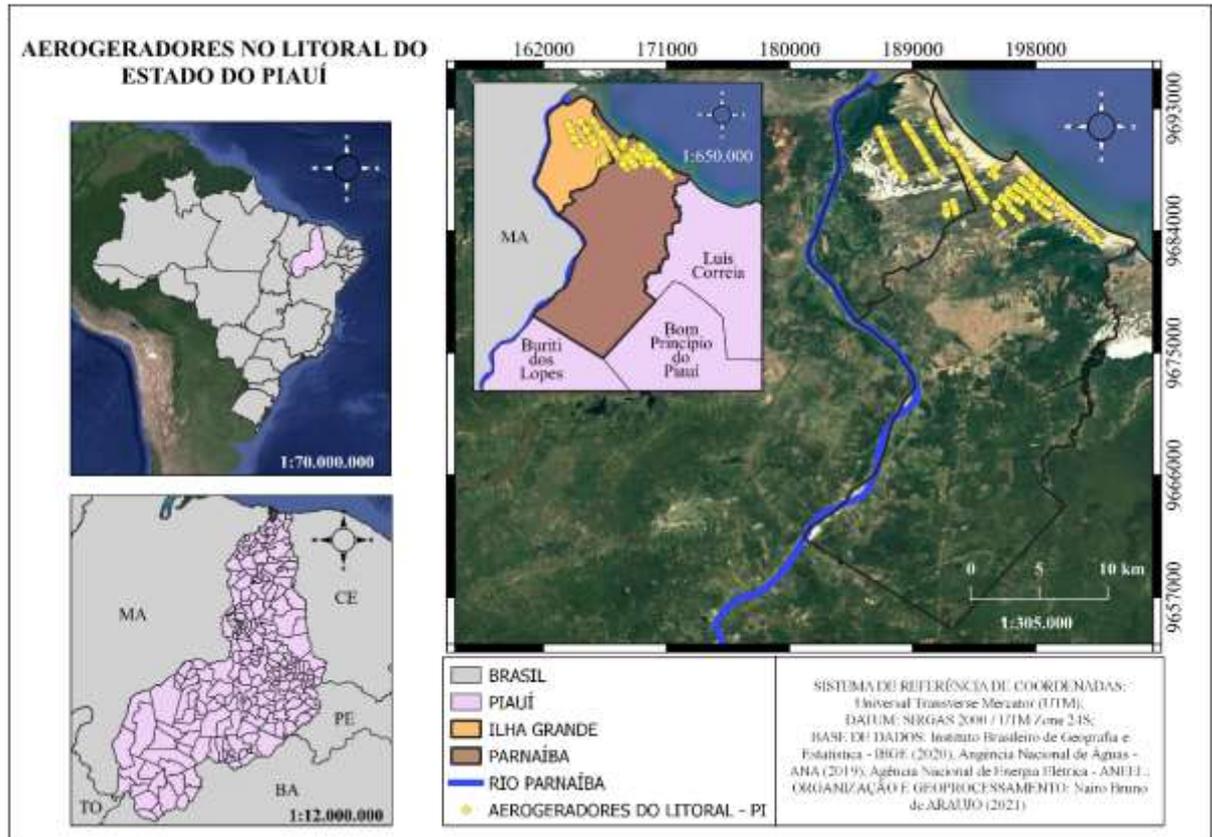
Para corroborar essa assertiva, Gorayeb e Brannstrom (2016) mencionam que, ao se considerar a crescente preocupação ambiental com a geração de energia a partir de fontes renováveis no litoral brasileiro, nota-se uma nítida expansão da implantação de empreendimentos de geração de energia eólica para o interior da região Nordeste.

Nessa perspectiva, pontua-se: um primeiro motivo seria a qualidade dos ventos encontrados em regiões do interior nordestino; um segundo motivo seria o subdesenvolvimento presente nessas regiões, que reflete mão de obra barata e contratos de exploração das terras subvalorizados; um terceiro motivo seria a fuga das empresas da visibilidade da imprensa e da população, que se concentra principalmente no litoral nordestino, dando mais liberdade para a exploração de recursos ambientais, como desmatamento, exploração mineral e agressão à fauna (MONTEIRO; ALBUQUERQUE, 2021).

3.4 Parques eólicos em território piauiense

O primeiro município piauiense a receber as eólicas foi Parnaíba, localizado a 336 km de distância da capital do Piauí, Teresina, e situado no litoral. A Figura 1 demonstra a localização dos aerogeradores no município de Parnaíba, bem como sua distribuição no litoral piauiense, incluindo o município de Ilha Grande. É importante destacar que todo esse território das eólicas está localizado na Área de Proteção Ambiental (APA) Delta do Rio Parnaíba.

Figura 1 - Localização de aerogeradores no litoral do estado do Piauí

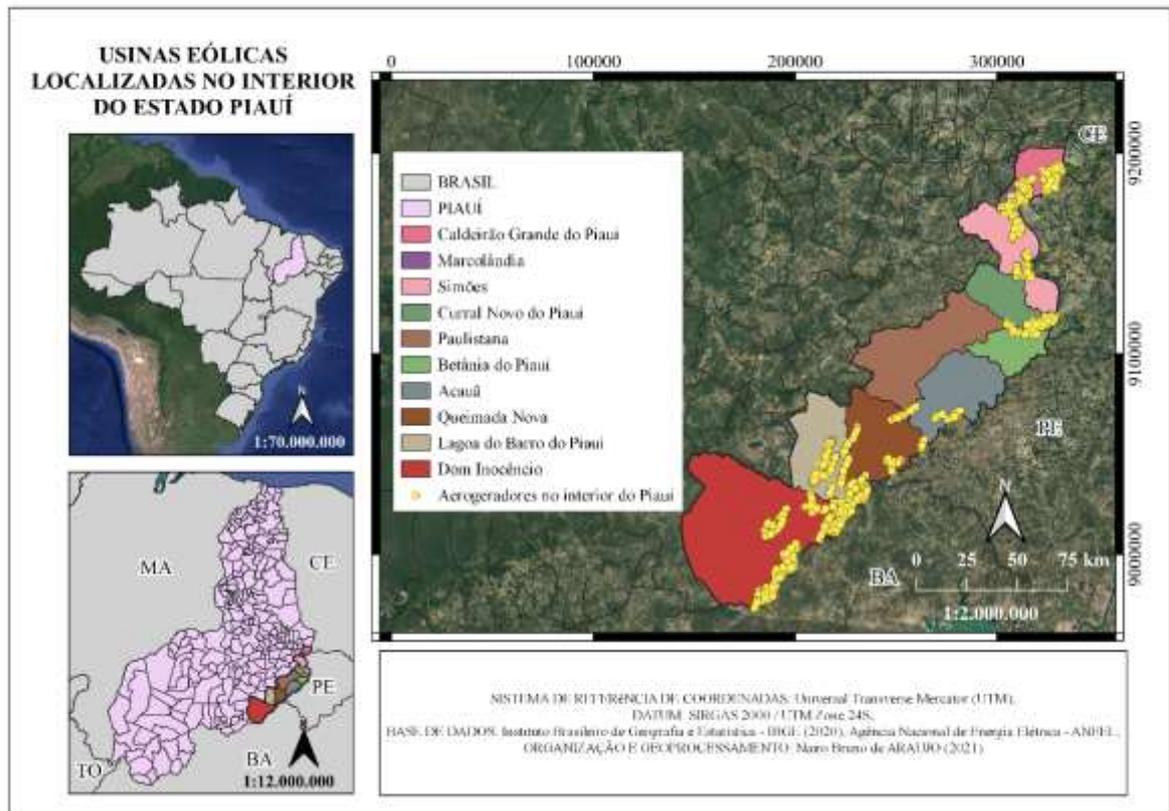


Fonte: ABEEÓLICA (2021b); IBGE (2021b). Organização: Elaborada pelo autor (2021).

Esse movimento de deslocamento dos parques de geração de energia eólica do litoral para o interior do Nordeste também ocorreu no estado do Piauí. Alguns motivos contribuíram para esse deslocamento, como a extensão reduzida do litoral piauiense (66 km), o menor do Brasil; a sensibilidade ambiental em uma APA, no caso do Delta do Rio Parnaíba, bem como fluxo de turistas e pessoas que possibilitam maior visibilidade aos potenciais conflitos presentes (MONTEIRO; ALBUQUERQUE, 2021). Portanto, um espaço ainda bastante disputado por atividades econômicas e sociais.

Com o avanço de novos estudos associados ao potencial eólico nordestino, verificou-se que a região do semiárido também tem potencial, particularmente em setores da Chapada do Araripe (Figura 2) e áreas adjacentes, possibilitando o direcionamento dos novos investimentos eólicos para o semiárido do Piauí, a exemplo dos municípios de: Caldeirão Grande do Piauí, Marcolândia, Simões, Curral Novo do Piauí, Paulistana, Betânia do Piauí, Acauã, Queimada Nova, Lagoa do Barro e Dom Inocêncio.

Figura 2 - Localização das usinas eólicas no interior do estado do Piauí



Fonte: ABEEÓLICA (2021b); IBGE (2021b). Organização: Elaborada pelo autor (2021).

Ao considerar o mapa apresentado, é possível perceber a distribuição dos complexos eólicos no interior do Piauí, particularmente nos municípios que fazem divisa com os estados do Ceará, Pernambuco e Bahia, no extremo leste piauiense.

Salienta-se que todos esses municípios guardam entre si um conjunto de características comuns ao município objeto de estudo neste trabalho, que é o município de Caldeirão Grande do Piauí. Como exemplo dessas características, tem-se: clima, relevo, geologia, vegetação, altitude, condições e velocidade do vento, além de atividades econômicas, como a agricultura e pecuária de subsistência e, claro, a implantação do sistema de produção de energia eólica.

Com relação ao município de Caldeirão Grande do Piauí, este se localiza na borda ocidental da Chapada do Araripe, sendo que os complexos eólicos foram instalados nos patamares com maiores altitudes e em setores da Área de Proteção Ambiental (APA) Chapada do Araripe.

Menciona-se que a APA Chapada do Araripe possui cerca de 4.997,06 hectares afetados por este projeto, representando 0,47% do território da APA, que é de 1.063.000,0 hectares. A borda da chapada é uma área que tem mais de 600 m de

altitude e que termina em escarpa, apresentando inclinações superiores a 45°. Na região do entorno dos Complexos Eólicos Chapada do Piauí I e II, pode-se observar a presença dessas feições geomorfológicas (CAMPÊLO, 2019).

Em síntese, tais porções territoriais são contempladas por correntes eólicas regulares e dotadas de velocidades significativas, com ventos constantes e intensidade apropriada, além de estarem situadas em superfícies topograficamente plana e elevada da Chapada do Araripe; há disponibilidade de terrenos, devido aos grandes vazios demográficos existentes no local, que oferecem grandes áreas livres, com pouca variação altimétrica e desprovidas de condicionantes ambientais, como ocorre nas regiões litorâneas, e há existência de levantamentos quanto ao potencial eólico da região (GEOCONSULT, 2013 *apud* CAMPÊLO, 2019).

4 CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE CALDEIRÃO GRANDE DO PIAUÍ

4.1 Histórico e localização geográfica

O município de Caldeirão Grande do Piauí fica no extremo leste do Piauí, na divisa dos estados do Ceará e Pernambuco. Localizado a 449 km de distância da capital do Piauí, Teresina, o acesso se dá pela BR-316, em direção ao município de Picos/PI, referência para os municípios ao entorno, indo até o município de Marcolândia/PI. Na sequência, segue pela PI-142 até Caldeirão Grande do Piauí ou, ainda, pegando a BR-230, após o Município de Picos, rumo ao município de Fronteiras/PI, onde encontra a PI-142, e segue até Caldeirão Grande do Piauí.

De acordo com Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2021a), depois de uma longa e árdua luta pela emancipação política e administrativa do povoado de Caldeirão Grande, cujo distrito pertencia ao município de Fronteiras/PI, finalmente no dia 22 de abril de 1992, foi realizada a consulta plebiscitária. Pela vontade livre e soberana da maioria dos eleitores, a tão sonhada emancipação política foi alcançada, com aprovação de 98% das pessoas consultadas. Por intermédio da Lei Estadual nº 4.477, de 29 de abril de 1992, foi criado oficialmente o município de Caldeirão Grande do Piauí.

Ainda de acordo com o IBGE (2021a), o município tem como origem a Fazenda Caldeirão, de propriedade do Sr. Clarindo Dias Neto. Com a construção da capela de São José, a localidade passou a ser chamada de São José do Caldeirão. O município tem esse nome por ser rodeado de “Serras” com formações rochosas que formam um imenso caldeirão. Possui clima semiárido, vegetação de caatinga e população de pouco mais de 5 mil habitantes, tendo a economia baseada principalmente na agropecuária de subsistência.

As Figuras 3 e 4 ajudam a entender como a área urbana é cercada por setores mais elevados, com destaque para a localização das torres de geração de energia eólica no platô da Chapada do Araripe. Destaca-se que o topônimo da “serra” que circunda a cidade chama-se “Serra de Cocos”, em referência ao coqueiro Catolé, abundante no município.

Figura 3 - Vista da Chapada do Araripe a partir da área urbana de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 4 - Vista da Serra dos Cocos em direção à cidade de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

4.2 Caracterização ambiental

No intuito de compreender o município de Caldeirão Grande do Piauí, no contexto dos complexos eólicos instalados neste município, faz-se necessário realizar uma caracterização de seus aspectos físicos. Não obstante, é necessário também inter-relacionar esses aspectos ao viés econômico e social, tendo em vista que há um

circuito interligado que colabora para a implantação e produção de projetos de energia eólica.

Nessa conjectura, Ross (1993) destaca que a fragilidade dos ambientes face às intervenções humanas é maior ou menor em função de suas características iniciais de uso e ocupação. A princípio, os ambientes naturais se apresentam em um equilíbrio dinâmico até o momento em que as atividades humanas passam progressivamente a intervir, acelerando, por exemplo, a exploração dos recursos naturais. Portanto, deve-se entender como ocorre esse equilíbrio dinâmico das atividades e a produção de energia eólica no município em epígrafe neste estudo.

Nesse contexto, dois elementos são fundamentais para a produção da energia eólica no município de Caldeirão Grande do Piauí, bem como para a implantação dos parques de geração de energia eólica em toda a região do leste piauiense, que são: o relevo e a altitude. Araújo (2020) explica que, no que tange ao relevo, este se apresenta com altitudes que variam de 300m a 850m. No entanto, há o predomínio de áreas com altitudes que variam entre 400m e 550m, sendo as áreas mais elevadas (de 800m a 850m) correspondentes à Chapada do Araripe. Quanto à declividade, constata-se a predominância de relevo plano, a suave ondulada, com exceção das áreas correspondentes às escarpas da Chapada do Araripe (Figura 5).

Figura 5 - Escarpas da Chapada do Araripe no município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

São justamente essas duas características, associadas à velocidade e à qualidade do vento, que dão respostas mais efetivas para a implantação de projetos gigantescos de produção de energia eólica no leste piauiense. Os aerogeradores estão distribuídos ao longo do topo aplainado da Chapada do Araripe (Figura 6), espalhando-se ainda por outros municípios circunvizinhos que são dotados dessas mesmas características.

Figura 6 - Aerogeradores na Chapada do Araripe, município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

A vegetação predominante na área em estudo é representada pela Savana-Estépica (Caatinga), tendo em vista as características ambientais conjugadas para essa porção territorial, que se encontra no semiárido brasileiro. É uma fisionomia tropical, tipicamente brasileira, na qual árvores, arbustos e ervas estão presentes de forma relevante, porém sem ter uma clara dominância das árvores.

Salienta-se que essa fisionomia foi extrapolada como sinônimo do termo indígena tupi-guarani “caatinga”, que significa “mata branca” e caracteriza muito bem os tipos de vegetação dos ambientes das áreas semiáridas nordestinas, ou seja, o “sertão”, na época seca. Constitui uma tipologia vegetal estacional decidual, tipicamente campestre, em geral com espécies lenhosas espinhosas, entremeadas de plantas suculentas, sobretudo cactáceas que crescem sobre um solo, em geral, raso e quase sempre pedregoso. As árvores são baixas, raquíticas, com troncos finos

e esgalhamento profuso (IBGE, 2019).

Junto à vegetação, tem-se o clima, que com esta se relaciona com intimidade (Figura 7). O clima característico predominante em Caldeirão Grande do Piauí é o semiárido. O clima semiárido é quente, seco, com índices de evaporação elevados, a pluviosidade é uma das mais baixas do País, varia entre 300 a 700 mm por ano, sendo que as chuvas, quando ocorrem, ficam concentradas nos meses de novembro a abril (IBGE, 2019).

Figura 7 - Representação vegetacional da caatinga no município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Em síntese, destaca-se que o município de Caldeirão Grande do Piauí possui beleza natural conectada ao clima semiárido e à sua vegetação típica, a caatinga. Destaque também para a variedade de relevo presente, com setores planos e cercados por serras, escarpas e o platô da Chapada do Araripe, que tem servido para a instalação dos parques eólicos.

4.3 Aspectos socioeconômicos

O município de Caldeirão Grande do Piauí, segundo o IBGE (2021a), possui uma população estimada de 5.786 pessoas, com densidade demográfica de 11,46 hab/km². Para comparar, o Brasil possui densidade demográfica próxima de 25 hab/km²; e o Piauí, próximo de 13 hab/km². Portanto, o município possui uma baixa

densidade demográfica.

Nos últimos anos, a Chapada do Araripe e redondeza foi contemplada com grandes investimentos de empresas estrangeiras e nacionais, as quais desenvolveram projetos e implantaram um verdadeiro canteiro de obras no município, com a construção e instalação dos complexos eólicos. Mudou-se a paisagem natural, a dinâmica econômica e a expectativa de vida das pessoas em diversas cidades a partir da chegada desses empreendimentos de energia.

Conforme aponta Araújo (2020), Caldeirão Grande do Piauí é um município que apresenta uma baixa densidade demográfica e uma população predominantemente rural, apresentando as principais atividades econômicas nos serviços, agropecuária e indústria incipiente. No que se refere à agropecuária, merece destaque, no setor agrícola, a produção de feijão, mandioca (Figura 8) e milho; e na pecuária, os rebanhos de ovinos, bovinos, caprino, pequenas aves e suínos.

Figura 8 - Cultivo de mandioca no platô da Chapada do Araripe, em Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Historicamente, as atividades econômicas presentes no município de Caldeirão Grande do Piauí estão relacionadas à história econômica da instalação do estado do Piauí, ou seja, agricultura e pecuária de subsistência que possuem baixa produtividade, pouca tecnologia e numerosa mão de obra familiar.

