



A EXPANSÃO DOS PARQUES EÓLICOS NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO NO SÉCULO XXI

José Carlos Dantas

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

RESUMO

O semiárido brasileiro detém parte significativa do potencial eólico do país para geração de energia elétrica. Essa condição da região despertou no século XXI o interesse de diversas empresas (nacionais e internacionais) do setor eólico para promover a instalação de parques eólicos nos municípios inseridos em seus limites. O objetivo deste trabalho é analisar algumas características inerentes ao processo de expansão do setor eólico no semiárido brasileiro no século XXI. Utilizamos dados secundários, consultas a portais na internet e leitura de relatórios para melhor compreender a expansão do setor eólico no país. A partir desses procedimentos elaboramos tabelas, gráficos e mapas que nos ajudaram a obter uma compreensão conjuntural sobre o tema. Percebemos que a expansão do setor eólico no Brasil ocorre substancialmente após a crise econômica mundial de 2008, como forma de direcionar o capital monetário imobilizado em capital produtivo, principalmente em países de economia emergente, como Brasil e México. A ação do Estado foi e é fundamental para que esse crescimento fosse e seja possível. A expansão do setor ocorre, basicamente, com a territorialização das fábricas de produção de equipamentos eólicos e dos parques eólicos. E a principal área de difusão dessa territorialização é a região semiárida, que concentra 80% das usinas eólicas do país em operação e 84% da potência outorgada para geração de energia. Contraditoriamente, a renda obtida com essa milionária produção não fica nas mãos dos proprietários das terras onde se localizam os parques eólicos, mas com as empresas que arrendam esses terrenos para a geração de energia. O resultado é a ampliação das desigualdades sociais historicamente construídas no país. Portanto, concluímos que a expansão do setor eólico no Brasil se constitui como uma das frentes de avanço da acumulação de capital, privilegiando empresas nacionais e estrangeiras ao passo que promove danos diversos ao campesinato e à natureza.

Palavras-chave: parques eólicos, semiárido brasileiro, territorialização, setor eólico.

THE EXPANSION OF WIND FARMS IN THE BRAZILIAN SEMI-ARID FRIDGE IN THE 21ST CENTURY

ABSTRACT

The Brazilian semi-arid region holds a significant part of the country's wind power potential for electricity generation. This condition of the region aroused in the 21st century the interest of several companies (national and international) of the wind power sector to promote the installation of wind farms in municipalities within its boundaries.

The objective of this work is to analyze some characteristics inherent to the process of expansion of the wind sector in the Brazilian semiarid region in the 21st century. We used secondary data, consulting portals on the internet and reading reports to better understand the expansion of the wind sector in the country. From these procedures we elaborated tables, graphs and maps that helped us to obtain a conjunctural understanding about the theme. We noticed that the expansion of the wind power sector in Brazil occurs substantially after the world economic crisis of 2008, as a way to direct the monetary capital immobilized in productive capital, mainly in countries with emerging economies, such as Brazil and Mexico. The action of the State was and is fundamental for this growth to be possible. The expansion of the sector occurs, basically, with the territorialization of the wind power equipment production plants and wind farms. And the main area of diffusion of this territorialization is the semi-arid region, which concentrates 80% of the country's wind power plants in operation and 84% of the power granted for energy generation. Contradictorily, the income obtained with this millionaire production does not stay in the hands of the owners of the land where the wind farms are located, but with the companies that lease this land for energy generation. The result is the widening of social inequalities historically built in the country. Therefore, we conclude that the expansion of the wind sector in Brazil is one of the fronts for the advancement of capital accumulation, favoring national and foreign companies while promoting various damages to peasants and nature.

Keywords: wind farms, Brazilian semi-arid region, territorialization, wind sector.

INTRODUÇÃO

O Brasil possui uma variada matriz energética em seu território, mesmo que ainda predomine a produção de energia por meio das hidrelétricas. A crise energética ocorrida em 2001 no país, contudo, suscitou do Estado o incentivo à diversificação da matriz energética brasileira, com vistas a incentivar a produção de energias alternativas às usinas hidrelétricas (ARAÚJO e WILLCOX, 2018). A partir de então as usinas para geração de energia de base solar, de biomassa e eólica se expandiram no país (com destaque para as últimas duas).

No tocante à produção de energia com fonte eólica essa expansão não aconteceu de maneira homogênea no espaço. As regiões Nordeste e Sul concentram praticamente todos os parques eólicos existentes no país. Porém, a principal área de produção desse setor é a região semiárida do Brasil.

O semiárido brasileiro detém significativo potencial para geração de energia elétrica através das fontes hídrica, eólica e solar (ANEEL, 2005). Estas duas últimas formas de geração de energia compõem as chamadas energias alternativas, que atualmente possuem incentivos para seu desenvolvimento em todo o mundo.

A expansão da energia de base eólica no semiárido brasileiro tem apresentado forte destaque nas duas últimas décadas (ANEEL, 2021). Isso indica que a região apresenta grande interesse pelo Estado e pelas empresas privadas voltadas para instalação de usinas eólicas na forma de parques eólicos. Notadamente a

instalação destes parques promove impactos diversos para os sujeitos localizados nas áreas de implantação das usinas de geração de energia.