Ao considerar o trato agrícola, é possível observar a prática de técnicas historicamente constituídas na sua produção, que ainda consiste na limpeza do

terreno por meio da queimada (Figura 9). Conforme informações colhidas *in loco*, algumas das áreas que estavam sendo desmatadas (Figura 10) devem também servir para a implantação de placas para a produção da energia solar, associada à produção de energia eólica, ou seja, a produção de energia solar irá aproveitar a infraestrutura já implantada pelas eólicas para a geração de energia solar.

Figura 9 - Área queimada e direcionada ao plantio no município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 10 - Área sendo desmatada no platô da Chapada do Araripe, no município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Diante desse cenário econômico, a indústria presente no município de Caldeirão Grande do Piauí tem relação com o beneficiamento da mandioca cultivada no platô da Chapada do Araripe (Figura 11), além de duas indústrias de produção de materiais à base de gesso, que tem como mercado consumidor o comércio em regiões adjacentes e direcionadas ao norte do Piauí.

Figura 11 - “Casa de Farinha” no platô da Chapada do Araripe, no Caldeirão Grande do Piauí

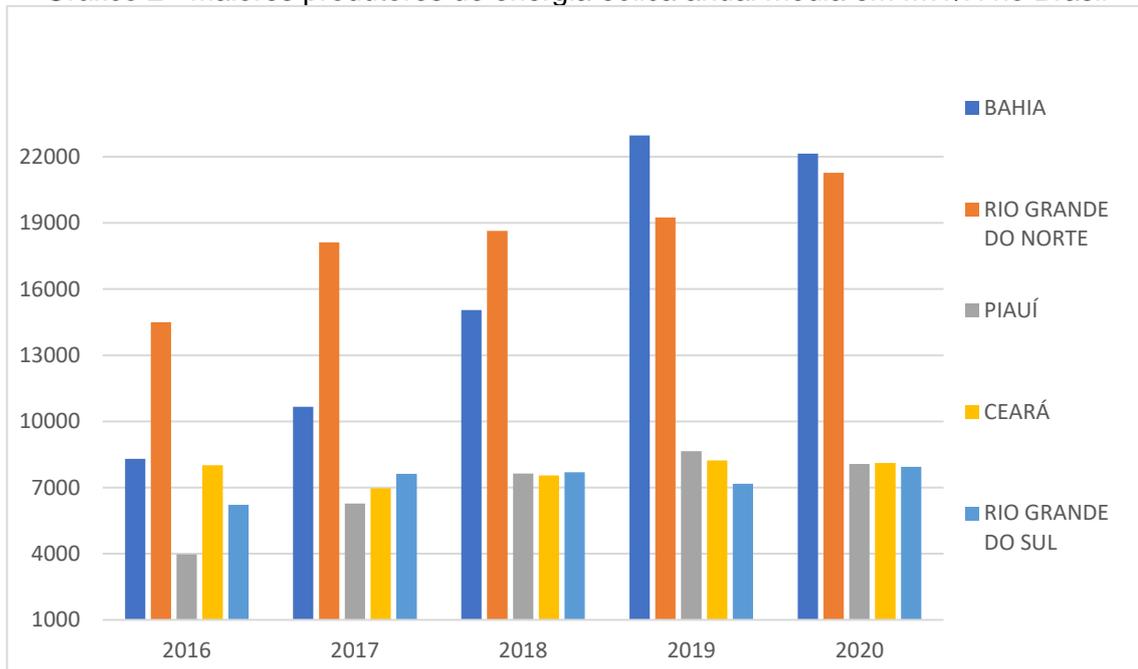


Fonte: Monteiro (2021).

4.4 Condições favoráveis à implantação das eólicas

No estado do Piauí é perceptível o crescimento da produção da energia de matriz eólica, que em 2019 passou a ocupar a terceira posição dentre os maiores produtores (Gráfico 2), considerando o interstício de 2016 a 2020, sendo que esse crescimento se deve principalmente ao deslocamento de sua produção do litoral para o semiárido piauiense.

Gráfico 2 - Maiores produtores de energia eólica anual média em MW/H no Brasil

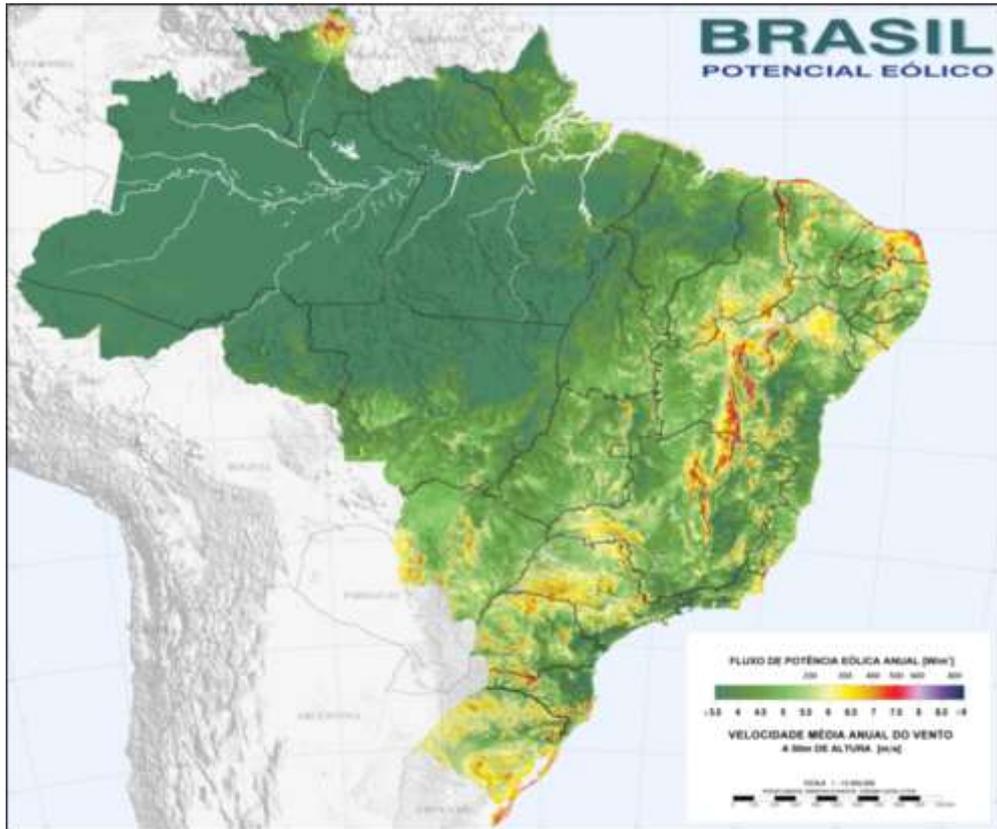


Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da ABEEÓLICA (2021 a).

Com relação ao semiárido piauiense, o primeiro município a receber as eólicas foi Caldeirão Grande do Piauí, objeto de estudo nesta pesquisa. Corrobora-se que os projetos de implantação dos parques eólicos no semiárido do Piauí se deram essencialmente em setores mais elevados da Chapada do Araripe e áreas adjacentes.

Ao considerar o mapa do potencial eólico brasileiro (Figura 12), constata-se que os setores na cor vermelha representam as regiões que possuem maior potencial eólico no Brasil. Nesse sentido, o Nordeste possui o maior potencial eólico aproveitado no Brasil, sendo que as regiões piauienses com maior potencial estão representadas pelo litoral e pela Chapada do Araripe e setores adjacentes. Essa região possui um conjunto de características físicas fundamentais, como altitude e relevo, além da variável velocidade dos ventos bem favorável.

Figura 12 – Mapa da velocidade média anual do vento a 50 metros de altura no Brasil



Fonte: CEPEL (2001).

Fica evidente que os ventos médios anuais entre 6 m/s a 9 m/s na parte sul do litoral fazem com que esse litoral possua grande potencial de geração de energia eólica, assim como em setores da Chapada do Araripe, uma das porções interioranas e mais elevadas do estado do Piauí, onde a altitude influencia sobremaneira na velocidade dos ventos (CAMPÊLO, 2019).

Faz-se importante destacar que a medição dos ventos que ocorreu no Brasil, representada pelo Atlas da Energia Eólica, aconteceu a uma altura de 50m. No entanto, os aerogeradores mais modernos e presentes na região do município de Caldeirão Grande do Piauí estão a uma altura que chega a 80m, 100m ou mesmo 150m, em que, provavelmente, as condições de vento a alturas superiores devem ter maior velocidade, frequência e equilíbrio dos ventos.

Percebe-se que algumas características físicas são extremamente favoráveis à implantação das eólicas, tais como: a altitude, o relevo elevado, topo plano, e a velocidade considerada de boa qualidade, qualidade essa que pode ser verificada pela velocidade média e velocidades constantes.

Por sua vez, as condições humanas, em conjunto com as características

físicas do lugar, contribuíram de maneira decisiva para a implantação das eólicas nessas porções do semiárido piauiense. A situação econômica encontrada na cidade é de muita fragilidade, com atividades econômicas que agregam pequeno valor às produções, ou uma população que possui uma renda muito pequena, baseada em atividades ligadas principalmente à agropecuária.

É justamente essa situação de fragilidade econômica que deixa as populações mais vulneráveis às propostas de contratos e remunerações das terras aquém do que realmente deveria ser. Para Traldi (2014, p. 119), “em geral podemos dizer que os contratos são feitos para serem mais vantajosos para as empresas do que para os proprietários de terras”. Ou seja, precisaria haver condições mais favoráveis às populações nativas.

Além disso, a instalação dos complexos eólicos promove grande quantidade de empregos na cidade, mas somente na época de construção dos parques, período que dura aproximadamente um ano e meio, sendo que tal atividade movimenta a economia da cidade, com restaurantes, bares, hospedagens, comércio e emprego à população local. No entanto, é importante evidenciar que os empregos gerados na construção dos parques, para a população local, são geralmente voltados aos cargos de menor remuneração, tendo em vista a necessidade de mão de obra qualificada para os demais cargos.

A mão de obra qualificada destina-se a cargos de nível superior, como engenheiros eletricitas, engenheiros civis, ou mesmo de nível técnico, que exige uma determinada especialidade com cursos específicos que não estão presentes no município ou mesmo na região próxima ao município estudado.

Não obstante, após a conclusão das obras e o início do funcionamento dos parques eólicos, conforme validado em campo, os empregos criados na cidade são reduzidos, ficando restrito somente à função de vigilância ou a alguma atividade administrativa.

A título de exemplo, o município de Caldeirão Grande do Piauí possui duas grandes empresas de geração de energia eólica. Em uma delas, há somente 4 vigilantes, que se revezam a cada 24h para vigiar todo o empreendimento, que possui dezenas de aerogeradores, podendo chegar a centenas, sendo que alguns dos funcionários não residem no município, o trabalho de vigilante não requer uma qualificação específica para capacitação da vigilância dos parques eólicos.

Destaca-se que o município de Caldeirão Grande do Piauí possui

características similares aos outros municípios da Chapada do Araripe, qualidades essas que influenciaram a instalação dos aerogeradores, tais como: a baixa densidade populacional e atividades econômicas incipientes, haja vista que os municípios possuem um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e Produto Interno Bruto (PIB) reduzidos. Logo, possuem pouca visibilidade para os potenciais conflitos quanto ao avanço dos complexos eólicos. Nesse sentido, percebeu-se a viabilidade econômica e financeira, fator aproveitado pelas empresas que efetuaram esse deslocamento e passaram a implantar seus empreendimentos no semiárido do estado do Piauí.

Portanto, a criação dos parques de produção de energia eólica é apoiada no discurso de redução das emissões de gases poluentes, já que produz energia de fontes menos poluentes que as fontes baseadas nos hidrocarbonetos. Além disso, esse tipo de empreendimento energético encontra nessas porções territoriais, nas quais imperam a pobreza e as desigualdades socioeconômicas, as condições físicas e sociais ideais para manter a sua produção de energia e manutenção de lucro.

Em síntese, o conjunto das condições naturais aliado às frágeis condições sociais fazem desse território o ambiente perfeito para o avanço econômico das empresas de produção de energia eólica na Chapada do Araripe, especialmente no município de Caldeirão Grande do Piauí.

5 DESENVOLVIMENTO TÉCNICO, REPRODUÇÃO DO CAPITAL E TERRITÓRIO

5.1 Avanço técnico e a reprodução do capital

Inicialmente, é importante mencionar que Santos (2001) propõe uma reflexão sobre a temática da globalização da seguinte maneira: a) o mundo tal como nos fazem crer: a globalização como fábula; b) o mundo como é: a globalização como perversidade; e c) o mundo como pode ser: uma outra globalização.

Neste sentido, considerando o viés do presente estudo, que trata do desenvolvimento econômico a partir da energia eólica, deve-se fazer uma reflexão mais pormenorizada dessa abordagem. O “mundo tal como nos fazem crer: a globalização como fábula”, constata-se que existe um mercado avassalador, dito global, capaz de homogeneizar o Planeta, quando, na verdade, as diferenças locais são aprofundadas (SANTOS, 2001, p. 9). Ou seja, há uma busca da uniformidade a serviço dos atores hegemônicos, mas o mundo se constrói menos unido, tornando mais distante o sonho de uma cidadania verdadeiramente universal.

Logo, as desigualdades locais se aprofundam, assim como o subdesenvolvimento. No neoliberalismo, fala-se da morte do Estado, quando na verdade o Estado se fortaleceu para atuar a bel prazer das empresas nacionais e internacionais. Em contrapartida, a população carente da atuação do Estado, na perspectiva das melhorias, vê sua condição de vida se deteriorar.

No “mundo como é: a globalização como perversidade”, afirma-se que a globalização, para a maior parte da humanidade, está impondo como uma fábrica de perversidade (SANTOS, 2001, p. 10). O desemprego é crescente, a pobreza aumenta, a classe média perde qualidade de vida, o salário médio tende a baixar, a fome e o desabrigo se generalizam em todos os continentes. Novas doenças se instalam, e antigas doenças, supostamente extirpadas, fazem seu retorno triunfal. A qualidade da educação é cada vez mais inacessível. Males espirituais e morais se alastram e se aprofundam, como o egoísmo, o cinismo e a corrupção.

Em síntese, a perversidade sistêmica que está na raiz dessa evolução negativa da humanidade tem relação com a adesão desenfreada aos comportamentos competitivos que atualmente caracterizam as ações hegemônicas. Todas essas mazelas estão relacionadas ao processo de globalização. Com base nessas colocações, faz-se o paralelo e as correlações com a instalação da energia eólica no

Brasil, sobretudo em regiões extremamente pobres do sertão nordestino, no caso o município de Caldeirão Grande do Piauí, localizado no sertão piauiense.

A expansão da energia eólica como fábula: o aproveitamento da energia eólica para a geração de eletricidade é um importante vetor de desenvolvimento social, como já fora dito, principalmente se utilizado para atendimento de comunidades isoladas e da erradicação de bolsões de miséria em regiões de maior vulnerabilidade social, permitindo a universalização do uso da energia a custos menores e geração de empregos (SIMAS; PACCA, 2013 *apud* CAMPÊLO, 2019).

Ainda com relação à expansão como fábula, têm-se as justificativas de que a energia eólica se constitui a partir de uma agenda verde, pois combate ao aquecimento global. Assim, a produção de energia com base na força dos ventos deve gerar o desenvolvimento sustentável, ou, ainda, sua implantação se justifica pela geração de emprego e renda para a população. Parte dessas justificativas não deixa de ser verdadeira, mas existe uma intencionalidade dos atores hegemônicos em revelar suas verdadeiras pretensões, ou seja, faz parte de toda a construção ideológica necessária para a expansão das eólicas.

De acordo com o discurso preponderante dos agentes do Estado, do setor empresarial e de parte da sociedade civil, a matriz eólica é considerada “[...] limpa [...]”, por não emitir Gases de Efeito Estufa (GEE) à atmosfera durante a geração de energia elétrica e, conseqüentemente, não acentuar as mudanças climáticas. Alega-se também que a geração de energia por meio dessa fonte é de “[...] baixo impacto ambiental [...]”, e realizada mediante práticas espaciais que provocam reduzidas ou nenhuma implicação indesejável aos ecossistemas e às populações das regiões onde os parques são instalados. Essas representações contribuíram para que nos últimos dez anos essa fonte adquirisse significativa legitimidade social (GORAYEB; BRANNSTROM; MEIRELES, 2019, p. 62).

Por sua vez, a expansão da energia eólica se consumou em alguns ambientes mundiais e no Brasil; porém, alguns problemas se associaram à sua constituição. Traldi (2019) afirma que diante da limitação imposta pelo longo tempo de rotação do capital, os capitalistas que investem nesse setor passam a se apropriar de parte da renda da terra, que caberia aos proprietários dos terrenos, através do estabelecimento de contratos de arrendamento, com o objetivo de compensar e ao mesmo tempo acelerar o processo de acumulação de capital.

Além disso, os contratos de arrendamento de terras vêm se revelando como

poderosos instrumentos de promoção da acumulação por despossessão para a apropriação do vento. Para que a apropriação do vento ocorra, a indústria da energia vem promovendo simultaneamente a apropriação de vastas áreas no semiárido brasileiro, quando estas são apropriadas sob o pretexto da promoção do desenvolvimento sustentável ou da defesa de uma agenda verde. Na geração eólica, essa apropriação vem se dando sob o pretexto de ampliar a produção de energia renovável nos moldes de uma sustentabilidade de mercado.

Ao não questionar o modo de produção capitalista, as instituições supranacionais deslocaram o debate para o campo da tecnologia, apontada como a única solução possível para a problemática ambiental. Embora a discussão devesse passar obrigatoriamente pelo questionamento do aumento, sempre crescente, da produção de mercadorias – cujo objetivo é a reprodução ampliada do capital, e que é o motor, também, do aumento dos níveis de consumo – ela se restringe a apontar mudanças tecnológicas que poderiam reduzir os impactos ambientais sem que a lógica da acumulação capitalista seja sequer questionada.

Portanto, as justificativas são baseadas na promoção de uma agenda verde, no desenvolvimento sustentável, na geração de emprego e renda e, ainda, por meio da propaganda de introdução de técnicas inovadoras, fazendo parecer que a técnica por si só é capaz de melhorar a vida da população por ela afetada, particularmente nos rincões do semiárido brasileiro, como é o caso do município de Caldeirão Grande do Piauí.

Contudo, a legitimidade do avanço das eólicas é questionada na esfera local, pois é crescente o número de grupos sociais localizados em territórios próximos aos parques eólicos que apontam suas práticas espaciais, no ambiente público, como sendo desestruturadas e, por vezes, inviabilizadas em função do processo técnico adotado na geração de energia eólica no país.

A expressão “energia limpa”, criada no âmbito das negociações climáticas, engloba processos técnicos de geração de energia que, apesar de não emitir GEE à atmosfera, provoca alterações indesejáveis aos ecossistemas e conflitos ambientais. As implicações territoriais provocadas por essas fontes de energia ditas “limpas” são corriqueiramente desconsideradas no espaço público ao incluí-las nessa categoria (GORAYEB; BRANNSTROM; MEIRELES, 2019).

De acordo com Araújo (2019), o desenvolvimento do setor elétrico nacional foi acompanhado de intensas disputas políticas, de desempenhos positivos e negativos

da economia, do estabelecimento de reformas e marcos regulatórios, de desafios e inovações técnicas nos processos produtivos, da instalação de grandes e modernas usinas de geração de energia elétrica, da construção de extensas linhas de transmissão, responsáveis pela transferência de grandes blocos de eletricidade entre os subsistemas regionais. Enfim, esse setor é acompanhado de mudanças técnicas, políticas, institucionais, econômicas e normativas.

Essas alterações foram muito importantes para a integração e articulação dos subcircuitos na rede espacial de produção de energia elétrica e, por conseguinte, entre as regiões, o que possibilitou a construção de um macrossistema elétrico nacional reticular e de grande envergadura, complexidade e diversidade técnica.

É por demais sabido que a principal forma de relação entre o homem e a natureza, ou melhor, entre o homem e o meio, é dada pela técnica. As técnicas são um conjunto de meios instrumentais e sociais, com os quais o homem realiza sua vida, produz e, ao mesmo tempo, cria espaço. “Essa forma de ver a técnica não é, todavia, completamente explorada” (SANTOS, 2003, p. 19).

Para Santos (2003), toda técnica é história embutida. Para falar de evolução histórica espacial da produção de energia no mundo, faz-se necessário ter em mente que as técnicas desenvolvidas para a produção de energia se materializam no espaço em determinada época, sendo marcante a indissociabilidade entre espaço e tempo.

Por meio de objetos encontrados no espaço, é possível essa verificação, tendo em vista que através dos objetos a técnica é história no momento da sua criação e no de sua instalação e revela o encontro, em cada lugar, das condições históricas (econômicas, socioculturais, políticas, geográficas), que permitiram a chegada desses objetos e presidiram a sua operação. A técnica é tempo congelado, e revela uma história.

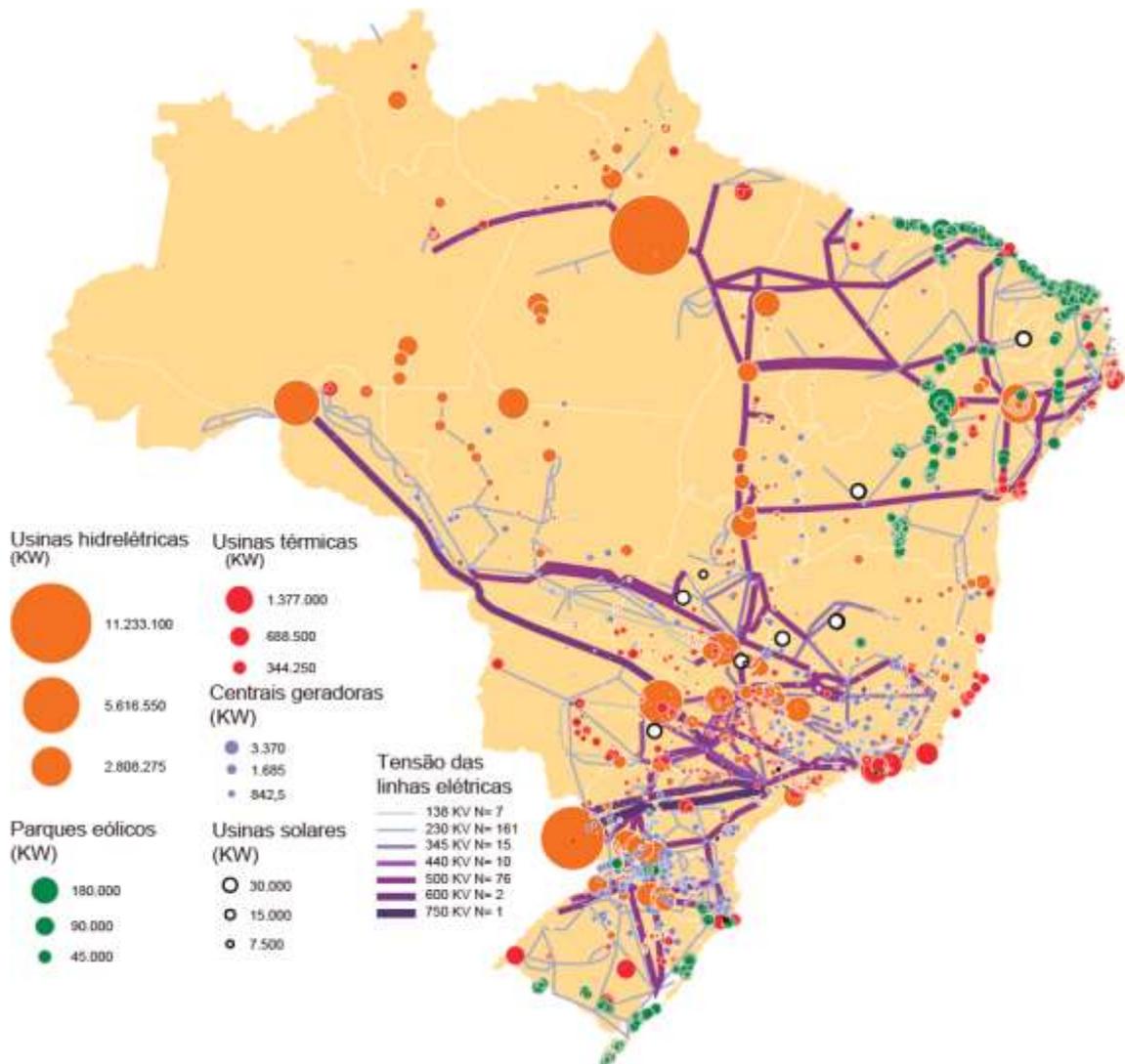
Nesse íterim, o espaço é formado por objetos técnicos. O espaço do trabalho contém técnicas que nele permanecem como autorizações para fazer isto ou aquilo, desta ou daquela forma, neste ou naquele ritmo, segundo esta ou outra sucessão. Tudo isso é tempo. O espaço-distância é também modulado pelas técnicas que comandam a tipologia e a funcionalidade dos deslocamentos. O trabalho supõe o lugar, a distância supõe a extensão; o processo produtivo direto é adequado ao lugar, a circulação é adequada à extensão. “Essas duas manifestações do espaço geográfico unem-se, assim, através dessas duas manifestações no uso do tempo” (SANTOS, 2003, p. 21).

Nessa perspectiva, deve-se investigar a referida temática tomando por base a técnica no espaço-tempo, da escala global ao local a difusão dessa técnica, especificamente a produção da energia eólica. No mundo globalizado as relações entre o local e o global se acirraram, promovendo a propagação da técnica escolhida ao nível internacional por agentes que controlam a cadeia produtiva e sua inserção a nível local.

Historicamente, o Brasil produz energia elétrica das mais variadas fontes, de maneira regionalizada e que atende a necessidades específicas dentro do sistema elétrico projetado, a exemplo da demanda de uma determinada cidade, ou mesmo a de um setor industrial que se implanta num local. Junto à produção de energia elétrica, desenvolveu-se um conjunto de outros sistemas técnicos, associados à produção de energia elétrica que fosse capaz de sustentar e promover o avanço de um macrossistema técnico elétrico. Pode-se dizer que o macrossistema elétrico é formado pelo conjunto da geração, transmissão e distribuição de energia.

A Figura 13 apresenta uma boa ideia do que vem a ser o macrossistema técnico elétrico brasileiro. Percebe-se que a produção de energia elétrica é gerada por várias fontes de energia (hidráulica, eólica, solar, termoelétricas) nos vários pontos do Brasil. Em seguida, tem-se a transmissão, representada pelas linhas de transmissão interligando o Brasil, nas várias regiões, para depois chegar às residências por meio da distribuição.

Figura 13 - Representação do sistema elétrico brasileiro



Fonte: THÉRY; MELLO-THÉRY (2018).

No intuito de contextualizar o referido tema, Traldi (2014) comenta que o Sistema Interligado Nacional (SIN), somado ao conjunto dos subsistemas de geração e de distribuição, juntamente com o Operador Nacional do Sistema (ONS) e um enorme grupo de empresas fornecedoras de bens e serviços e instituições educacionais, financeiras e de pesquisa, formam um macrosistema técnico.

Esse grande sistema elétrico é composto por diversas estruturas físico-territoriais, e entre elas estão as grandes usinas produtoras de energia e as redes de transmissão e distribuição de energia, que são responsáveis pela circulação da energia produzida. É através dessas redes materialmente integradas que a energia produzida em um extremo do país pode ser consumida em outro extremo.

Sobre a participação da energia eólica no macrosistema elétrico brasileiro,

com base no Conselho Global de Energia Eólica (GWEC, na sigla em inglês), o Brasil ocupava a oitava posição entre os países com maior capacidade instalada no mundo, pouco à frente do Canadá, Itália e Portugal. Quando observada a expansão anual, em 2017, o País registrou a sexta colocação entre os que mais adicionaram megawatts eólicos à matriz, atrás apenas de China, Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido e Índia (GORAYEB; BRANNSTROM; MEIRELES, 2019; GWEC, 2018).

5.2 Neocolonialismo: A perpetuação das estruturas de dependência

O Brasil, e parte do mundo, sofreram com a colonização das nações imperialistas concentradas na Europa. O colonialismo apareceu incorporado ao avanço do capitalismo comercial no mundo, sendo que essa foi a política de ocupação, controle de territórios, população e recursos naturais de espaços ainda não ocupados por países europeus, ou seja, uma forma de dominação.

Com o tempo, essa política foi sendo adaptada às várias realidades com as quais se deparava, mas sobretudo em relação à mutação do sistema capitalista. Cada país imperialista tinha seu projeto de avanço imperialista, mas existia algo comum entre todos: a retirada das riquezas e a dependência que impunham às colônias. De acordo Harvey (2004), o imperialismo do tipo capitalista surge de uma relação dialética entre as lógicas territorial e capitalista do poder.

A globalização e a internacionalização tornaram o mundo mais próximo, mais rápido. No entanto, Woitas e Pires (2016) declaram que ainda se percebe formas de dominação que foram deixadas como resquícios históricos ao redor do planeta, e intrínsecos nas bases de muitas sociedades, as quais são possíveis de serem identificadas através dos costumes culturais, sociais, educativos, e, inclusive, os acadêmicos.

Harvey (2004) explica que a ideia básica de uma ordenação espaço-temporal é bem simples. A sobreacumulação em um dado sistema territorial representa uma condição de excedentes de trabalho (desemprego em elevação) e excedentes de capital (registrados como um acúmulo de mercadorias no mercado que não pode ser dissolvido sem uma perda, como capacidade produtiva ociosa e/ou como excedentes de capital monetário a que faltam oportunidades de investimento produtivo e lucrativo).

Esses excedentes podem ser potencialmente absorvidos pelos seguintes fatores: (a) o deslocamento temporal mediante investimentos em projetos de capital

de longo prazo ou gastos sociais (como a educação e a pesquisa) que adiam a futura reentrada em circulação de valores de capital; (b) deslocamentos espaciais por meio da abertura de novos mercados, novas capacidades produtivas e novas possibilidades de recursos, sociais e de trabalho, em outros lugares; ou (c) alguma combinação de (b).

O deslocamento espaço-temporal propiciou os investimentos em eólicas no Nordeste brasileiro, ou seja, os investimentos externos, ou mesmo por intervenção de órgãos e instituições nacionais governamentais, foi importante para que se concentrasse parte do excedente de capital em investimentos que gerassem mais excedente no médio e longo prazo, que posteriormente migram aos países imperialistas, abrindo um novo mercado, capaz de gerar um retorno necessário à engrenagem capitalista mundial.

Para Young (2007 *apud* WOITAS; PIRES, 2016), o efeito da colonização é frequentemente descrito pelos historiadores em termos de transformação da economia local, decodificação e recodificação – particularmente através da introdução dos efeitos econômicos e ideológicos do capitalismo em sociedades não capitalistas e por transformar os modos não capitalistas de produção, um procedimento frequentemente necessário à ocupação territorial.

Logo, para Harvey (2004), o acesso a insumos mais baratos é tão importante quanto o acesso a mercados em ampliação na manutenção de oportunidades lucrativas. A implicação é que os territórios não capitalistas deveriam ser forçados não só a se abrirem ao comércio (o que poderia ser útil), mas também a permitirem que o capital invista em empreendimentos lucrativos usando força de trabalho e matérias-primas mais baratas, terra de baixo custo, e assim por diante. O ímpeto geral de toda a lógica capitalista do poder não é que os territórios se mantenham afastados do desenvolvimento capitalista, mas que sejam continuamente abertos.

Segundo Toledo (2019), a dependência tecnológica é construída externa e internamente; externamente, pelo monopólio tecnológico imposto pelas nações mais poderosas e tecnologicamente avançadas por meio de suas instituições de poder e acumulação de capital (empresas multinacionais, finanças, instituições de ciência e tecnologia, acordos comerciais e de regulação da propriedade intelectual, entre outras), que reforçam sua posição na divisão internacional do trabalho no capitalismo mundial; e internamente, pela submissão aos interesses particulares de uma classe dominante. Essa classe é ideológica e materialmente vinculada ao capital estrangeiro,

e tem como traços fundamentais: 1) o recurso sistemático à exploração extensiva do trabalho e da natureza ao longo da história da América Latina; e 2) seu caráter de burguesia intermediária que conecta o setor primário-exportador interno aos interesses das burguesias dos países centrais.

Toledo (2019) esclarece, portanto, que a reversão de dependência tecnológica é uma etapa central e inescapável do processo maior de independência política, econômica e cultural da América Latina e de superação de seu passado colonial, escravagista e de modernização conservadora-autoritária. A autonomia tecnológica tem o potencial de reduzir a dependência externa e abalar fortemente a estrutura de dominação de classe e racial que vigora na América Latina, eliminando as formas extensivas e brutais de exploração do trabalho e da natureza.

Essa é uma façanha que não se logra por acidente ou de modo não intencional; ela só se realiza por meio de decisão consciente de buscar a autonomia tecnológica com aquele objetivo específico. Para alterá-la, no entanto, é preciso conhecer as diferentes dimensões da dependência tecnológica: estrutural, econômica e política.

Assim, Harvey (2004) afirma que o Estado, com seu e suas definições da legalidade, tem papel crucial no apoio e na promoção desses processos, havendo consideráveis provas de que a transição para o desenvolvimento capitalista dependeu e continua a depender de maneira vital do agir do Estado. O papel desenvolvimentista do Estado começou há muito tempo, e vem mantendo as lógicas territorial e capitalista do poder sempre interligadas, ainda que não necessariamente convergentes.

Para esse mesmo autor, o Estado constitui, portanto, a entidade política, o corpo mais capaz de orquestrar arranjos institucionais e manipular as forças moleculares de acumulação do capital para preservar o padrão de assimetrias nas trocas mais vantajoso para os interesses capitalistas dominantes que trabalham nesse âmbito.

O resultado do neocolonialismo, por meio da política das nações centrais e da submissão das nações periféricas, é que o capital estrangeiro é usado para a exploração em vez do desenvolvimento das regiões mais pobres do mundo. Ao se observar os territórios das eólicas, percebe-se que por muito tempo permaneceram intocáveis ao capital internacional que apareceu no momento oportuno para que de fato acontecesse o objetivo primordial do sistema capitalista, reprodução e acumulação. É fácil perceber, nesta pesquisa, que o discurso do desenvolvimento não se realiza na prática verificada nos dados e argumentos utilizados no capítulo final

deste trabalho.

Do ponto de vista estrutural, a divisão internacional do trabalho e da relação desigual e interdependente entre centro e periferia no capitalismo mundial funda-se sobre a dependência tecnológica, como resultado, segundo Toledo (2019), tanto da especialização de regiões e países em seus respectivos papéis econômicos como de práticas monopolistas intencionais, ou seja, não é apenas um acidente de percurso.

Ao longo dos últimos quinhentos anos, as nações do centro adotaram as mais variadas estratégias para preservar o monopólio tecnológico no sistema internacional: de instituições e normas de comércio e de regulação da propriedade intelectual a sabotagens e guerras, passando pela venda de máquinas e mesmo de parques produtivos completos no limite da obsolescência, atração de mão de obra especializada estrangeira, imposição de padrões de consumo, dumping tecnológico, entre outras. Essas formas de monopólio tecnológico estruturam as relações de dominação e dependência entre centro e periferia.

5.3 As principais políticas de energia eólica no Brasil

Ao considerar o cenário brasileiro, e com base em Gorayeb; Brannstrom e Meireles (2019), constata-se que o *design* adotado se baseou em um modelo em larga escala, com parques construídos por um pequeno número de empresas multinacionais, em parceria com o Estado, de modo concentrado em grandes extensões de terra, com um número expressivo de aerogeradores por parque. Essas são as principais características da implantação do sistema eólico brasileiro.

Nesse momento, cabe promover o entendimento sobre Estado e território, para que se possa localizar com precisão a inserção dessas categorias de análise junto ao objeto estudado. O território, nessa perspectiva, é um espaço onde se projeta um trabalho, seja energia e informação, e que, por consequência, revela relações marcadas pelo poder. “O espaço é a prisão original, o território é a prisão que os homens constroem para si” (RAFFESTIN, 1993, p. 143).

Logo, espaço e território são coisas diferentes, embora, muitas vezes, sejam utilizados de forma equivalente. Na verdade, o território deriva do espaço, é uma construção que ocorre com as relações que se desenvolvem no sistema de produção, a partir de fluxos, nós e redes. Esse território criado e recriado não é estático, tendo em vista que este sofre variações e transformações contínuas. Mas, por outro lado,

percebe-se que sua criação é obra de uma construção histórica das relações de poder.

Nesse sentido, os indivíduos, no seu cotidiano, produzem território ao combinarem energia e informação com base em objetivos estabelecidos, que se chocam com outros construtores de territórios com objetivos diferentes ou antagônicos. Com isso, surge a noção de limite, limites estabelecidos entre as várias relações: pessoais ou coletivas. Esses limites não necessariamente precisam ser delimitados por linhas ou traçados físicos, mas são mantidos pelas relações de poder que se desenvolvem em determinado espaço.