O crescimento vertiginoso do setor eólico no semiárido brasileiro está associado, principalmente, ao direcionamento da acumulação de capital para esse setor e ao debate entorno dos impactos ambientais gerados pela humanidade. A expansão da produção de energia de base eólica experimenta, assim, a contradição de gerar energia com uma fonte limpa ao passo que promove impactos para o próprio ambiente e para as populações locais durante a etapa de instalação do parque.

Com isso, objetivamos neste texto analisar algumas características do processo de expansão da produção de energia com fonte eólica na região semiárida do Brasil. Ressaltamos também nesta análise a importância do Estado em estabelecer as bases para que a expansão capitalista no espaço agrário se realize, bem como o crescimento desse setor no país tendo o semiárido brasileiro como lócus da produção de energia de base eólica.

Os procedimentos metodológicos utilizados no trabalho consistiram basicamente na coleta de dados secundários, análise de relatórios e realização de trabalhos de campo. Os dados secundários correspondem à capacidade instalada de geração de energia com fonte eólica no mundo e no Brasil, às usinas eólicas existentes no Brasil, à matriz energética brasileira e às empresas do setor eólico atuantes no Brasil. Já os relatórios consultados dizem respeito à evolução das empresas de fabricação de equipamentos eólicos e às movimentações financeiras de uma empresa de geração de energia.

Além disso, também consultamos em portais na internet informações sobre as normas que regem o setor eólico no Brasil, as formas de comercialização da energia no país e a atualidade da atuação das empresas desse setor. As fontes tanto dos dados secundários quanto das informações obtidas em portais na internet são referenciadas quando realizamos essa discussão no texto.

Os trabalhos de campo, por fim, foram realizados nos anos de 2019 e 2020 em alguns estados que compõem a região semiárida do Brasil, como parte da pesquisa de doutorado já mencionada anteriormente. Tivemos a oportunidade de dialogar tanto com agentes pastorais da Comissão Pastoral da Terra (CPT) quanto com moradores de comunidades rurais localizadas nas áreas de interesse de instalação dos parques eólicos. As reflexões feitas a partir dos trabalhos de campo estão incorporadas ao longo do texto, sem serem mencionadas necessariamente de maneira explícita.

Os resultados da utilização destes procedimentos deram origem a tabelas, gráficos e mapas, além de reflexões acerca do objeto, que são apresentados neste trabalho.

O texto, então, está organizado em quatro partes: a) a Introdução, onde é contextualizado o objeto do trabalho; b) a segunda parte contextualiza a atualidade do setor eólico no Brasil; c) a terceira parte apresenta as nuances da instalação dos parques eólicos no país; e d) a última parte com as considerações

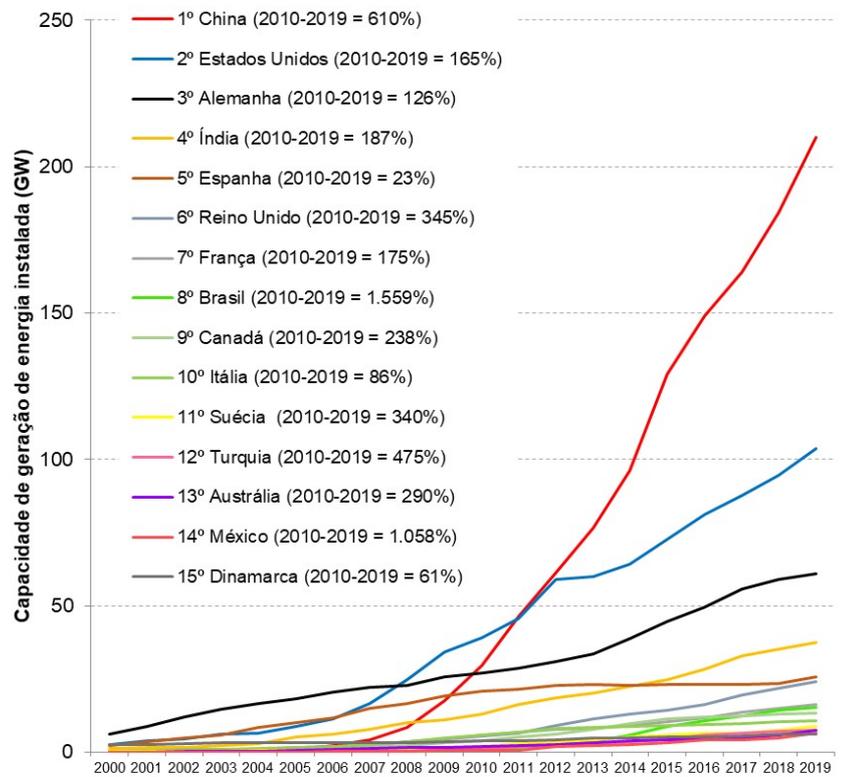
finais acerca do objeto analisado. Cada parte do texto é complementada pela outra e permite uma compreensão conjuntural da expansão do setor eólico brasileiro.

ATUALIDADE DA ENERGIA DE BASE EÓLICA NO BRASIL

O Brasil atualmente está entre os países com maior produtividade de energia elétrica de base eólica. No ano de 2019 o Brasil foi o sexto país que mais produziu energia elétrica através do vento com 56 TWh e o oitavo com maior capacidade instalada de usinas eólicas com 15,4 GW (EIA, 2021). O importante a se ressaltar destas estatísticas é o fato de que o país alcançou esta marca devido ao crescimento vertiginoso do setor eólico na última década.