Salienta-se que os limites são estabelecidos tomando em consideração três pontos: o indivíduo, o território e outro indivíduo, que se inscreve no quadro das trocas e produção de mercadorias aceleradas pelas trocas de informações, inseridos numa sociedade que varia de acordo com espaço e o tempo. Na tentativa de desgarrar dos conceitos biológicos de território, agora o elemento sociedade e suas relações de produção ganham força na resolução do conceito de território.

[...] O limite cristalizado se torna então ideológico, pois justifica territorialmente as relações de poder. Toda quadrícula é ao mesmo tempo a expressão de um projeto social que resulta das relações de produção que se enlaçam nos modos de produção e o campo ideológico, presente em toda relação. Como tal, os limites aparecem como uma informação que estrutura o território. Mas produzir essa informação estruturante consome energia, aquela mesma que é produzida ou controlada nos modos de produção. Há uma inegável coerência entre os sistemas sêmicos e os modos de produção. Essa coerência não implica a ausência de contradições [...] (RAFFESTIN, 1993, p. 165).

O limite é, portanto, imposto e demarcado por uma classe dominante, ou seja, ele é ideológico, sendo que esse limite, aliás, é uma classe geral cuja fronteira é um subconjunto. Falar em fronteira remete à ideia de Estado Nação, que por sua vez remete à ideia de mapa, importante instrumento de manipulação e perseverança de uma ideologia transmitida a partir do traçado das fronteiras entre os países.

Na construção do conceito de território, vários autores, na atualidade, compartilham a ideia de que o conceito de território vai além da premissa de Estado Nação. Portanto, percebe-se que as relações de poder que envolvem essa premissa ainda são úteis, o que se abrem são novas formas de análise da manifestação do poder no espaço, configurando assim novos territórios.

Souza (2001), por exemplo, argumenta que território é o espaço definido e delimitado por relações de poder. As perguntas fundamentais são: quem domina ou

influencia, e como domina ou influencia esse espaço? Os debates envolvendo território, na maioria das vezes, são permeados pelos conceitos de Estado Nação. O autor tenta desenvolver conceitos mais amplos, abrangendo poder e suas relações não vinculadas somente ao território nacional.

Vale lembrar que a formação de territórios vai além do sentido mais trabalhado: território nacional. Existem outras conformações, seja em países desenvolvidos ou subdesenvolvidos. As relações de poder se manifestam, nesse espaço, das mais variadas formas. Os conceitos relacionados somente ao território, Estado Nação, foi uma simplificação, sendo que em sua ótica não era possível a sobreposição de poderes num mesmo espaço (SOUZA, 2001).

Atualmente, segundo o mesmo autor, é fácil perceber a manifestação do poder em um determinado espaço a partir da formulação dos Estados. As fronteiras traçadas permitem a manifestação administrativa, fiscal, civil, legislativa no território abarcado por fronteiras, ou seja, a cobrança do imposto, a validação de uma determinada lei e a estrutura administrativa promovem a tessitura das relações de poder que ali se desenvolvem. Portanto, uma variação da estrutura administrativa, por exemplo, altera toda a tessitura do poder; assim, outras relações se manifestam refletindo tal modificação.

Os espaços e os territórios sofrem alterações ao longo da história da implantação e expansão das eólicas. O Estado brasileiro é o grande motor dessas transformações, seja porque ele passa de interventor direto no espaço ou mesmo garantindo através da legislação a intervenção do capital privado no espaço. Nesse sentido, a expansão das eólicas no território brasileiro teve por um lado o poder do Estado Nação Brasil, mas há de se considerar as relações de poder e disputa que se desenrolam na implantação e manutenção de todo o projeto da indústria eólica brasileira.

Os territórios de disputa nos espaços onde são implantadas as torres e a infraestrutura de produção da energia eólica ocorrem, principalmente, entre a população local e as empresas donas do empreendimento. Há de se perceber que o Estado Brasileiro cumpre uma função primordial nessa relação: ele dá todo o arcabouço legislativo, segurança econômica e jurídica para o avanço dessas empresas.

No Brasil, por meio de legislação, o início ocorre com a implantação do primeiro programa consistente de aproveitamento da força dos ventos para a geração de

energia eólica. O Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), criado pela Lei 10.438 de 26 de abril de 2002, em seu artigo terceiro, tem-se a seguinte redação:

Fica instituído o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - Proinfa, com o objetivo de aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de Produtores Independentes Autônomos, concebidos com base em fontes eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, no Sistema Elétrico Interligado Nacional, mediante os seguintes procedimentos: [...] (BRASIL, 2002, s.p.).

É importante frisar que o referido programa criou uma Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), visando ao desenvolvimento energético para promover a competitividade da energia produzida a partir de fontes eólica, termossolar, fotovoltaica, pequenas centrais hidrelétricas, biomassa, outras fontes renováveis e gás natural.

O Proinfa estabeleceu metas a serem cumpridas. Inicialmente previa-se a incorporação de 3.300 MW ao Sistema Interligado Nacional (SIN), garantida a compra pelo tempo de 20 anos. Tudo isso deveria ser bancado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). O programa foi realizado de forma que as fontes eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa atendessem a 10% (dez por cento) do consumo anual de energia elétrica no país.

O Proinfa foi dividido em duas fases: a primeira consiste na instalação de novos empreendimentos de geração de fontes alternativas a partir das tarifas de tipo *feed in* (tarifa fixa e contratos de longo prazo). Nestes, a celebração dos contratos de compra e venda de energia (CCVE) de geração eólica foi executada a partir de 2004, com previsão inicialmente para que entrassem em voga a partir do fim de 2006, mas que só entraram plenamente em funcionamento no ano de 2011. A segunda fase fora substituída pela inclusão da energia eólica no sistema de leilões de energia (CABRAL, 2015, p. 228).

Percebe-se, claramente, o papel do Estado brasileiro na perspectiva de garantir o avanço das eólicas no território brasileiro, transformando o marco jurídico dos novos empreendimentos e garantindo também o auxílio econômico e financeiro. Num primeiro momento, garantindo a compra da energia por um prazo de 20 anos; e, em seguida, definindo a compra pelo sistema de leilões.

Sob a ótica de uma internacionalização do Estado, as estruturas econômicas nacionais, cada vez mais subordinadas às exigências do mercado internacional, alteram a própria configuração do Estado, por meio das políticas públicas (TORRES

JÚNIOR; MOREIRA, 2020). As políticas estatais ganham contornos da implantação de modelos econômicos e sociais baseados no neoliberalismo, sendo que o estado não mais intervém diretamente, não é o Estado interventor.

Diante de uma nova fase do capitalismo e da globalização, interessava agora que a energia elétrica deixasse de ser apenas um serviço público eficiente e barato, que viabilizava a entrada das multinacionais para a exploração do mercado consumidor brasileiro e para a produção de insumos e matérias-primas baratas. A energia elétrica passava, ela própria, a ser uma mercadoria, fonte direta de lucro. Interessava ao capital internacional e nacional explorar a produção, transmissão e a distribuição de energia elétrica. “Ao Estado cabia apenas fiscalizar e regular este mercado, de acordo com a ideologia dominante” (TRALDI, 2014, p.42).

Na globalização neoliberal, Torres Júnior e Moreira (2020) afirmam que a agenda de políticas públicas, via de regra, não cumpre seu papel de atender aos anseios da sociedade, mas se volta à busca dos interesses do Estado, através de uma seletividade estrutural que garanta os interesses da acumulação capitalista.

O Estado Nação, portanto, tornou-se impotente no sentido de poder definir, independentemente, uma política industrial, monetária ou cambial, além do que, mostra-se incapaz de assegurar benefícios como no passado (como por exemplo, as políticas de bem-estar social). As decisões passam necessariamente pelo crivo das necessidades das empresas eólicas. As fronteiras parecem perder a materialidade, pois o capitalismo se desenvolve destruindo fronteiras entre os estados e ultrapassando obstáculos através do seu processo de mundialização (CARLOS, 2007).

Corroborar-se que o referido movimento econômico decorre de uma nova forma de governança na gestão dos recursos naturais. De acordo com Gudynas (2009 *apud* TORRES JÚNIOR; MOREIRA, 2020), ao encontrar remanso nas propostas das reformas neoliberais verificadas nos países da América latina a partir da década de 90, cresce a utilização de recursos naturais como forma de acumulação para fins eminentemente lucrativos.

Dessa forma, com base em Torres Júnior e Moreira (2020), o PROINFA funcionaria como um disfarce à manutenção de um extrativismo rentista, sob a roupagem sustentável que buscaria implementar mudanças institucionais que garantiriam o crescimento econômico verde, a partir do avanço dos projetos eólicos pelo país.

5.4 Os parques eólicos e a falácia do desenvolvimento local

Conceituar desenvolvimento não é uma tarefa fácil, já que possui várias dimensões. Essa palavra pode adotar vários significados, a depender do olhar da ciência, do momento histórico e dos atores que estão envolvidos na sua formulação. Não obstante, é possível constatar que o termo desenvolvimento adota significados com relação à eficiência, satisfação das necessidades básicas e até mesmo utilização ideológica.

Antes de adentrar às exposições de autores que abordam o conceito de desenvolvimento, fazem-se necessárias algumas considerações. Primeiro, a sociedade capitalista traz como característica marcante a desigualdade. Segundo, na relação de desenvolvimento e melhoria da qualidade de vida, existem visões distintas do que é melhorar a qualidade de vida, isso vai depender de variáveis culturais, políticas sociais e econômicas, sem se ater a um padrão homogeneizador.

Nesse contexto, para melhoria da qualidade de vida, tem-se um norteador que vai balizar nosso conceito sem, ao mesmo tempo, se prender a um autor específico. No entanto, para chegar a um entendimento sobre o conceito de desenvolvimento, deve-se apreciar o que diz os autores especialistas na área. Assim sendo, desenvolvimento é um conceito em que se deve respeitar a diversidade, garantir o mínimo necessário à sobrevivência, respeitar o meio ambiente, garantir os direitos individuais e sociais. Essas demandas são frutos dos embates políticos e econômicos entre países desenvolvidos e subdesenvolvidos, e também entre os vários grupos sociais envolvidos no processo.

Para Furtado (2000), a ideia de desenvolvimento possui pelo menos três dimensões: primeiro, a do incremento da eficácia do sistema social de produção; segundo, da satisfação de necessidades elementares da população; e terceiro, da consecução de objetivos que almejam grupos dominantes de uma sociedade e que competem na utilização de recursos escassos.

A terceira dimensão é, certamente, a mais ambígua, pois aquilo que aspira um grupo social pode parecer, para outro, simples desperdício de recursos. Daí que essa terceira dimensão somente chegue a ser percebida como tal se incluída num discurso ideológico. Assim, a concepção de desenvolvimento de uma sociedade não é alheia

à estrutura social, e tampouco a formulação de uma política de desenvolvimento e sua implantação são concebíveis sem preparação ideológica.

A ideia corrente de desenvolvimento refere-se a um processo de transformação, no sentido morfogênico de adoção das formas que não são um simples desdobramento das preexistentes, que englobam o conjunto de uma sociedade.

Essa transformação está ligada à introdução de métodos produtivos mais eficazes, e se manifesta na forma de aumento do fluxo de bens e serviços finais à disposição da coletividade. Assim, a ideia de desenvolvimento articula-se, numa direção, com o conceito de eficiência; e na outra, com o de riqueza. As formas mais racionais de comportamento correspondem a uma satisfação mais plena das necessidades humanas.

Pode-se verificar que, no conceito construído por Furtado (2000), alguns elementos se sobressaem, por exemplo: a associação de desenvolvimento à coletividade, eficiência produtiva, aumento do fluxo de bens e serviços disponíveis à sociedade. No entanto, existe um elemento fundamental: a inovação técnica. Por meio dela é possível constituir um excedente, sendo que este constitui base fundamental para o desenvolvimento.

Ao corroborar com a ideia de excedente para o desenvolvimento, Bresser-Pereira (2006) afirma que, no momento histórico em que a humanidade, na sua produção agrícola, passa a produzir um excedente capaz de satisfazer as necessidades básicas, a humanidade começa a investir em outras atividades, produzir ferramentas novas, praticar a arte e a educação, constituindo, assim, a ideia de progresso. De acordo com o mencionado autor, isso só foi possível com a introdução de dois elementos fundamentais: o capitalismo e o Estado.

Logo, o desenvolvimento econômico ocorre no quadro da revolução capitalista, a partir da formação dos modernos Estados-nação ou Estado nacional. A revolução capitalista é a transformação tectônica porque passou a história, na medida em que as ações deixavam de ser coordenadas principalmente pela tradição e religião para o serem pelo Estado e o mercado, através do qual o Estado moderno passava a definir as instituições formais, as leis e políticas públicas, e a regular a instituição socialmente construída de competição que é o mercado.

Para Bresser-Pereira (2006), o desenvolvimento econômico é um fenômeno histórico que passa a ocorrer nos países ou Estados-nação (entende-se Estado) que

realizam sua revolução capitalista. É o processo de sistemática acumulação de capital e de incorporação do progresso técnico ao trabalho e ao capital que leva ao aumento sustentado da produtividade ou da renda por habitante e, em consequência, dos salários e dos padrões de consumo de uma determinada sociedade.

Nessa perspectiva histórica são introduzidos, agora, novos elementos, na construção do conceito de desenvolvimento. São eles: o Estado-nação como território, povo e arcabouço jurídico, a revolução capitalista e evolução histórica, dando uma ideia de processo, evolução e progresso.

Maluf (2000) argumenta que o significado da noção de desenvolvimento deve ater-se ao sentido literal do termo e às duas ideias principais nele contidas, que são as de melhoria e de processo. Daí deriva o sentido a ser atribuído ao desenvolvimento econômico e sua definição como o processo sustentável de melhoria da qualidade de vida de uma sociedade, com os fins e os meios definidos pela própria sociedade que está buscando ou vivenciando este processo.

No entanto, muita confusão se faz em torno de um outro termo econômico perseguido por governos e economistas, o crescimento econômico. Portanto, deve-se ficar atento para a diferença entre crescimento e desenvolvimento econômico. Crescimento é simplesmente o aumento da produção em determinado período, já desenvolvimento é mais complexo. Claro que para haver desenvolvimento é necessário ter crescimento, porém não é a condição única, outras circunstâncias atuam para a promoção do desenvolvimento, que podem ser vistas a seguir.

O fato de o crescimento econômico não ser receita suficiente para enfrentar a desigualdade e a pobreza é amplamente confirmado por pesquisas que, pelo método das correlações estatísticas, revelam, de um lado, não ser possível estabelecer um claro impacto (positivo ou negativo) sistemático, no tempo, do crescimento econômico no grau de equidade (BRUNO *et al.*, 1996 *apud* MALUF, 2000).

De outro lado, tais correlações deixam evidente que há uma ligação inversa entre a distribuição inicial de ativos e de renda e a natureza e a amplitude do crescimento subsequente, isto é, “[...] quanto maior a desigualdade inicial, menores os ganhos para os pobres com o crescimento econômico; mostram, também, que a redução da pobreza absoluta depende da distribuição da renda manter-se ao menos constante” (MALUF, 2000, p. 56).

Nota-se que o conceito de desenvolvimento está relacionado à equidade. Na verdade, o autor mencionado afirma que as desigualdades duradouras e persistentes

contribuem para o aprofundamento das disparidades entre ricos e pobres. Portanto, caso haja crescimento econômico em uma sociedade desigual, isso, por si só, contribui para o aprofundamento das desigualdades. A tendência é que, os que já possuem uma renda elevada, consigam usufruir dos ganhos derivados do crescimento econômico, e a população já empobrecida auferir menos ou nenhum ganho expressivo proporcionado pelo crescimento.

Esta conclusão é análoga a das abordagens que, valendo-se de instrumental analítico distinto, mostram como o modo em que se organizam socialmente as atividades produtivas, isto é, o padrão de desenvolvimento econômico, traz embutida a apropriação da renda que resultará da ampliação destas atividades promovida pelo crescimento econômico (MALUF, 2000).

Nesse contexto, o excedente da produção econômica é basilar para o processo de desenvolvimento. Sobre o excedente e desenvolvimento, Furtado (1974, p. 24) afirma: “O que cria a diferença fundamental e dá origem à linha divisória entre desenvolvimento e subdesenvolvimento é a orientação dada à utilização do excedente engendrado pelo incremento de produtividade”. Encontrou-se, nesse momento, o limite entre desenvolvimento e subdesenvolvimento, cabe agora atravessá-lo.

As novas formas assumidas pelo capitalismo nos países periféricos não são independentes da evolução global do sistema. Contudo, parece inegável que na periferia será crescente a importância nessa evolução, não só porque os países centrais serão cada vez mais dependentes de recursos naturais não reprodutíveis por ela fornecidos, mas também porque as grandes empresas encontrarão na exploração de sua mão de obra barata um dos principais pontos de apoio para firmar-se no conjunto do sistema (FURTADO, 1974).

No caso do Brasil, as estruturas sociais, políticas e econômicas constituídas historicamente contribuem para a manutenção das desigualdades sociais, muito embora no decorrer de sua história sejam marcantes as fases de grande crescimento econômico, não traduzido em desenvolvimento.

Há também de se entender que desde o processo de colonização, as nações dominantes sempre vieram em busca de exploração dos recursos naturais e de mão de obra barata. Essa situação persiste nos dias atuais, evidentemente que com uma roupagem diferente, mas imbuídos da mesma lógica, acumulação rápida de capital, e no maior valor possível.

Nesse sentido, tem-se assim a prova definitiva de que o desenvolvimento econômico – a ideia de que os povos pobres podem algum dia desfrutar das formas de vida dos atuais povos ricos – é simplesmente irrealizável. Sabe-se agora, de forma irrefutável, que as economias da periferia nunca serão desenvolvidas, no sentido de similares às economias que formam o atual centro do sistema capitalista. Mas como negar que essa ideia tem sido de grande utilidade para mobilizar os povos da periferia e levá-los a aceitar enormes sacrifícios, para legitimar a destruição de formas de culturas arcaicas para explicar e fazer compreender a necessidade de destruir o meio físico para justificar formas de dependência que reforçam o caráter predatório do sistema produtivo?

Cabe, portanto, afirmar que a ideia de desenvolvimento econômico é um simples mito. Graças a ela, tem sido possível desviar as atenções da tarefa básica de identificação das necessidades fundamentais da coletividade e das possibilidades que abrem ao homem o avanço da ciência para concentrá-las em objetivos abstratos como são os investimentos, as exportações e o crescimento (FURTADO, 1974).

No caso específico da exploração da energia eólica no Brasil, sobretudo no Nordeste brasileiro, e principalmente no município de Caldeirão Grande do Piauí (objeto de estudo do trabalho), as condições históricas, econômicas, políticas e sociais foram fundamentais para a instalação dos imensos campos de produção de energia eólica. A exploração do recurso natural abundante e de grande qualidade atraiu o capital internacional e o nacional.

As garantias de rápidos retornos vultosos funcionaram como um grande atrativo a essas empresas, assim como no passado de exploração da América Latina, só que a exploração do vento enquanto recurso natural não pode ser transportado e usufruído pelos países centrais, tal como foram com os minerais, madeira ou animais. O processo de capitalização do vento ocorre quando rapidamente se transforma em dinheiro, acumulado e reinvestido em qualquer outra área econômica ou geográfica, geralmente, quase sempre, fica à disposição dos países centrais.

Nessa perspectiva, Bresser-Pereira (2006), reconhece em Furtado (1974, 2000) grande contribuição ao conceito de desenvolvimento, sobretudo na América Latina, ao definir o subdesenvolvimento não como um simples atraso, mas como a outra face da moeda do desenvolvimento, fazendo parte de um projeto nacional. Em síntese, “o ímpeto geral de toda lógica capitalista do poder não é que os territórios se

mantenham afastados do desenvolvimento capitalista, mas que sejam continuamente abertos” (HARVEY, 2004, p. 117).

Nesse sentido, é de grande importância que os capitais possam encontrar refúgios de acumulação nos novos espaços constituídos para exploração da energia eólica, para que permaneçam reproduzindo a lógica do desenvolvimento-subdesenvolvimento.

Nesses novos espaços de expansão capitalista no mundo encontra-se o município de Caldeirão Grande do Piauí. Esse município somente pôde receber a instalação das eólicas em consequência da política do Estado brasileiro de mapeamento, instalação, construção e compra da produção de energia. Um outro motivo, evidente, são as condições naturais que dão, nesse local, velocidade e qualidade ao recurso natural vento.

Por outro lado, as condições socioeconômicas foram outro importante fator para a instalação das eólicas nesse município. O fato de ter uma população historicamente empobrecida com péssimas condições de vida facilitou a assinatura de contratos longos e condições extremamente favoráveis às empresas, em detrimento da população local.

Traldi (2019) traduz a acumulação de renda nos territórios das eólicas da seguinte maneira. Diante da limitação imposta pelo longo tempo de rotação do capital, os capitalistas que investem nesse setor passam a se apropriar de parte da renda da terra, que caberia aos proprietários dos terrenos, através do estabelecimento de contratos de arrendamento, com o objetivo de compensar e ao mesmo tempo acelerar o processo de acumulação de capital.

Além disso, de acordo com a mesma autora, os contratos de arrendamento de terras, opção preferida pelas empresas de parques eólicos, vêm se revelando como poderosos instrumentos de promoção da acumulação por despossessão para a apropriação do vento.

Para que a apropriação do vento ocorra, a indústria da energia vem promovendo simultaneamente a apropriação de vastas áreas no semiárido brasileiro, processo que guarda relação com os processos descritos por Fairhead *et al.* (2012 *apud* TRALDI, 2019), como o *green grabbing*, quando vastas áreas são apropriadas sob o pretexto da promoção do desenvolvimento sustentável ou da defesa de uma agenda verde. Na geração eólica, essa apropriação vem se dando sob o pretexto de

ampliar a produção de energia renovável nos moldes de uma sustentabilidade de mercado.

Ainda em relação ao arrendamento da terra, em conversas com a população local, no trabalho de campo realizado, foi relatado que as terras onde se instalaram as eólicas concentravam-se em poucos proprietários, que de posse de informações privilegiadas antecipadas, compravam as terras propícias à instalação das torres e, portanto, compravam a um preço bastante reduzido, ou, então, algumas das terras já pertenciam historicamente a alguma família tradicional local.

Com base nessas informações, cai por terra o discurso de que a eólica traz desenvolvimento local por permitir a partilha dos ganhos, por meio de locação das terras e distribuição de renda à população. Pode-se verificar esse discurso de desenvolvimento associado às eólicas na imprensa, no meio político e em vários trabalhos realizados tendo a produção da energia eólica como objeto de estudo.

Assim, Oliveira *et al.* (2020) afirmam que devido a sua característica complementar às demais atividades econômicas, a fonte eólica traz um importante incremento à renda das regiões produtoras e, tendo em vista o valor da energia elétrica, essa renda complementar torna-se a principal fonte de renda das áreas dedicadas à sua produção.

Isto ocorre porque grande parte dos parques eólicos utilizam o modelo de arrendamento de pequenas propriedades e não as compram, o que permite uma geração de renda aos pequenos proprietários, geralmente pequenos produtores rurais e agricultores de subsistências. Soma-se a isso o importante impacto positivo nas comunidades onde chega, devido, entre outros motivos, à dinamização da economia local.

Simas (2012) destaca que há benefícios no arrendamento das terras utilizadas na geração de energia, dentre os quais a garantia de renda em consequência da assinatura do contrato. Realmente, há uma nova dinâmica na economia local e é possível inclusive verificar um crescimento econômico local, mas não é possível, com isso, afirmar que houve desenvolvimento econômico. Pelo contrário, caso a renda da locação da terra se concentre em poucos proprietários, haverá o aprofundamento da concentração de renda e manutenção do subdesenvolvimento.

Como afirmado anteriormente, alguns trabalhos acadêmicos, como exemplo os autores acima citados, adotam o discurso de que há desenvolvimento porque dentre outros parâmetros para qualificar a promoção do desenvolvimento, adota-se o

arrendamento da terra. Opina-se que essa informação não é verdadeira dentro dos critérios que foram adotados para referenciar o desenvolvimento, sobretudo o critério de distribuição, visto que a renda gerada é insuficiente em relação à produção, e essa renda fica concentrada com poucas pessoas. Outro parâmetro muito utilizado no discurso de empresas, governos, imprensa e trabalhos científicos para fundamentar a associação de instalação de eólicas e desenvolvimento é a geração de empregos.

Simas (2012) afirma que a contribuição mais significativa, tanto em termos quantitativos como em termos qualitativos, no sentido de contribuir para o desenvolvimento sustentável, é a geração de empregos nos setores de construção e de operação e manutenção (O&M). Ressalta-se que os empregos em O&M geram postos de trabalho permanentes, os quais estarão presentes durante toda a vida útil do projeto.

Ambas as atividades, construção e O&M, têm um potencial elevado para a geração de empregos no nível local, fornecendo oportunidades de geração de renda, muitas vezes em localidades rurais com baixas oportunidades de crescimento e desenvolvimento econômico.

Oliveira *et al.* (2020) afirmam que a geração de empregos é um aspecto chave para a avaliação do desenvolvimento econômico em uma região. Menciona-se que o setor de energias renováveis tem grande potencial gerador de empregos, direta e indiretamente.

Ainda de acordo com o referido autor, citando Simas (2012), sobre a geração de empregos, argumenta que os resultados encontrados apontam para uma contribuição significativa na geração de empregos. Estima-se que o número de empregos-ano por megawatt no ciclo de vida da energia eólica é 15,20 empregos-ano/MW. No início de 2020, de acordo com ABEEÓLICA (OLIVEIRA *et al.*, 2020), havia cerca de 15.400 MW de capacidade instalada, enquanto a expectativa de capacidade instalada para o final de 2020 é 17.323,4 MW. Logo, estima-se que haverá aproximadamente 29.236 empregos gerados ao longo do ano.

Esses autores afirmam que são muitos os empregos gerados, envolvendo toda a cadeia produtiva de geração de energia eólica, desde a produção de equipamentos à manutenção dos parques. Realmente houve grandes investimentos nesse setor, o qual foi responsável pela geração de milhares de empregos. No entanto, é necessário esclarecer onde esses empregos foram gerados e em que momento eles são gerados.

Esses aspectos são fundamentais para avaliar se realmente os municípios onde se localizam os parques eólicos foram beneficiados com geração de emprego e em que momento isso ocorre, e se de fato a geração de empregos em consequência da instalação das eólicas trouxe o desenvolvimento propagandeado nos municípios.

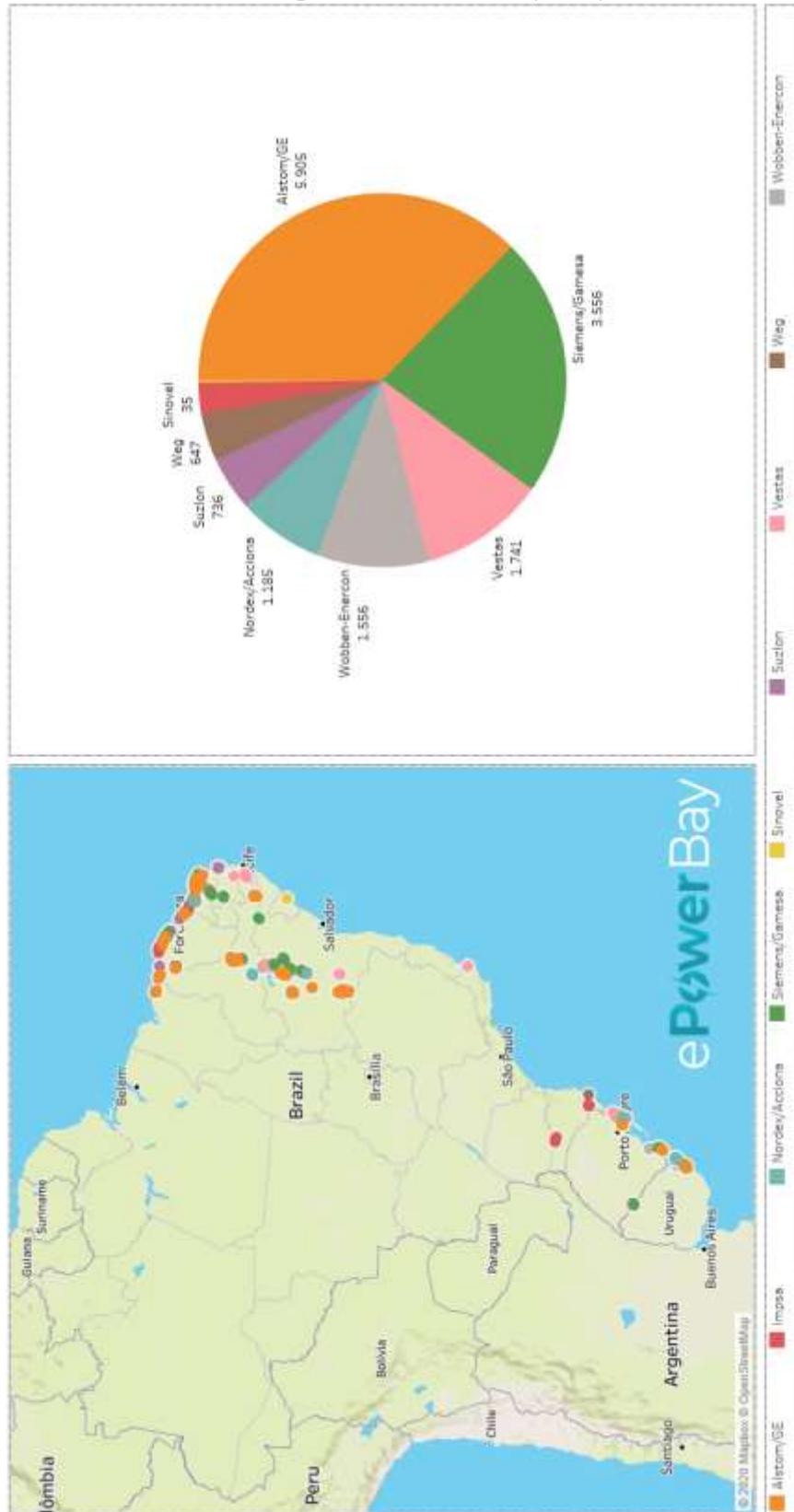
Sobre o momento da criação de empregos, Araújo (2019) comenta que a etapa da construção das bases e das subestações, bem como de montagem dos aerogeradores compreendem o período de maior contratação de trabalhadores e de circulação de mercadorias e, portanto, de maior afluência de empresas, pessoas, objetos, ações e dinheiro nos municípios onde os parques eólicos foram instalados. Veja que o momento de maior criação de empregos compreende justamente a instalação das torres e da infraestrutura dos parques, que dura, em média, de 18 a 24 meses.

A geração de empregos localmente tem sido o principal argumento para se justificar que está havendo o desenvolvimento local nos municípios onde estão sendo instalados os parques eólicos. Acredita-se que essa é uma tese refutável. Isso porque a instalação de parques eólicos é uma atividade intensiva em capital e não em mão de obra. Exceto no período da construção, período que dura aproximadamente de 18 meses a 24 meses, destas grandes infraestruturas, quando há geração de uma grande quantidade de empregos nas obras civis, não podendo afirmar que a atividade é geradora de empregos (TRALDI, 2014).

No trabalho de campo realizado no município de Caldeirão Grande do Piauí, pôde-se constatar, em conversas com funcionários e com população local, que realmente houve uma grande movimentação na cidade durante o período de construção dos complexos eólicos. No entanto, após a fase de construção, os poucos empregos que permanecem são de vigilância (geralmente um) e de manutenção. A manutenção é feita por equipes que trabalham em vários parques e em vários municípios ao mesmo tempo.

Ainda sobre os empregos gerados, a propósito da expansão da indústria eólica no Brasil, sobretudo na produção dos equipamentos para a produção, como torres, pás e outros, percebe-se que as indústrias ficam localizadas a centenas de quilômetros dos principais locais de produção de energia. A Figura 14 apresenta as maiores fabricantes de material para produção de energia eólica do Brasil.

Figura 14 - Maiores indústrias de produção de equipamentos para produção de energia eólica no Brasil (2020)



Fonte: ePowerBay (2020b).

O fato de as indústrias de equipamentos se encontrarem em locais diferentes

da produção de energia eólica, na verdade, aprofunda as desigualdades dentro do Brasil, e mesmo dentro de setores espaciais mais reduzidos, pois os empregos geralmente são gerados em grandes centros urbanos que já possuem uma realidade socioeconômica diferente daquela dos municípios de produção da energia (Quadro 2).

Quadro 2 - Localização das principais indústrias de produção de equipamentos eólicos no Brasil 2020.

Empresa	Alstom/GE	Siemens/ Gamesa	Vestas	Wobben/ Enercon	Nordex/ Acciona
Local	Camaçari-BA	Camaçari-BA	Aquiraz - CE	Pecem - CE	Simões Filho - BA
	Jacobina -BA			Juazeiro - BA	Uibaí - BA
					Lagoa do Barro - PI

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ePowerBay (2020a).

Essa análise permite compreender como a localização das indústrias de equipamentos eólicos no Brasil aprofundam as desigualdades regionais, tendo em vista que os empregos gerados acontecem em centros urbanos, ou em regiões metropolitanas que já possuem condições socioeconômicas relativamente mais avançadas que os municípios onde se instalam os parques para a produção da energia eólica, contribuindo para a manutenção das condições históricas de subdesenvolvimento regional e local.

Nesse sentido, pode-se afirmar que no município de Caldeirão Grande do Piauí o desenvolvimento socioeconômico é um dos menores do Nordeste e do estado do Piauí, sendo que o Nordeste, em relação ao Brasil, possui baixo indicador socioeconômico.

Araújo (2019) afirma que os impactos da implantação de parques eólicos não incidem localmente apenas na alteração das paisagens e na geração de empregos diretos e indiretos, mas também nas receitas das prefeituras pelo aumento na arrecadação de impostos. Em alguns municípios, especialmente naqueles desprovidos de economias expressivas antes da chegada das eólicas, fica clara a coincidência da elevação do Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISSQN), arrecadados no transcurso das obras e a sua diminuição após a conclusão.

O mesmo autor revela como evoluiu a arrecadação de impostos de competência constitucional municipal em alguns municípios do Rio Grande do Norte.

A oscilação do ISSQN recolhido pelas prefeituras tem refletido o estágio de execução dos projetos eólicos. Isso fez com que, em um intervalo de tempo muito curto, o imposto arrecadado, por exemplo, pela prefeitura de Pedra Grande, passasse de R\$ 47.468,00 em 2010 para R\$ 2.798.179,00 em 2012, e caísse para R\$ 674.873,00 em 2014, e aumentando para R\$ 4.513.683,00 em 2017. Ou seja, acréscimos e decréscimos muito abruptos em poucos anos. As consequências para os municípios residem na impossibilidade de contar com esses recursos na elaboração e execução de seus projetos mais duradouros.

Em Caldeirão Grande do Piauí, tem-se um panorama desses impostos (Tabela 1) mostrando a evolução da arrecadação do imposto de competência municipal, ISSQN, bem como a evolução do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). O ICMS é um tributo de competência estadual, no entanto, houve aumento da participação em Caldeirão Grande do Piauí. Com relação ao índice do Valor Adicionado Fiscal (VAF), isso impactou uma maior arrecadação a ser recebida pelo repasse do ICMS pelo Estado ao município produtor de energia eólica.

Tabela 1 - Receitas correntes e imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN) recebidos por Caldeirão Grande do Piauí-PI (2007-2018)

Ano	Receitas Correntes		Receita Tributária		ISSQN		Cota-Parte do ICMS	
	Valor	Cresc %	Valor	Cresc %	Valor	Cresc %	Valor	Cresc %
2007	5.595.866,7		60.099,9		20.979,7		150.631,2	
2008	6.701.880,0	19,8	65.403,5	8,8	14.444,0	-31,2	169.401,3	12,5
2009	7.702.525,4	14,9	52.555,0	-19,6	26.985,5	86,8	200.699,0	18,5
2010	7.400.982,6	-3,9	30.066,3	-42,8	15.252,8	-43,5	245.959,7	22,6
2011	9.475.795,7	28,0	45.695,5	52,0	12.560,9	-17,6	289.206,1	17,6
2012	9.701.292,4	2,4	19.513,3	-57,3	7.853,3	-37,5	341.350,8	18,0
2013	10.552.991,9	8,8	276.050,6	1.314,7	199.304,5	2.437,8	414.106,8	21,3
2014	12.478.304,7	18,2	1.094.565,6	296,5	947.748,3	375,5	477.445,5	15,3
2015	19.223.689,6	54,1	7.039.615,0	543,1	6.900.579,5	628,1	492.854,2	3,2
2016	16.150.060,9	-16,0	2.743.734,8	-61,0	2.594.307,0	-62,4	525.592,8	6,6
2017	15.359.505,8	-4,9	1.323.295,2	-51,8	1.141.516,8	-56,0	482.489,0	-8,2
2018	18.428.083,6	20,0	897.904,7	-32,1	647.278,9	-43,3	2.463.934,7	410,7
2019	21.003.386,3	14,0	552.483,2	-38,5	284.510,2	-56,0	5.049.696,5	104,9

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de Caldeirão Grande do Piauí (2021).