Um dos fatores responsáveis por este crescimento da produção de energia elétrica de base eólica no Brasil pode se dever aos rebatimentos da crise econômica mundial de 2008, como já foi apontado por Traldi (2018). Esse argumento é reforçado quando observamos a evolução da capacidade de geração de energia instalada nos principais países produtores (Figura 1).

Figura 1. Evolução da capacidade de geração de energia instalada entre os principais países produtores do setor eólico



Fonte: EIA (2021).

De acordo com a Figura 1 fica evidenciado o forte crescimento da capacidade de geração de energia instalada em todo o mundo. Os países estão organizados em ordem iniciando pelo maior produtor em 2019. Em parênteses está o percentual de crescimento de cada país entre os anos de 2010 e 2019. A China, como observado, é o maior produtor e o país que mais obteve aumento da capacidade instalada, registrando em 2019 um total de 210 GW, que é o dobro da capacidade instalada dos Estados Unidos (104 GW), segundo maior produtor.

O crescimento exponencial chinês no setor eólico está muito associado aos incentivos estatais para o setor e ao fortalecimento da indústria nacional de fabricação dos equipamentos para geração de energia, sobretudo os aerogeradores (ARAÚJO e WILLCOX, 2018). Mas, além disso, podemos associar com o aumento substancial do consumo produtivo deste país no período pós-crise de 2008, com a realização de grandes investimentos urbanos e infra estruturais (HARVEY, 2018), estando inserido nesse ínterim o setor energético. É justamente a partir de 2008 que a China inicia sua ascensão rumo ao topo dos maiores produtores de energia elétrica de base eólica do mundo, ultrapassando os Estados Unidos já em 2012.

Outro movimento importante de ser ressaltado é que no mesmo período em que a capacidade instalada de países tradicionais do setor eólico experimenta certa estabilidade (não ocorre um crescimento expressivo em comparação com outros países), como Espanha e Dinamarca, alguns países de economia emergente registram as maiores taxas de crescimento do setor, que são: Brasil, México, Turquia e Índia.

Este panorama indica para nós que o crescimento exponencial da produção energética de base eólica no mundo não se deve à simples adoção do discurso ambiental relacionado à diminuição das emissões dos gases do efeito estufa pela substituição dos combustíveis fósseis, argumento amplamente utilizado para legitimar a instalação de parques eólicos. O avanço deste setor ocorreu, como bem ressalta Harvey (2018), muito mais pelas necessidades de aplicar o capital monetário imobilizado pela crise econômica em capital produtivo que possibilitasse a continuidade do processo de acumulação.

Os dados presentes na Figura 1 corroboram, portanto, com o argumento de que a crise econômica de 2008 foi um dos fatores responsáveis pela expansão do setor eólico em países posicionados na periferia do capitalismo mundial, como é o caso do Brasil, que registrou a maior taxa de crescimento entre todos os países de 2010 a 2019: 1.559%. Esses dados demonstram que atualmente não apenas o Brasil, mas uma parte considerável da América Latina se constitui como uma área de expansão da produção de energia elétrica de base eólica, já que o México registrou um expressivo crescimento de 1.058% entre 2010 e 2019 (o segundo maior) e países como Argentina, Chile, Costa Rica e Uruguai já dispõem de certa capacidade instalada de destaque na região, segundo EIA (2021).

Outros fatores que também corroboram com essa expansão do setor eólico estão associados ao desenvolvimento científico e tecnológico dos equipamentos de

geração de energia (essencialmente os aerogeradores) e a saturação do mercado interno *onshore* (quando os parques são instalados na área continental) de alguns dos principais países produtores de energia elétrica de base eólica (TRALDI, 2018). Somado a isso está o fato de que a entrada de empresas chinesas no mercado mundial de aerogeradores ocasionou uma diminuição considerável dos custos dos equipamentos (ARAÚJO e WILLCOX, 2018), favorecendo a expansão do setor nos países de economia emergente, já que, os altos custos destes equipamentos dificultava a implementação das usinas eólicas nestes países.

Desse modo, o Brasil experimentou um crescimento estrondoso da produção de energia elétrica de base eólica. Porém, este crescimento não se materializa de maneira homogênea no espaço, mas sim em áreas específicas que possuem as condições naturais e infraestruturais favoráveis para a apropriação dos ventos.

A energia de base eólica se expandiu, essencialmente, nas regiões Nordeste e Sul do Brasil, já que estas regiões possuem as áreas mais propícias para a conversão da energia cinética do vento em energia elétrica (ANEEL, 2005). Ambas as regiões concentram atualmente todas as usinas eólicas brasileiras (com exceção de apenas três localizadas no Sudeste), sendo que 90% das usinas estão localizadas no Nordeste e 10% no Sul (ANEEL, 2021). A Tabela 1 e a Figura 2 apresentam o número de usinas eólicas existentes no país em diferentes fases e sua localização, respectivamente.