Em síntese, na fase de construção dos parques, a principal fonte de

arrecadação vem do ISSQN. Já na fase de operação, a principal fonte de arrecadação tributária é o imposto gerado através da venda da energia produzida nos parques eólicos de Caldeirão Grande do Piauí. A evolução da arrecadação é perceptível com a leitura e interpretação dos dados, refletindo os momentos de construção e de produção de energia. O VAF é utilizado para calcular o índice de participação municipal no repasse de receita do ICMS.

Constata-se que no ano de 2013 tem início a construção da infraestrutura dos parques eólicos, coincidindo com um grande crescimento da arrecadação de ISSQN, tendo o pico de arrecadação no ano de 2015, mas como revelou Araújo (2019), é um acréscimo e decréscimo que não tem sustentação e previsão, para que o município possa fazer um planejamento coerente.

Na arrecadação da cota parte do ICMS, percebe-se uma grande evolução no sentido de acréscimo sustentável durante o período histórico, permitindo ao município constituir um plano que possa melhorar as condições de vida da população local, bem como gerar qualidade de vida e as condições dignas mínimas. Constatou-se que nos anos finais de 2018 e 2019 houve um grande avanço no valor arrecadado.

Ainda com relação ao tópico dos parques eólicos e a falácia do desenvolvimento local, é importante destacar que o atraso na execução do Censo 2020 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) comprometeu o bom andamento desse trabalho, tendo em vista que existia uma expectativa de que se pudesse trabalhar com o indicador do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) como parâmetro comparativo do município estudado, tanto ao longo do tempo, como em relação a outros municípios com características similares, na perspectiva de responder aos objetivos almejados por este trabalho.

Apesar de vários problemas que a ciência e pesquisadores brasileiros enfrentaram nos últimos anos, tais como a pandemia de Covid-19, a falta de recursos para as universidades e o boicote deliberado ao Censo 2020, que será realizado somente em 2022 e, possivelmente, seus resultados só serão apresentados em 2023, a ciência, assim como a vida, não pode parar.

Imbuídos desse propósito de não parar buscou-se outros índices capazes de dar um norte ao tratar de desenvolvimento, já que não será possível utilizar o IDH. Desta forma, optou-se em abordar o Índice de Desenvolvimento Municipal (IDM).

O Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal (IFDM) é um estudo da Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (FIRJAN) que acompanha

anualmente o desenvolvimento socioeconômico de todos os mais de 5 mil municípios brasileiros em três áreas de atuação: Emprego e renda, Educação e Saúde. Criado em 2008, ele é feito exclusivamente com base em estatísticas públicas oficiais, disponibilizadas pelos ministérios do Trabalho, Educação e Saúde (FIRJAN, 2022).

De acordo com a FIRJAN (2022), o índice é apresentado com um valor que varia de 0 a 1, ou seja, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento do município. As faixas de classificação para o desenvolvimento dos municípios são: $0 \leq \text{IFDM} \leq 0,400$: baixo desenvolvimento; $0,400 \leq \text{IFDM} \leq 0,600$: desenvolvimento regular; $0,600 \leq \text{IFDM} \leq 0,800$: desenvolvimento moderado; $\text{IFDM} > 0,800$: alto desenvolvimento.

Nesse sentido, o Quadro 3 apresenta a população do município de Caldeirão Grande do Piauí e alguns municípios circunvizinhos, com base no IFDM e considerando o período de 2013 a 2016. Mesmo demonstrando a comparação de mais um indicador socioeconômico, não foi possível verificar que de fato houve desenvolvimento, tampouco é possível afirmar que o grande movimento de recursos financeiros e humanos para a implantação dos parques de geração de energia eólica trouxe o desenvolvimento para o município de Caldeirão Grande do Piauí.

Quadro 3 - População e IFDM de Caldeirão Grande do Piauí e alguns municípios da mesma região

		População 2021	IFDM 2013	IFDM 2014	IFDM 2015	IFDM 2016
1	Caldeirão Grande do Piauí	5786	0,6235	0,6653	0,6696	0,5908
2	Alegrete	4921	0,5626	0,5699	0,6956	0,6311
3	Bocaina	4509	0,5073	0,5285	0,5101	0,5230
4	Campo Grande do Piauí	5987	0,5887	0,5121	0,5919	0,5714
5	Caridade do Piauí	5102	0,6889	0,5857	0,5685	0,5476
6	Geminiano	5477	0,4298	0,4585	0,4332	0,5033
7	Jacobina	5718	0,5573	0,5525	0,5713	0,5426
8	Massapê	6856	0,4964	0,4400	0,4668	0,4685
9	Padre Marcos	6897	0,4570	0,5084	0,5542	0,5572
10	Patos do Piauí	6420	0,5637	0,5400	0,5546	0,5643
11	São Julião	6376	0,5460	0,5337	0,5836	0,6339
12	Sussuapara	6801	0,5365	0,5522	0,5379	0,5938

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da FIRJAN (2022).

Não obstante, é necessário fazer algumas considerações com relação a esse

cenário, no intuito de estabelecer os critérios para a coleta das informações. Em primeiro lugar, buscou-se municípios com características similares ao município de Caldeirão Grande do Piauí, considerando critérios como: população equivalente (estabeleceu-se um limite de 25% para mais ou para menos em relação ao município referência); em segundo lugar, utilizou-se municípios do entorno do município referência; em terceiro lugar, buscou-se municípios que, historicamente, possuem condições naturais e socioeconômicas parecidas; em quarto lugar, buscou-se municípios que não possuem eólicas, ou seja, dentro da seleção, somente Caldeirão Grande do Piauí possui eólica.

Por fim, estabeleceu-se um período de comparação, situando o ano de 2013 como base, já que a implantação das eólicas ocorre nesse ano no município em pauta. Ainda com relação ao período, buscou-se dados mais atuais possíveis, no entanto só foi plausível para o período de 2013 a 2016.

Nessa perspectiva, percebeu-se que os municípios selecionados possuem um índice IFDM similar. A grande maioria se enquadra no intervalo de 0,400 a 0,600, possuindo classificação como desenvolvimento regular; sem uma evolução evidente e próxima do índice apresentado pelo município referência.

No município referência, único que possui eólicas dentro da seleção, o índice IFDM se enquadra no intervalo 0,600 a 0,800, possui um desenvolvimento moderado dos anos de 2013 até 2015, apresentando um leve acréscimo ao longo desses anos, curiosamente no ano de 2016 apresentou uma queda no IFDM, enquadrando-se no intervalo de 0,400 a 0,600, apresentando desenvolvimento regular (FIRJAN, 2022).

Nesse sentido, é possível concluir, com base nas informações e critérios estabelecidos, que a implantação das eólicas não trouxe o desenvolvimento propagandeado por vários agentes sociais, sejam governos, empresas, imprensa ou mesmo por outros pesquisadores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou compreender como a implantação de parques eólicos no semiárido piauiense, no município de Caldeirão Grande do Piauí, transformou as relações econômicas, sociais e impôs aos lugares uma nova lógica de uso do território. Procurou-se compreender de que maneira o capital interferiu na construção desse novo espaço se adaptando e modificando a conjuntura local, fortemente influenciado pelas decisões dos centros globais.

O capital é o grande produtor de espaço: modifica, transforma e constrói novos territórios, novos lugares. A implantação dos parques de produção de energia eólica tem levado os municípios piauienses a novas configurações e relações sociais que antes não existiam.

A principal forma de relação entre o homem e a natureza se dá por meio da técnica, assim afirma Santos (1994), criando os instrumentos necessários para sua sobrevivência e, conseqüentemente, para a criação e transformação do espaço. A concretização da afirmação acima se materializa no espaço com a implantação dos parques de geração de energia eólica, bem como nas novas relações desencadeadas, que se iniciam com o planejamento da instalação desses parques, dando uma dinâmica diferente ao município estudado, embora essa dinâmica não se consolide em melhores condições de vida para a maioria da comunidade envolvida no processo.

De fato, houve profundas transformações na paisagem, na disputa dos novos territórios, conflitos envolvendo os contratos de utilização das terras, na dinâmica econômica, na produção agrícola e pecuária das terras (agora ocupadas com projetos de geração e transmissão de energia), e principalmente na expectativa das famílias em relação aos benefícios que essa nova prática pudesse promover no tocante à melhoria das condições de vida da população afetada.

Em relação à expectativa de melhoria das condições de vida, esta ficou evidente quando da visita da equipe no trabalho de campo. O carro identificado da Universidade Federal do Piauí (UFPI) logo chamou atenção da população local, esperando que fosse algo como criação de empregos ligado às eólicas ou a projetos governamentais que pudessem gerar renda à população local.

A instalação das torres de produção de energia eólica no sertão piauiense contou com o auxílio de condições externas e internas. Dentre as condições externas, elenca-se: as crises ambientais, crise do petróleo e crise econômica. Nas condições

internas, elenca-se: as condições naturais, representadas pela conjugação de fatores que levam à boa qualidade dos ventos, e as condições humanas ou econômicas e sociais, como política estatal favorável à produção de energia eólica, infraestrutura disponível e a falta de recursos da população local, que fica submetida às condições impostas pelas empresas, sejam elas contratuais ou financeiras.

O avanço das técnicas no mundo globalizado ocorre com velocidade e de acordo com as decisões de empresas multinacionais, refletindo objetivos geralmente relacionados à obtenção de lucro em menor tempo possível. Isso pode ser apontado como fator que cria conflitos com os projetos de energia eólica e suas distintas percepções de benefícios conforme a escala de análise (benefícios globais versus impactos locais), incidindo sobre a própria noção de “consciência ecológica” e “sustentabilidade” relativamente àqueles que residem dentro ou fora do território impactado, passando também pela técnica homogeneizadora.

A população local, ou pelo menos boa parte dela, encontra-se à margem dos supostos benefícios evocados quando da instalação dos parques de produção de energia eólica, sendo que o choque de vontades globais e as resistências locais se tornam evidentes.

Pode-se afirmar que o avanço das eólicas no Nordeste brasileiro está relacionado aos projetos de dominação e dependência, está submetida a nações imperialistas, nações que disputam e guardam seu projeto de controle dos recursos naturais, de produção e mercado, que contam com a participação de empresas brasileiras.

O controle dá-se por meio do discurso de defesa do meio ambiente e de avanços tecnológicos que seriam capazes de salvar a humanidade do colapso. No entanto, aprofunda-se o grau de dependência e condições de vida da comunidade local, a qual não acompanha o ritmo e o tamanho do investimento realizado. É como se a tecnologia por si só fosse capaz de solucionar todos os problemas envolvendo a vida das comunidades ao entorno dos projetos de energia eólica.

Opina-se que, na verdade, o grau de dependência tecnológica aprofunda a dependência socioeconômica do Brasil. O Estado deveria ter uma intervenção proativa em relação a sua população, assegurando ganhos reais que possam levá-los a uma condição de desenvolvimento e acesso a produtos e serviços dignos.

Na agenda de expansão dos parques eólicos no Brasil, o município de Caldeirão Grande do Piauí não foge a essa regra, pois esta se dá com a forte presença

do Estado brasileiro, garantindo todas as condições necessárias, como marco regulatório apropriado, órgãos governamentais que aceleram e avalizam a instalação e produção de energia, além de financiamento direto com recursos estatais e garantia de compra de parte da produção, por meio de programas como o Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA).

Nesse sentido, a expansão das eólicas no território brasileiro teve, por um lado, o poder do Estado Nação Brasil, mas há de se considerar as relações de poder e disputa que se desenrolam na implantação e manutenção de todo o projeto da indústria eólica brasileira.

Agora, sob a égide do neoliberalismo, que tem como princípio a intervenção mínima do estado na economia, percebe-se que essa intervenção mínima ocorre somente do lado social, já que as empresas foram, e são, diretamente beneficiadas com a intervenção estatal. Sob a ótica de uma internacionalização do Estado, as estruturas econômicas nacionais são cada vez mais subordinadas às exigências do mercado internacional, que alteram a própria configuração do Estado, por meio das políticas públicas.

Percebe-se que o Estado, um dos atores principais de transformação do território piauiense, modifica-se no tempo, para que possa adequar-se às exigências internacionais e, conseqüentemente, abalar os modos de vida da população local; vê-se claramente as relações de reciprocidade entre homem, meio, capital e Estado, algumas vezes essas relações são conflituosas.

Verifica-se o discurso de desenvolvimento associado às eólicas divulgado na imprensa, no meio político e em vários trabalhos realizados, tendo a produção da energia eólica como objeto de estudo, pois permite a partilha dos ganhos, por meio de locação das terras e distribuição de renda à população. No entanto, os resultados da presente pesquisa mostram o contrário, ou seja, a instalação das eólicas não se concretiza em desenvolvimento para a população afetada por sua instalação.

Os defensores do desenvolvimento associado à geração de energia eólica tomam como referência três pontos: geração de renda, de empregos e de tributos aos municípios envolvidos, discurso de muita fragilidade material e teórica. Opina-se que, dentro dos critérios adotados para referenciar o desenvolvimento, a renda gerada é insuficiente em relação à produção, e essa renda fica concentrada nas mãos de poucas pessoas.

Outro parâmetro muito utilizado no discurso de empresas, governos, imprensa e trabalhos científicos para fundamentar a associação de instalação de eólicas e desenvolvimento é a geração de empregos. O momento da geração de empregos se dá, sobretudo, na etapa da construção das bases e das subestações, bem como na fase de montagem dos aerogeradores, que dura, em média, de 18 a 24 meses.

Após a fase de construção, os poucos empregos que permanecem são de vigilância (geralmente um) e de manutenção. A manutenção é feita por equipes que trabalham em vários parques e em vários municípios ao mesmo tempo.

Um outro argumento aos que defendem o desenvolvimento associado à instalação das eólicas é o de incremento positivo na arrecadação tributária. Nos municípios houve, de fato, o aumento da arrecadação do imposto de sua competência constitucional, Imposto Sobre Serviço de Qualquer Natureza (ISSQN), mas somente no período de construção das eólicas e com grandes oscilações no decorrer dos anos, impossibilitando um planejamento efetivo por parte das equipes gestoras.

É possível citar que um dos fatores que interferiu na pesquisa foi a não execução do Censo IBGE 2020, pois existia uma expectativa no sentido de que se pudesse trabalhar com o indicador IDH como parâmetro comparativo do município estudado, tanto ao longo do tempo, como a relação com outros municípios com características similares, na perspectiva de responder aos objetivos almejados por este trabalho. No entanto, buscou-se outros índices capazes de dar uma perspectiva ao tratar de desenvolvimento. Dessa forma, optou-se por abordar o IDM da FIRJAN.

Ainda pela busca de mensuração do desenvolvimento por meio do IFDM, estabeleceu-se critérios comparativos com municípios próximos ao município de referência, e dentro da seleção, somente Caldeirão Grande do Piauí possui eólica. Percebeu-se que os municípios selecionados possuem um índice IFDM similar ao município estudado, índice este que se enquadra no intervalo de 0,400 a 0,600, possuindo classificação como desenvolvimento regular.

No município de referência, o índice IFDM enquadra-se no intervalo 0,600 a 0,800, possui um desenvolvimento moderado dos anos de 2013 até 2015, apresentando um leve acréscimo ao longo desses anos; curiosamente, no ano de 2016, apresentou uma queda no IFDM, enquadrando-se no intervalo de 0,400 a 0,600 e apresentando desenvolvimento regular.

Nesse sentido, é possível concluir, com base nas informações e critérios estabelecidos, que a implantação das eólicas não trouxe o desenvolvimento

propagandeado por vários agentes sociais, sejam governos, empresas, imprensa ou mesmo por outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Atlas da energia elétrica**. 2. ed. Brasília, DF: ANAEEL, 2005. Disponível em: https://www.aneel.gov.br/cds/-/asset_publisher/e6qJIN7I8iyJ/content/atlas-de-energia-eletrica-do-brasil/656835?inheritRedirect=false. Acesso em: 09 mar. 2022.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. Sistema de informações geográficas do setor elétrico, SIGEL. **ANEEL**, Brasília, DF, 2021. Disponível em: <https://sigel.aneel.gov.br/validadoreol/>. Acesso em: 06 ago. 2021.
- ALVES, Elia Elisa Cia. **Da brisa aos quatro ventos: uma análise multimétodo da difusão internacional de políticas de energia renovável. Um olhar para o setor eólico no Brasil**. 2017. Tese (Doutorado em Ciência Política) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Política, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.
- AMARANTE, Odilon Antônio Camargo do *et al.* **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2001.
- ARAÚJO, Glácia Lopes. **Patrimônio geológico/geomorfológico nos municípios de Caldeirão Grande do Piauí e Francisco Macedo – Piauí: em destaque os valores científico, educativo e turístico**. 2020. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2020.
- ARAÚJO, Marcos Antônio Alves de. **Território, técnica e eletrificação: as novas configurações do circuito espacial de produção de energia elétrica no estado do Rio Grande do Norte**. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA - ABEEÓLICA. Números do setor. **ABEEÓLICA**, São Paulo, 2021a. Disponível em: <http://www.portalABEEÓLICA.org.br>. Acesso em: 21 maio 2021.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA - ABEEÓLICA. Números do setor. **ABEEÓLICA**, São Paulo, 2021b. 2 figuras color. digitais. Disponível em: <http://www.portalABEEÓLICA.org.br>. Acesso em: 21 maio 2021.
- BECKER, Elsbeth Leia Spode. A geografia e o método dialético. **Revista Eletrônica VIDYA**, Santa Maria, v. 25, n. 2, p. 51-58, jul./dez. 2005.
- BRASIL. **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, no 9.648, de 27 de maio de 1998, no 3.890-A, de 25 de abril de 1961, no 5.655, de 20 de maio de 1971, no 5.899, de 5 de julho de 1973, no 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República,

2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10438.htm. Acesso em: 07 mar. 2022.

BRASIL. Senado Federal. **Protocolo de Quioto**. Brasília, DF: Senado Federal; Subsecretaria de Edições Técnicas, 2004. (Coleção ambiental; v. 3). Disponível em: <https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70328/693406.pdf?sequence=2>. Acesso em: 12 maio 2021.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. **O conceito histórico de desenvolvimento econômico**, 2006. Disponível em: <http://www.bresserpereira.org.br/papers/2006/06.7-ConceitoHistoricoDesenvolvimento.pdf>. Acesso em: 13 maio 2021.

CABRAL, Anne. Regime jurídico da energia eólica no Brasil: uma discussão sobre autonomia tecnológica e revisão no sistema de leilões. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, v. 269, p. 225-254, maio/ago. 2015.

CALDEIRÃO GRANDE DO PIAUÍ. Portal da Transparência. **Prefeitura Municipal de Caldeirão Grande do Piauí**, Caldeirão Grande do Piauí, 2021. Disponível em: <https://caldeiraograndedopiauui.pi.gov.br/caldeiraograndedopiauui/receitas>. Acesso em: 05 abr. 2021.

CÂMPELO, Jaerle Rodrigues; ALBUQUERQUE, Emanuel Lindemberg Silva; MELO FILHO, José Maria Marques de. Complexo Eólico Chapada do Piauí I: Benefícios Sociais e Impactos. **Revista Geografia**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 141–155, jan. 2020.

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**, Natal, v. 2, n. especial, p. 904-912, 2016.

CAMPÊLO, Jaerle Rodrigues. **"Novos" territórios eólicos e os impactos socioambientais no município de Marcolândia, Estado do Piauí**. 2019. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2019.

CARLOS, Ana Fani Alessandri. **O lugar no/do mundo**. São Paulo. Labur, 2007.

CARRANÇA, Thais. APAGÃO ou racionamento: 10 termos para entender a crise do setor elétrico. **UOL**, São Paulo, 2021. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/bbc/2021/06/29/apagao-ou-acionamento-10-terminos-para-entender.htm>. Acesso em: 09 ago. 2021

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA - CEPEL. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. Rio de Janeiro: CEPEL, 2001. 1 mapa color.

COMPANHIA HIDROELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF. Descrição do Aproveitamento de Boa Esperança. **Eletrobrás CHESF**, [s.l.], 2022. Disponível em: <https://www.chesf.gov.br/SistemaChesf/Pages/SistemaGeracao/BoaEsperanca.asp>. Acesso em: 14 out. 2020.

CORRÊA, Roberto Lobato. **Formas simbólicas e espaço**: algumas considerações. Niterói: UFRJ, 2007.

EPOWERBAY. Fabricantes de Aerogeradores: Os Maiores em operação no Brasil. **ePowerBay**, [s.l.], 2020a. Disponível em: <https://www.epowerbay.com/single-post/fabricantes-de-aerogeradores-os-maiores-em-operacao-no-brasil>. Acesso em: 11 abr. 2022.

EPOWERBAY. Fabricantes de Aerogeradores: Os Maiores em operação no Brasil. **ePowerBay**, [s.l.], 2020b. 1 figura color. digital. Disponível em: <https://www.epowerbay.com/single-post/fabricantes-de-aerogeradores-os-maiores-em-operacao-no-brasil>. Acesso em: 11 abr. 2022.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO - FIRJAN. Índice FIRJAN de Desenvolvimento Municipal. **FIRJAN**, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/>. Acessado em: 11 abr. 2022.

FURTADO, Celso. **Introdução ao desenvolvimento econômico**: enfoque histórico-estrutural. 3. ed. Rio de Janeiro: Paz e terra, 2000.

FURTADO, Celso. **O mito do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Círculo do livro S.A., 1974.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL – GWEC. **Global Wind Statistics 2017**. Brussels: GWEC, 2018.

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Cristian. Caminhos para uma gestão participativa dos recursos energéticos de matriz renovável (parques eólicos) no nordeste do Brasil. **Revista Mercator**, Fortaleza, v. 15, n. 1, p. 101-115, jan./mar. 2016.

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Cristian; MEIRELES, Antônio Jeovah de Andrade (org.). **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil**. Fortaleza: UFC, 2019.

HARVEY, David. **Novo imperialismo (O)**. São Paulo: Loyola, 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Caldeirão Grande do Piauí. **IBGE Cidades**, Rio de Janeiro, 2021a. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/caldeirao-grande-do-piaui/historico>. Acesso em: 17 nov. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Mapas Digitais. **IBGE**, Rio de Janeiro, 2021b. 4 mapas color. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 05 mar. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Províncias estruturais, compartimentos de relevo, tipos de solos e regiões fitoecológicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101648.pdf>. Acesso em: 17 nov. 2021b.

JATOBÁ, Lucivânio. **Análise dialético-materialista da estruturação natural das paisagens contidas na porção Centro-oriental de Pernambuco**. 2017. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa de Pós-graduação

em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

LENCIONI, Sandra. O capital e seu espaço. Para além de produzir valor e espaço, o capital produz o desenvolvimento geográfico desigual. **Revista Confins**, [s.l.], n. 44, mar. 2020. Disponível em: <http://journals.openedition.org/confins/26177>. Acesso em: 04 ago. 2021.

LOPES, Paulo Eduardo Vasconcelos; JUNQUEIRA, Victor Hugo; BARROS, Filipe Campos de. As origens da aproximação da Geografia ao marxismo: contribuições teóricas e metodológicas. **Revista Educação**, Batatais, v. 8, n. 2, p. 25-38, jan./jun. 2018.

MALUF, Renato Sérgio. Atribuindo sentido(s) à noção de desenvolvimento econômico. **Revista Estudos Sociedade e Agricultura**, [s.l.], p. 53-86, 15 out. 2000.

MARX, Karl; ENGELS, Friedrich. **A ideologia alemã**: crítica da mais recente filosofia alemã em seus representantes Feuerbach, B. Bauer e Stirner, e do socialismo alemão em seus diferentes profetas (1845-1846). Tradução de Rubens Enderle, Nélio Schneider e Luciano Cavini Martorano. São Paulo: Boitempo, 2007.

MONTEIRO, Hallysson Ferreira Dias; ALBUQUERQUE, Emanuel Lindemberg Silva. Abordagem histórico-geográfica da energia eólica no estado do piauí: do litoral ao sertão. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM GEOGRAFIA, 14., 2021, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Realize, 2021.

MONTEIRO, Hallysson Ferreira Dias. **9 fotografias color. digitais**, Caldeirão Grande do Piauí, 2021.

OLIVEIRA, Gesner *et al.* **Impactos Socioeconômicos e Ambientais da Geração de Energia Eólica no Brasil**. São Paulo: GO Associados, 2020. Disponível em: https://epbr.com.br/wp-content/uploads/2021/02/ABEEolica_GO-Associados-V.-Final.pdf. Acesso em: 21 set. 2021.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS - ONU. **Agenda 21 - Global**. Rio de Janeiro: ONU, 1992. Disponível em: <https://www.ecologiaintegral.org.br/Agenda21.pdf>. Acesso em: 12 maio 2021.

PEREIRA, Teodoro de Castro. **Impacto das políticas em energia eólica no Brasil e no desenvolvimento regional (caso do município Caldeirão Grande do Piauí 2007-2018)**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2021.

PIAUI. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais do Estado do Piauí. **Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável do Piauí**. Teresina: CEPRO, 2014.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993.

RODRIGUES, Jovenildo Cardoso; RODRIGUES, Jondison Cardoso. Relação sociedade-natureza no pensamento geográfico: reflexões epistemológicas. **Revista do Departamento de Geografia – USP**, São Paulo, v. 27, p. 211-232, 2014.

ROSS, Jurandir Luciano Sanches. Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados. **Revistas USP**, [s.l.], 1993. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/rdg/article/view/47327/51063>. Acesso em: 16 nov. 2021.

SALES, Sílvia Helena Albuquerque. O desenvolvimento socioeconômico em municípios receptores de parques eólicos: uma análise com índices firjan. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, ano 21, v. 2, n. 43, p. 232-252, 2019.

SANTOS, Milton. **A Natureza do Espaço: Técnica, Razão e Emoção**. 3. ed. São Paulo: EDUSP, 2003.

SANTOS, Milton. **Por uma Geografia Nova: da crítica à geografia a uma geografia crítica**. 6. ed. São Paulo: EDUSP, 2004.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal**. 7. ed. Rio de Janeiro: Record, 2001.

SANTOS, Milton. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: Hucitec, 1994.

SIMAS, Moana Silva. **Energia eólica e desenvolvimento sustentável no Brasil: estimativa da geração de empregos por meio de uma matriz insumo-produto ampliada**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-graduação em Energia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SIMAS, Moana Silva; PACCA, Sergio. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. **Revista Estudos avançados**, São Paulo, v. 27, n. 77, p. 99-116, 2013.

SOUZA, Marcelo José Lopes de. O território: sobre espaço e poder. Autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo Cesar da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (org.). **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001, p.77- 116.

THÉRY, Hervé; MELLO-THÉRY, Neli Aparecida de. **Atlas do Brasil**. Disparidades e dinâmicas do território. São Paulo: Edusp. 3. ed. 2018. 1 figura, color.

TOLEDO, Demétrio Gaspari Cirne de. Aspectos históricos e conceituais da dependência tecnológica da América Latina sob o novo neocolonialismo. **Revista OIKOS**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 41-56, 2019.

TORRES JÚNIOR, Paulo; MOREIRA, Carlos Américo Leite. O programa de incentivo às energias renováveis no Brasil (PROINFA) e a sua relação com a sustentabilidade: um estudo sobre a política energética brasileira sob a ótica neoliberal neoextrativista. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n. 3, p.15466-15478, mar. 2020.

TRALDI, Mariana. **Acumulação por despossessão : a privatização dos ventos para**

a produção de energia eólica no semiárido brasileiro. 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

TRALDI, Mariana. Energia eólica no semiárido brasileiro e o controle do lugar sobre a parcela técnica da produção. **Revista ACTA Geográfica**, Boa Vista, v.11, n. 27, p. 20-41, set./dez. 2017.

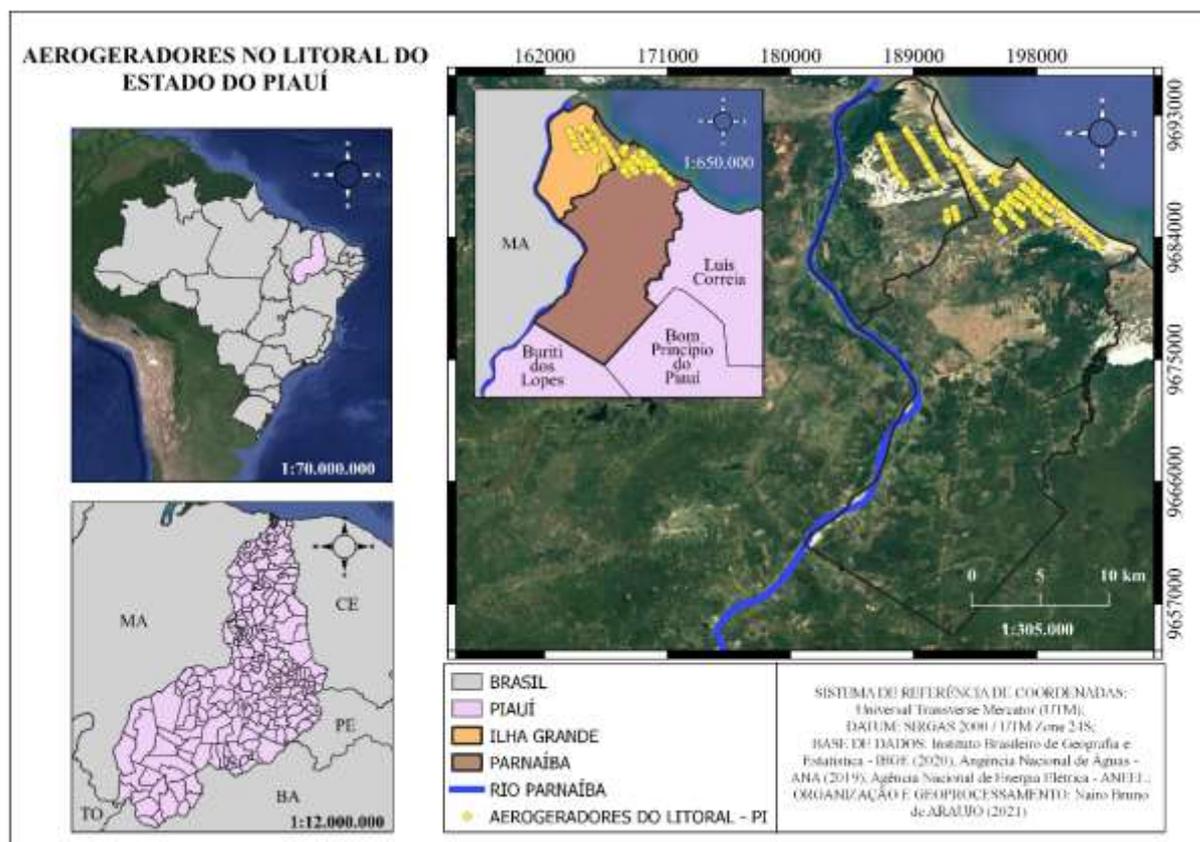
TRALDI, Mariana. **Novos usos do território no semiárido nordestino:** implantação de parques eólicos e valorização seletiva nos municípios de Caetité (BA) e João Câmara (RN). 2014. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2014.

WOITAS, Natália Martinêz Ambrogi; PIRES, Lilian de Lima. A internacionalização como poder simbólico de dominação: uma leitura neocolonialista. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ESTUDOS ORGANIZACIONAIS, 4., 2016, Porto Alegre. **Anais [...]**. Porto Alegre: SBEO, 2016.

APÊNDICES

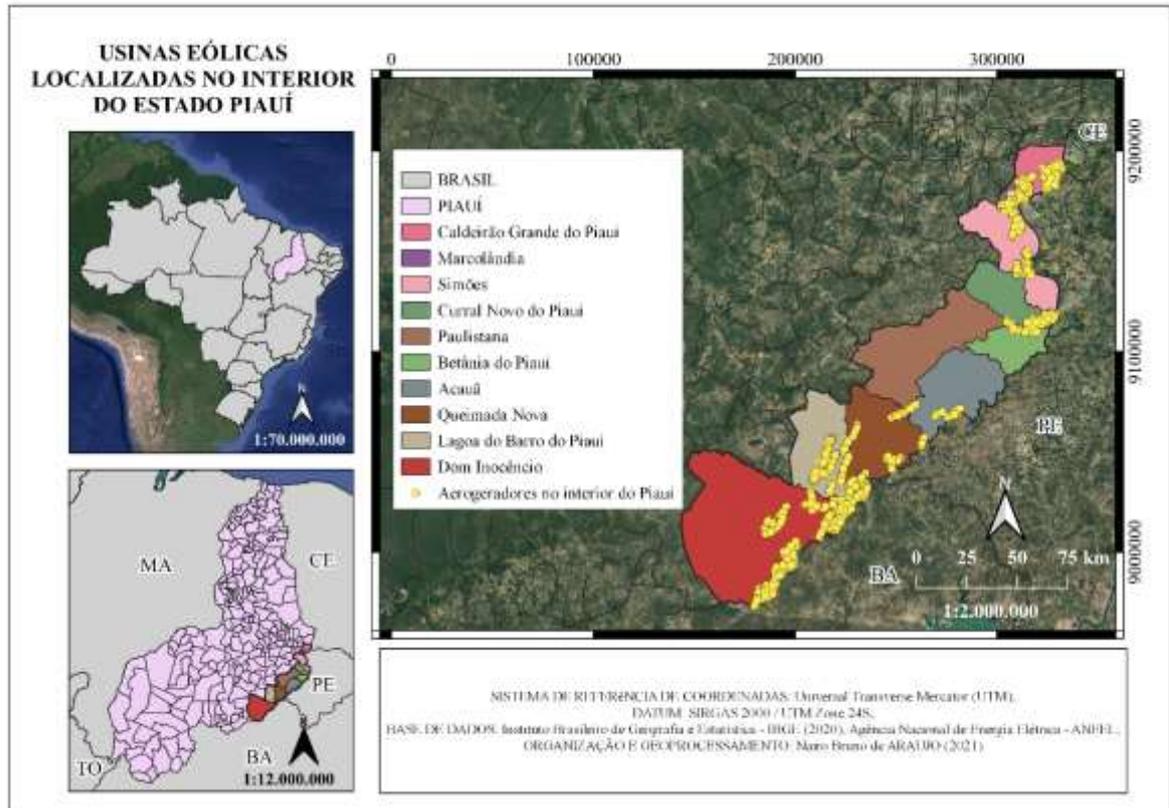
LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização de aerogeradores no litoral do estado do Piauí



Fonte: ABEEÓLICA (2021b); IBGE (2021b). Organização: Elaborada pelo autor (2021).

Figura 2 - Localização das usinas eólicas no interior do estado do Piauí



Fonte: ABEEÓLICA (2021b); IBGE (2021b). Organização: Elaborada pelo autor (2021).

Figura 3 - Vista da Chapada do Araripe a partir da área urbana de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 4 - Vista da Serra dos Cocos em direção à cidade de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 5 - Escarpas da Chapada do Araripe no município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 6 - Aeroogeradores na Chapada do Araripe, município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 7 - Representação vegetacional da caatinga no município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 8 - Cultivo de mandioca no platô da Chapada do Araripe, em Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 9 - Área queimada e direcionada ao plantio no município de Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Monteiro (2021).

Figura 10 - Área sendo desmatada no platô da Chapada do Araripe, no município de Caldeirão Grande do Piauí



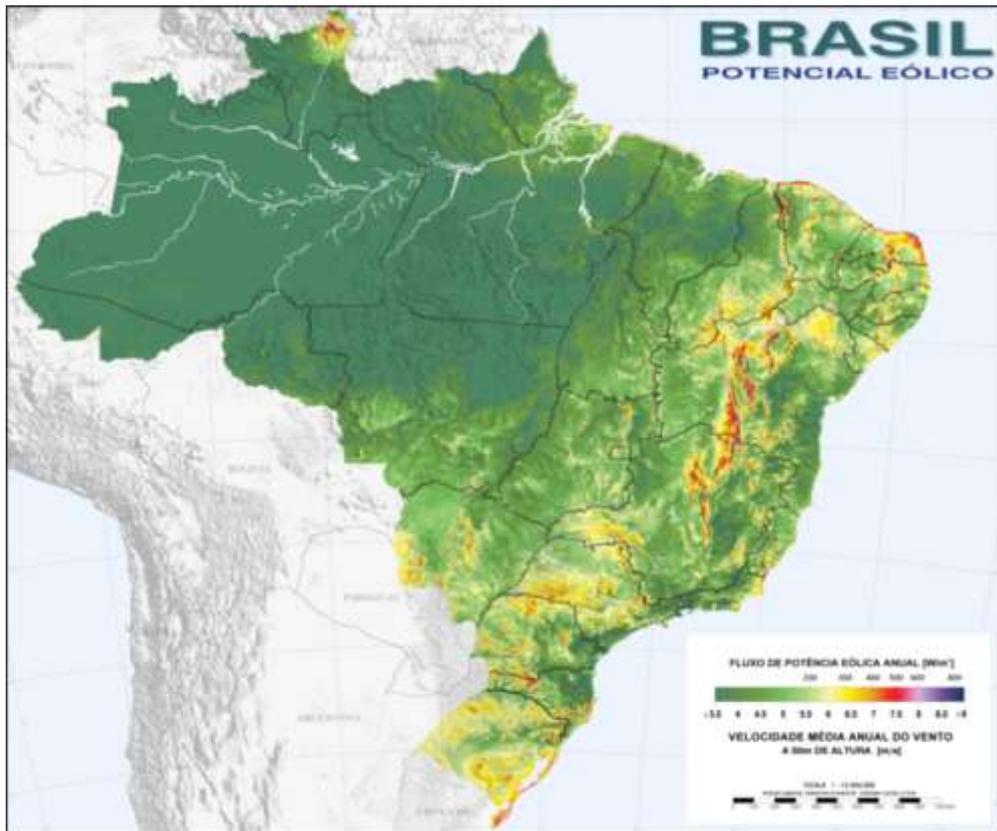
Fonte: Monteiro (2021).