Tabela 1. Número de usinas eólicas no Brasil por fase de implementação em junho de 2021

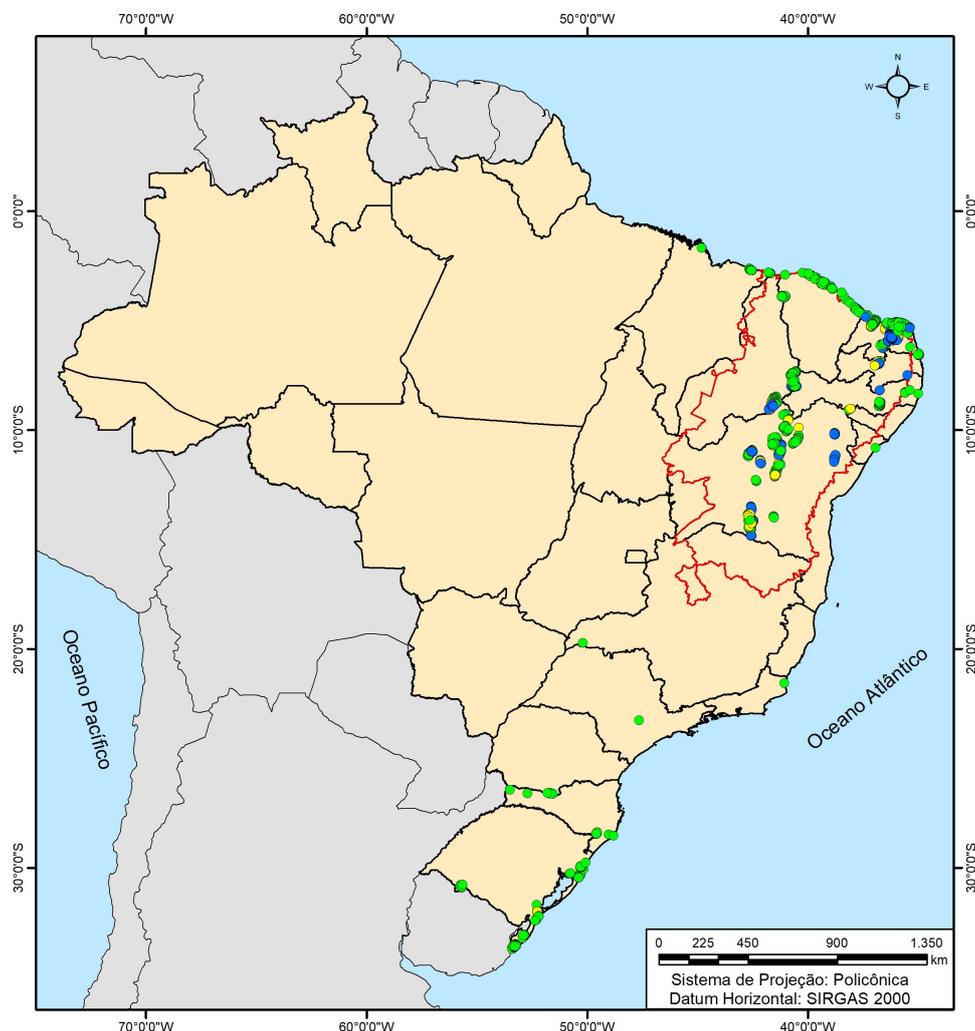
Área	Construção não iniciada	Em construção	Em operação	Total	Potência outorgada (GW)*
Brasil	186	156	720	1062	30,9
Nordeste	186	153	622	961	28,8
Semiárido	182	153	580	915	27,9

* Levando em conta todas as fases das usinas

Fonte: ANEEL, 2021.

Com base na Tabela 1 e Figura 2 podemos perceber nitidamente que a região do semiárido brasileiro concentra a imensa maioria das usinas eólicas do país. O semiárido detinha até julho de 2021 80% das usinas em operação no Brasil, o que corresponde a uma potência outorgada para geração de energia de 84% do total brasileiro. Se considerarmos ainda as usinas que não iniciaram a construção e as que estão em construção este percentual chega em 86%. Isso quer dizer que mesmo o semiárido brasileiro já concentrando a maior parte da energia gerada por fonte eólica no Brasil a tendência é que as novas usinas a serem instaladas no país se territorializarão também na região.

Figura 2. Localização das usinas eólicas no Brasil por fase de implementação em junho de 2021



Usinas Eólicas

- Construção não iniciada
- Em construção
- Em operação

Divisões e limites

- ⬮ Semiárido Brasileiro
- ⬮ Estados brasileiros
- ⬮ Países Latino-Americanos

Fonte e Bases cartográficas:

Sistema de Informações de Geração da ANEEL (2021);
 Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2015);
 Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (2017).

Elaboração:
 José Carlos Dantas, 2021

Fonte: ANEEL (2021).

A expansão dos parques eólicos no semiárido brasileiro ocorre não apenas pelas condições naturais favoráveis para a apropriação dos ventos, mas também dos incentivos estatais, em todos os níveis administrativos, fornecidos às empresas privadas interessadas. Sem dúvidas, o crescimento vertiginoso do setor eólico no Brasil não seria possível sem as ações diretas do Estado no intuito de estabelecer as bases legais, econômicas e infra estruturais para que esta expansão se realize, como apontam Araújo (2019), Araújo e Willcox (2018) e Traldi (2014; 2019).