Figura 11 - “Casa de Farinha” no platô da Chapada do Araripe, no Caldeirão Grande do Piauí



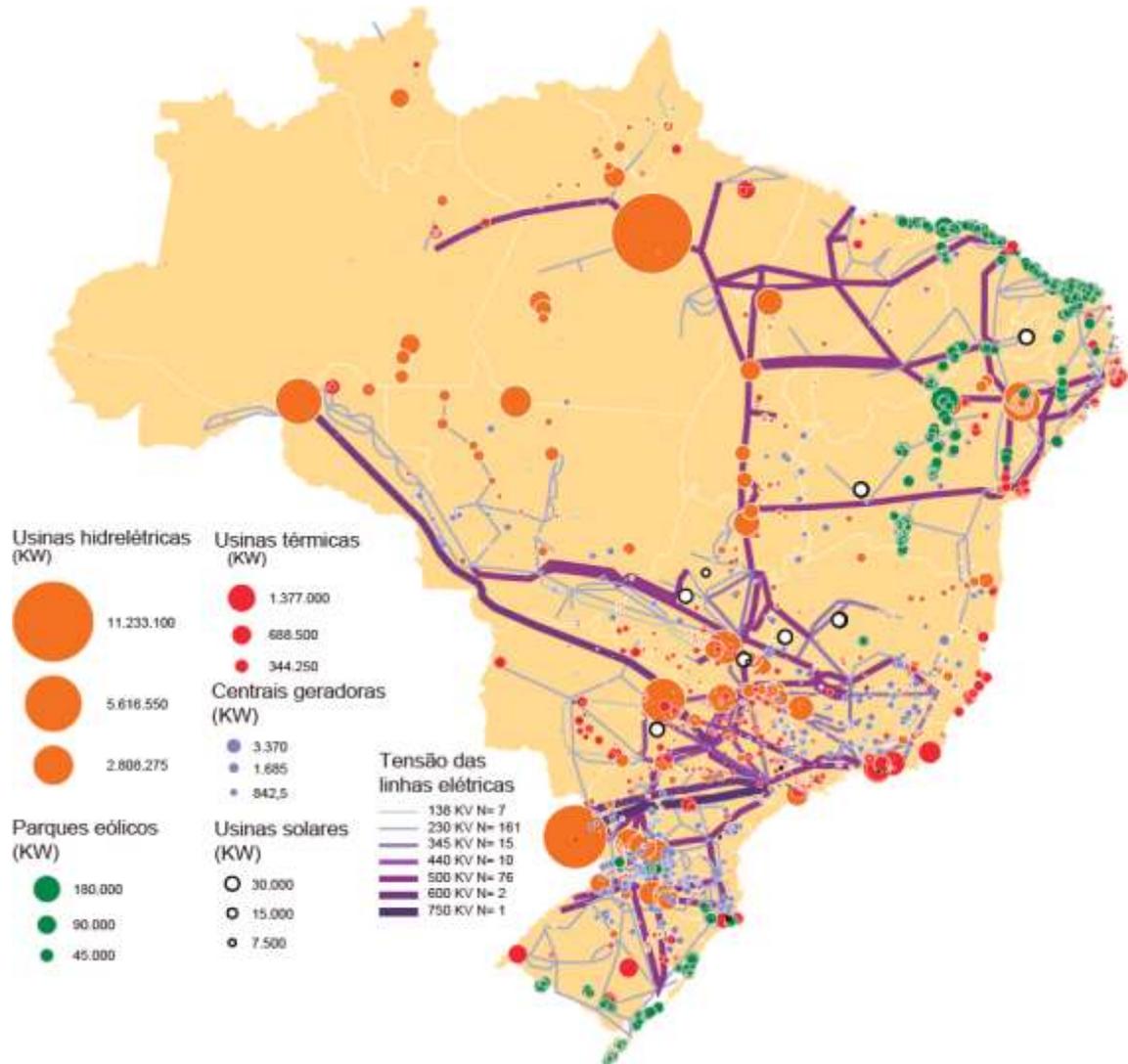
Fonte: Monteiro (2021).

Figura 12 – Mapa da velocidade média anual do vento a 50 metros de altura no Brasil



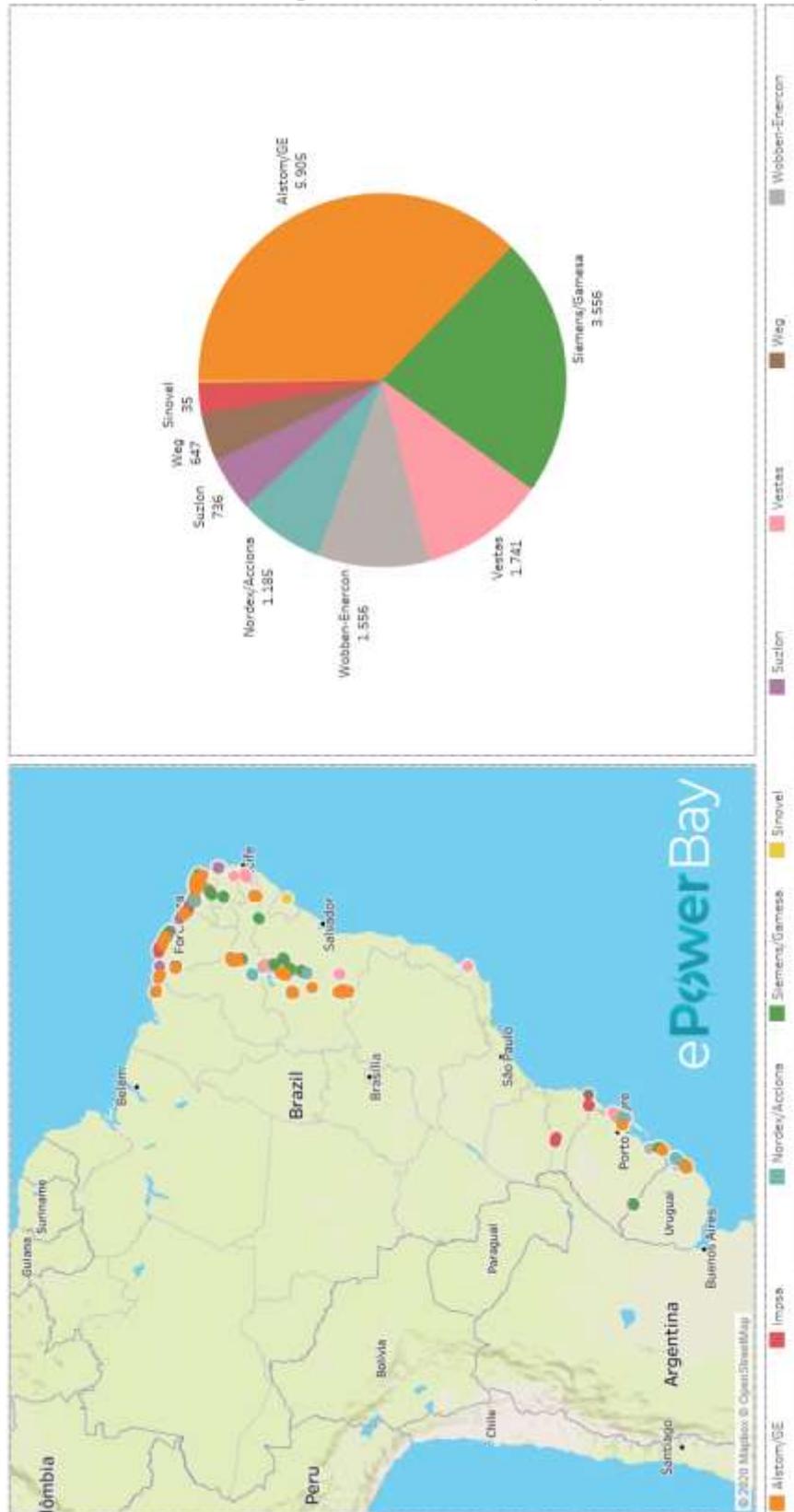
Fonte: CEPEL (2001).

Figura 13 - Representação do sistema elétrico brasileiro



Fonte: THÉRY; MELLO-THÉRY (2018).

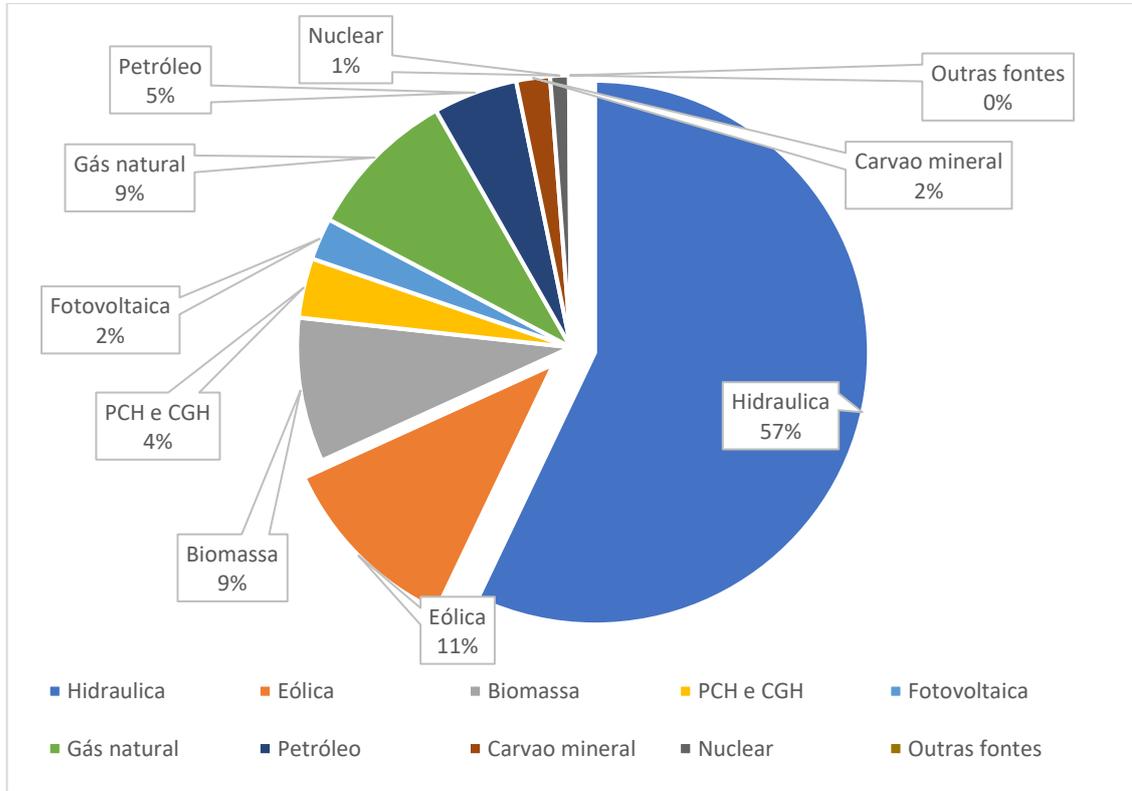
Figura 14 - Maiores indústrias de produção de equipamentos para produção de energia eólica no Brasil (2020)



Fonte: ePowerBay (2020b).

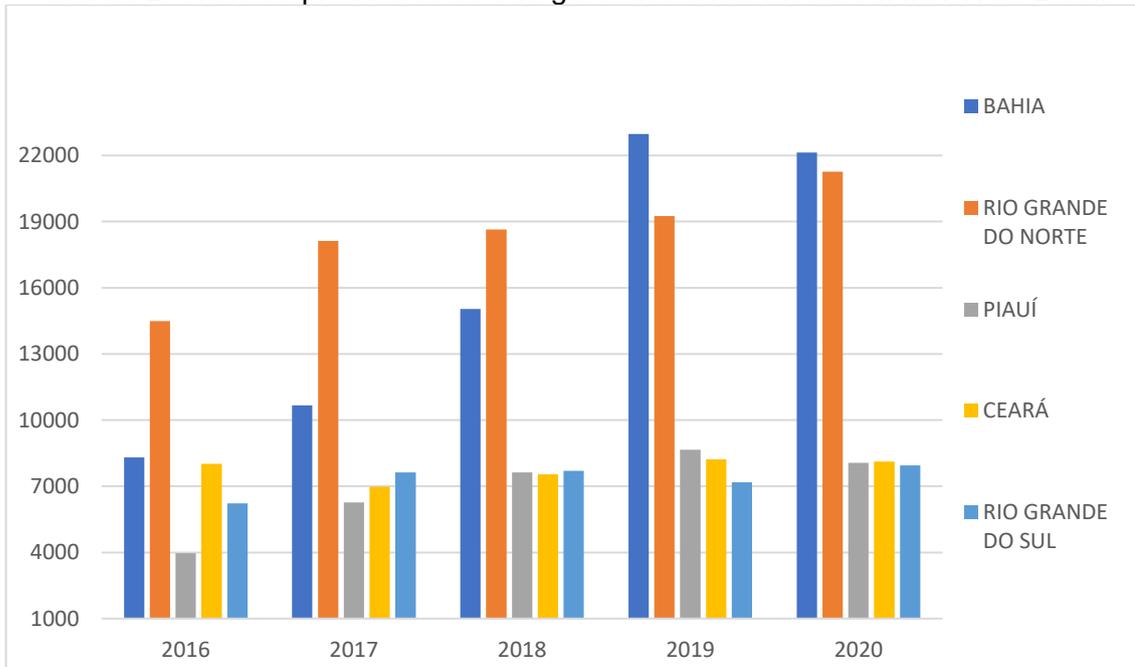
LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Matriz elétrica brasileira em GW em 2020



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da ABEEÓLICA (2021a).

Gráfico 2 - Maiores produtores de energia eólica anual média em MW/H no Brasil



Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados da ABEEÓLICA (2021a).

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Capacidade instalada e número de parques por estado

UF	POTENCIA(MW)	PARQUES	AEROGERADORES	REGIOES
RN	6.082,83	201	2.571	NE
BA	5.395,55	204	2.287	S
CE	2.438,14	94	1.107	SE
PI	2.354,65	81	1.007	
RS	1.835,89	80	830	
PE	798,365	34	417	
MA	426	15	172	
PB	469,05	25	211	
SC	236,499	14	173	
SE	34,5	1	23	
RJ	28,05	1	17	
PR	2,5	1	5	
TOTAL	20.102,01	751,00	8.820,00	

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da ABEEÓLICA (2021a).

Quadro 2 - Localização das principais indústrias de produção de equipamentos eólicos no Brasil 2020.

Empresa	Alstom/GE	Siemens/Gamesa	Vestas	Wobben/Enercon	Nordex/Acciona
Local	Camaçari-BA	Camaçari-BA	Aquiraz - CE	Pecem - CE	Simões Filho - BA
	Jacobina -BA			Juazeiro - BA	Uibaí - BA
					Lagoa do Barro - PI

Fonte: Elaborado pelo autor com base em ePowerBay (2020a).

Quadro 3 - População e IFDM de Caldeirão Grande do Piauí e alguns municípios da mesma região

		População 2021	IFDM 2013	IFDM 2014	IFDM 2015	IFDM 2016
1	Caldeirão Grande do Piauí	5786	0,6235	0,6653	0,6696	0,5908
2	Alegrete	4921	0,5626	0,5699	0,6956	0,6311
3	Bocaina	4509	0,5073	0,5285	0,5101	0,5230
4	Campo Grande do Piauí	5987	0,5887	0,5121	0,5919	0,5714
5	Caridade do Piauí	5102	0,6889	0,5857	0,5685	0,5476
6	Geminiano	5477	0,4298	0,4585	0,4332	0,5033
7	Jacobina	5718	0,5573	0,5525	0,5713	0,5426
8	Massapê	6856	0,4964	0,4400	0,4668	0,4685
9	Padre Marcos	6897	0,4570	0,5084	0,5542	0,5572

10	Patos do Piauí	6420	0,5637	0,5400	0,5546	0,5643
11	São Julião	6376	0,5460	0,5337	0,5836	0,6339
12	Sussuapara	6801	0,5365	0,5522	0,5379	0,5938

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos dados da FIRJAN (2022).

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Receitas correntes e imposto sobre serviços de qualquer natureza (ISSQN) recebidos por Caldeirão Grande do Piauí-PI (2007-2018)

Ano	Receitas Correntes		Receita Tributária		ISSQN		Cota-Parte do ICMS	
	Valor	Cresc %	Valor	Cresc %	Valor	Cresc %	Valor	Cresc %
2007	5.595.866,7		60.099,9		20.979,7		150.631,2	
2008	6.701.880,0	19,8	65.403,5	8,8	14.444,0	-31,2	169.401,3	12,5
2009	7.702.525,4	14,9	52.555,0	-19,6	26.985,5	86,8	200.699,0	18,5
2010	7.400.982,6	-3,9	30.066,3	-42,8	15.252,8	-43,5	245.959,7	22,6
2011	9.475.795,7	28,0	45.695,5	52,0	12.560,9	-17,6	289.206,1	17,6
2012	9.701.292,4	2,4	19.513,3	-57,3	7.853,3	-37,5	341.350,8	18,0
2013	10.552.991,9	8,8	276.050,6	1.314,7	199.304,5	2.437,8	414.106,8	21,3
2014	12.478.304,7	18,2	1.094.565,6	296,5	947.748,3	375,5	477.445,5	15,3
2015	19.223.689,6	54,1	7.039.615,0	543,1	6.900.579,5	628,1	492.854,2	3,2
2016	16.150.060,9	-16,0	2.743.734,8	-61,0	2.594.307,0	-62,4	525.592,8	6,6
2017	15.359.505,8	-4,9	1.323.295,2	-51,8	1.141.516,8	-56,0	482.489,0	-8,2
2018	18.428.083,6	20,0	897.904,7	-32,1	647.278,9	-43,3	2.463.934,7	410,7
2019	21.003.386,3	14,0	552.483,2	-38,5	284.510,2	-56,0	5.049.696,5	104,9

Fonte: Elaborada pelo autor com base nos dados de Caldeirão Grande do Piauí (2021).