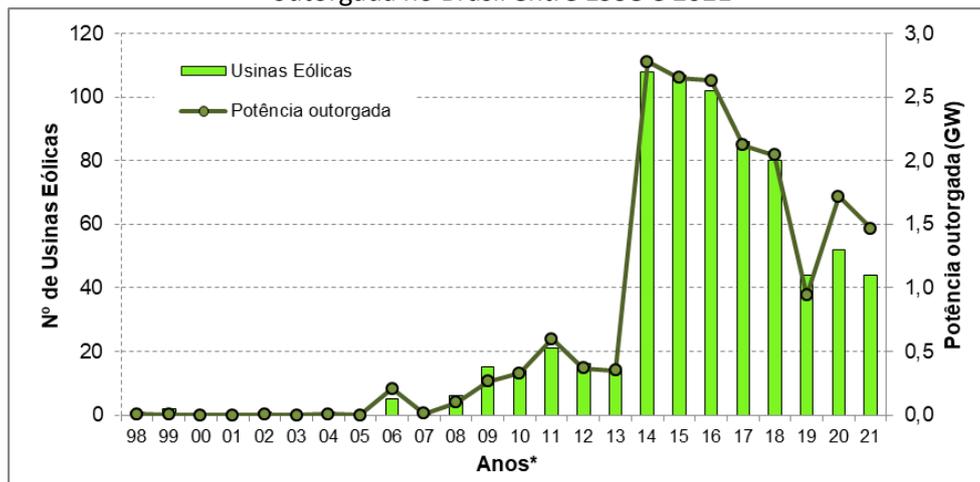
A primeira medida de destaque adotada pelo Estado brasileiro para impulsionar não apenas o setor eólico, mas todos os setores voltados para a geração de energia com fontes alternativas, foi a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) pela lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. A lei foi uma resposta à crise de abastecimento elétrico que ocorreu no Brasil em 2001 e objetivava diversificar a matriz energética do país.

A partir de então uma série de ações foram adotadas pelo Estado brasileiro para fomentar a expansão do setor eólico. Além dos incentivos fiscais fornecidos para as empresas interessadas a criação de contratos de compra pela Eletrobras (empresa estatal) por um período relativamente longo (até 20 anos) diminuía a percepção de risco de investidores, atraindo empresas para o setor (ARAÚJO e WILLCOX, 2018).

Outro fator importante foi a criação no âmbito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) de uma linha de financiamento específico para o setor de energias alternativas (TRALDI, 2018). A possibilidade de financiamento público para a instalação dos parques eólicos também resultou na atração de empresas interessadas na produção de energia elétrica de base eólicaⁱⁱ.

Contudo, mesmo com todas as ações no âmbito estatal para fomentar o crescimento do setor eólico no Brasil é apenas após a crise econômica mundial de 2008 que esta expansão ocorre efetivamente. É a mobilização significativa de capital nacional e estrangeiro, seja das empresas fabricantes de aerogeradores (estrangeiras) seja daquelas de geração de energia, que impulsiona de maneira concreta o crescimento do setor na década de 2010. A Figura 3 demonstra a evolução da produção de energia elétrica de base eólica no Brasil entre 1998 e 2021 (até o mês de junho do último ano).

Figura 3. Evolução do número de usinas eólicas e sua respectiva potência outorgada no Brasil entre 1998 e 2021



* Os primeiros dois dígitos de cada ano do gráfico foram removidos para permitir uma melhor visualização dos mesmos.

Fonte: ANEEL (2021).

Diante da Figura 3 podemos observar que o crescimento do setor eólico no Brasil já começa a ocorrer em 2009, imediatamente após a crise econômica mundial. Até o ano de 2013 é registrado um número ainda tímido de parques eólicos em operação no país. A partir de 2014 é que ocorre um crescimento gigantesco do número de usinas, passando de apenas 14 usinas em 2013 para 108 usinas em 2014. É fundamental salientar que os parques eólicos que entraram em operação a partir de 2014 tiveram o início do processo de implementaçãoⁱⁱⁱ entre 2010 e 2012, corroborando com o argumento de que a expansão do setor ocorre no pós-crise econômica mundial.

A importância da geração de energia com fonte eólica é tamanha para o Brasil que já em 2019 o setor eólico passa a ocupar o segundo lugar entre as fontes de energia utilizadas no país com 9,2% do total, como mostra a Tabela 2. A fonte eólica fica atrás apenas da hidráulica, que concentra 63,8% de toda a energia gerada no Brasil. De acordo com a Tabela 2 é possível perceber o crescimento substancial da fonte eólica entre 2012 e 2020, que atingiu 1.030%. No ano de 2012 a fonte eólica era a segunda menor em termos de geração de energia, ficando atrás apenas da fonte solar, que registrou a maior taxa de crescimento entre as demais com notáveis 661.443%. Essa inversão na produção de energia entre as diversas fontes fez com a eólica ultrapassasse gradativamente fontes já estabelecidas na matriz energética nacional, como a biomassa e o gás natural. Ainda assim é possível notar que a fonte hidráulica concentra a grande parte da geração de energia elétrica no país, resultado dos investimentos históricos no setor. Contudo, as energias de base eólica e solar são as que mais crescem no cenário nacional e indicam uma tendência de continuidade nos próximos anos.

Tabela 2. Evolução da geração de energia elétrica (GWh) no Brasil por fonte entre 2012 e 2020

Fonte	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2020 (%)	2012-2020 (%)
Hidráulica *	415.342	390.992	373.439	359.743	380.911	370.906	388.971	397.877	396.381	63,8	-5
Eólica	5.050	6.578	12.210	21.626	33.489	42.373	48.475	55.986	57.051	9,2	1.030
Biomassa***	34.706	39.684	44.987	47.394	49.236	49.385	51.876	52.111	55.613	9,0	60
Gás Natural	46.679	68.942	81.073	79.503	56.550	65.591	54.295	60.188	53.515	8,6	15
Nuclear	16.038	15.450	15.378	14.734	15.864	15.739	15.674	16.129	14.053	2,3	-12
Outras****	9.966	12.160	13.524	13.623	13.554	13.968	14.147	14.210	13.387	2,2	34
Carvão	8.422	14.801	18.385	19.096	17.001	16.257	14.204	15.327	11.946	1,9	42
Solar	2	5	16	59	85	831	3.461	6.651	10.717	1,7	661.443
Derivados de Petróleo*	16.293	22.223	31.529	25.708	12.207	12.911	10.293	7.846	8.556	1,4	-47
Total	552.498	570.835	590.542	581.486	578.898	587.962	601.396	626.324	621.219	100,0	12

* Inclui PCH, CGH e autoprodução, ** Derivados de petróleo: óleo diesel e óleo combustível, *** Biomassa: lenha, bagaço de cana e lixívia, e **** Outras: gás de coqueria, outras secundárias, outras não renováveis, outras renováveis e biodiesel.

Fonte: Adaptado de EPE (2021).

O avanço da produção de energia elétrica de base eólica no Brasil ocorreu e ocorre, como vimos, de maneira concentrada na região Nordeste do país, mais especificamente em sua porção semiárida. O movimento de territorialização dos parques eólicos nesse período na região se deu das zonas costeiras para as áreas interioranas. Atualmente o semiárido é o lócus de expansão do setor eólico no Brasil, estando relacionada ao discurso desenvolvimentista amparado na ideologia de Combate à seca, que atribui os problemas socioeconômicos da região aos efeitos das secas recorrentes para legitimar a implantação de programas e projetos que impulsionem o avanço do capitalismo no campo.

A territorialização dos parques eólicos, por sua vez, provoca uma série de modificações na dinâmica local onde são instalados. Ocorrem mudanças de cunho natural, social, econômico, espacial, político, enfim, alterações que por vezes promovem danos para a população local impactada direta e indiretamente pela instalação dos parques. A seguir debatemos como ocorre a instalação dos parques eólicos no Brasil.

COMO OCORRE A TERRITORIALIZAÇÃO DO SETOR EÓLICO NO BRASIL?

Como vimos anteriormente, a produção de energia elétrica de base eólica se expandiu fortemente no Brasil após a crise econômica mundial de 2008, com uma capacidade de geração de energia instalada aumentando exponencialmente a partir de 2014. Essa expansão promoveu diversas mudanças no espaço brasileiro, sendo uma delas o processo de territorialização tanto das fábricas de produção dos equipamentos eólicos tanto dos parques eólicos propriamente ditos.

A cadeia produtiva do setor eólico possui significativa complexidade quando consideramos todas as suas etapas, desde a fabricação dos equipamentos até o consumo da energia. Diversos procedimentos são empregados para permitir que a produção de energia elétrica de base eólica ocorra, como a fabricação dos equipamentos, os estudos anemométricos^{iv} e ambientais nas áreas de interesse, os leilões de compra e venda de energia, a instalação do parque eólico, enfim uma série de fases que fazem com que o setor eólico possua tamanha complexidade.

Contudo, em termos de territorialização do setor eólico, consideramos que esse processo é materializado pela implantação das fábricas de produção dos equipamentos eólicos e pela instalação dos parques eólicos. Existe, inclusive, uma relação de localização entre estes dois componentes do setor: as fábricas tendem a se localizar relativamente próximas às áreas de maior instalação dos parques. Como vimos que no Brasil a imensa maioria dos parques eólicos se localiza na região semiárida brasileira as principais fábricas de equipamentos eólicos se localizam nos principais complexos portuários da região Nordeste: Pecém (Ceará), Suape (Pernambuco) e Camaçari (Bahia) (TRALDI, 2014).

O principal equipamento para gerar a energia elétrica através da conversão da energia cinética do vento é o aerogerador. Porém, o aerogerador é formado por diversos componentes, como a torre, as pás e o rotor, o transformador, o

conversor de energia, entre outros. Traldi (2014) demonstra que por serem constituídos de diversos componentes os aerogeradores não são fabricados por uma única empresa, mas por várias empresas especializadas em determinadas peças e equipamentos que compõem o aerogerador.

Consultando ABDI (2017) podemos notar que a maioria das empresas montadoras de aerogeradores no Brasil eram estrangeiras em 2014, tendo origem principalmente em países em que o setor eólico estava fortemente disseminado na época, como Estados Unidos, Alemanha, Espanha e Dinamarca. Um fato importante a ser mencionado é que, com exceção da Vestas (Dinamarca) e da Wobben/Erecon (Alemanha), todas as empresas montadoras de aerogeradores se instalaram no Brasil após a crise econômica mundial de 2008. Esse fato reforça mais uma vez nosso argumento de que a expansão do setor eólico brasileiro ocorreu não apenas por uma tomada de consciência ambiental, mas também pelas necessidades de mobilizar o capital monetário de países centrais do capitalismo mundial em capital produtivo em países periféricos, como Brasil e México.

As empresas montadoras de aerogeradores são aquelas que detêm os componentes com as tecnologias mais sofisticadas que os compõem. Estes componentes são os que demandam maiores custos na fabricação dos aerogeradores. A maioria das empresas montadoras dos aerogeradores são estrangeiras, como a GE Renewable Energy (Estados Unidos), Siemens/Gamesa (Alemanha/Espanha), Nordex/Acciona (Alemanha/Espanha) e Goldwind (China). Apenas a WEG figura como a empresa de origem brasileira entre as principais montadoras de aerogeradores atuando no país.

Já as empresas que fabricam os componentes mais estruturais e pré-moldados dos aerogeradores são, em sua maioria, nacionais. Isso significa dizer que os preços estabelecidos dos aerogeradores no Brasil são determinados pelos capitalistas estrangeiros, pois são detentores dos equipamentos mais custosos do valor do total do aerogerador.

O fato de possuírem empresas detentoras das tecnologias essenciais de fabricação de aerogeradores fez com que os países que atualmente possuem as principais empresas mundiais do setor expandissem a produção de energia de base eólica tanto em seus próprios territórios quanto em outros países. Araújo e Willcox (2018) afirmam que o desenvolvimento de uma indústria nacional capaz de fabricar os componentes dos aerogeradores é fundamental para que o setor eólico cresça internamente. Os autores utilizam os exemplos da China e dos Estados Unidos como países que desenvolveram suas respectivas indústrias eólicas e que atualmente possuem as principais empresas fabricantes de aerogeradores.

Desse modo, este panorama no Brasil e no mundo revela que muito antes de ser impulsionado pelo discurso do desenvolvimento sustentável o setor eólico está amparado no processo de acumulação de capital globalmente. A energia elétrica de base eólica, assim como a de base solar, é uma das principais frentes de

expansão do capitalismo do século XXI. Uma expansão que acontece tanto nos países posicionados no centro do capitalismo mundial quanto nos países periféricos, promovendo movimentos e processos nas mais diversas escalas espaciais existentes.

Na escala global o setor eólico influencia movimentos de ações em bolsas de valores, políticas institucionais de órgãos como a Organização das Nações Unidas (ONU) e as próprias pesquisas sobre o cenário atual do setor e sua evolução. Na escala nacional promove ações no âmbito estatal, relações comerciais entre empresas ligadas ao setor (tanto de fabricação de equipamentos quanto consultorias ambientais), leis e normas de regulamentação e mudanças na matriz energética dos países. Já nos âmbitos regionais e locais produzem modificações significativas nas dinâmicas econômicas, políticas, naturais, culturais e sociais para as populações impactadas direta e indiretamente pela expansão do setor, sobretudo pela instalação dos parques eólicos. Pudemos ter uma compreensão melhor desse processo durante algumas visitas a comunidades impactadas pelo setor eólico em estados do Nordeste.

A expansão do setor eólico se materializa mais intensamente no espaço através da territorialização dos parques eólicos, que também podem ser chamados de usinas eólicas nesse caso. Estes parques possuem as características dos grandes projetos de desenvolvimento descritas por Alentejano e Tavares (2019): não são demandados pelas populações locais onde se instalam; ocasionam significativas mudanças nas dinâmicas locais e regionais; se utilizam de discursos desenvolvimentistas para legitimarem sua implantação; são implementados por agentes econômicos que atuam em outras escalas espaciais; chegam a usar de práticas violentas para forçar sua implantação; e possuem o auxílio irrestrito do Estado.

Os parques eólicos são expressos, desse modo, através da territorialização na escala local, semelhante às fábricas de produção dos equipamentos eólicos. Bem como as fábricas, que geralmente se instalam em áreas de grandes empreendimentos que provocam danos severos à natureza e à população local (complexos portuários, por exemplo), os parques eólicos por vezes também produzem danos para o ambiente local onde se instalam.

Por se constituírem como grandes projetos de desenvolvimento as usinas de produção de energia elétrica com fonte eólica se territorializam sobre outros territórios, como também ocorre nos setores de mineração e agronegócio. A particularidade tanto do setor eólico quanto do solar é que a territorialização dos empreendimentos se dá mediante o arrendamento da terra.

Para instalar um parque eólico a empresa interessada precisa, obviamente, do acesso à terra onde serão implantados os aerogeradores, linhas de transmissão, subestação de armazenamento, e etc. Para acessar a terra a empresa poderia comprá-la, conseguir uma concessão do Estado (interesse público) ou arrendá-la. Este último mecanismo é o que predomina no Brasil (TRALDI, 2019), em que a

empresa responsável pela geração da energia estabelece uma relação contratual com o proprietário da terra na forma de arrendamento.

Contudo, antes de haver o arrendamento da terra a empresa interessada deve realizar a coleta dos dados anemométricos e o estudo de impactos ambientais e sociais da área onde objetiva instalar o parque eólico (SILVA et al., 2015; TRALDI, 2014). É apenas após essa etapa de coleta de informações e produção de relatórios que a empresa interessada está apta a participar dos leilões para compra e venda de energia elétrica, que é a forma mais disseminada de comercialização da energia.

No Brasil existem duas esferas de mercado para a comercialização de energia elétrica: o Ambiente de Contratação Livre (ACL) e o Ambiente de Contratação Regulado (ACR). A principal diferença entre essas duas formas de comercialização é que no ACL a negociação, os preços e contratos são firmados diretamente entre comprador e vendedor de energia, enquanto, no ACR todas essas etapas contratuais são mediadas pelos leilões de compra e venda promovidos pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), sob delegação da ANEEL. Ainda assim, mesmo existindo estas duas formas de comercialização da energia elétrica a que predominou na expansão do setor eólico brasileiro foi o ACR através dos leilões^v.

Os leilões para compra e venda de energia elétrica ocorrem com certa frequência, sendo realizados algumas vezes durante o ano. No 34º Leilão de Energia Nova A-4^{vi}, por exemplo, houve a comercialização de energia elétrica das fontes hídrica, eólica, solar e biomassa, que começarão a ser geradas a partir de 2025. Neste leilão, realizado em 08 de julho de 2021, a empresa Light Serviços de Eletricidade negociou a compra de energia elétrica que será gerada em dez parques eólicos: seis parques localizados no estado da Bahia e quatro no Rio Grande do Norte. O total da transação foi de R\$ 536 milhões. Essa compra de energia corresponde ao período de 2025 a 2044, em que os parques eólicos que negociaram a venda da referida energia deverão gerar 175.320 horas totais. A outra empresa vencedora do leilão foi a Equatorial Pará Distribuidora de Energia, comprando um total de R\$ 68 milhões em energia nos mesmos termos da empresa anterior. A energia produzida, então, pelos dez parques mencionados será distribuída pela Light e pela Equatorial aos seus consumidores.

De acordo com estes dados de comercialização podemos ter uma noção dos negócios milionários que são estabelecidos no interior do setor eólico brasileiro. A possibilidade de obter alta lucratividade com a venda de energia atrai dezenas de empresas interessadas na instalação dos parques eólicos, tanto empresas nacionais quanto empresas estrangeiras. As empresas que concorrem e vencem os leilões por vezes nem são empresas do setor energético, mas possui capital suficiente para realizar os investimentos necessários na instalação dos parques eólicos e observam que a expansão da produção de energia com base eólica ainda pode proporcionar muito retorno monetário.

Atualmente existe uma gama de empresas responsáveis pela geração de energia elétrica com a fonte eólica no Brasil. Parte considerável dessas empresas, inclusive, é de origem estrangeira, como constata Araújo (2019) e Traldi (2019). Consultando o portal da ePowerBay^{vii} verificamos que existem empresas de vários países atuando no Brasil, sendo a grande maioria de países posicionados no centro do capitalismo mundial: China General Nuclear Power Corporation (CGN), de origem chinesa; AES Brasil, de origem estadunidense; Voltalia e Engie, de origem francesa; Iberdrola, de origem espanhola; Brookfield, de origem canadense; e Enel Green Power, de origem italiana. Além das empresas estrangeiras, também existem muitas empresas brasileiras voltadas para a geração de energia com fonte eólica, como a Atlantic Energias Renováveis, a Alupar, a Echoenergia, a Aliança Geração de Energia, a Neoenergia e a Serveng Energia.

As empresas ora mencionadas são apenas exemplos para ilustrar a diversidade de capitais de variadas origens que atuam no mercado de energias alternativas no Brasil. É importante ressaltar, ainda, que muitas dessas empresas são controladas por outros grupos de maior envergadura, principalmente as empresas brasileiras, como a Atlantic Energias, que no Brasil é controlada pela CGN, e a Neoenergia, que é controlada pela Iberdrola. Inclusive várias das empresas mencionadas ou se constituem enquanto *holdings* (empresas que detém a posse majoritária das ações de outras empresas subsidiárias) ou são controladas por *holdings*.

Araújo (2019) e Traldi (2019) também debatem o fato de que muitas empresas que atuam na geração de energia com fonte eólica são constituídas por fundos financeiros que não possuíam “tradição” de atuação no setor elétrico e que passaram a mobilizar montantes substanciais de capital nesses empreendimentos. Impulsionadas pelo discurso do desenvolvimento sustentável como forma de legitimar sua expansão estas empresas ocultam seus verdadeiros interesses com a territorialização dos parques eólicos: manter viva a acumulação de seus capitais e ampliá-la cada vez mais.

A RENDA DA TERRA NOS PARQUES EÓLICOS

De acordo com o documento Atlantic Energias Renováveis S.A. - Demonstrações Financeiras individuais e consolidadas em 31 de dezembro de 2020^{viii} a empresa Atlantic Energias Renováveis obteve uma receita líquida (já incluso os gastos com tributos) com a venda de energia elétrica nos anos de 2019 e 2020 de R\$ 490 milhões e R\$ 443 milhões, respectivamente (Tabela 3). Essas receitas foram obtidas com a geração de energia de 37 parques eólicos localizados nos estados da Bahia, Piauí, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul. No entanto, para os mesmos anos a empresa registrou gastos totais de R\$ 301 milhões em 2019 e R\$ 262 milhões em 2020. Portanto, segundo estes dados, a empresa obteve lucros de R\$ 189 milhões em 2019 e R\$ 181 milhões em 2020.

Tabela 3. Movimentações financeiras da Atlantic Energias Renováveis S.A. nos anos de 2019 e 2020

Entradas e saídas financeiras	2019	2020
Receita líquida com venda de energia	R\$ 490.963.000,00	R\$ 443.285.000,00
Gastos totais	R\$ 301.392.000,00	R\$ 261.715.000,00
Gastos com arrendamento	R\$ 6.412.000,00	R\$ 7.301.000,00
Percentual do arrendamento sobre a receita líquida	1,3%	1,6%
Lucro	R\$ 189.571.000,00	R\$ 181.570.000,00

Fonte: CGN Brazil Energy, 2021^{ix}.

A partir dos referidos dados da Tabela 3 podemos constatar o quão milionário são os empreendimentos de geração de energia de base eólica. Se observarmos que os contratos da comercialização de energia da Atlantic Energias Renováveis para os 37 parques eólicos em questão possuem vigência até 2055^x percebemos a significativa lucratividade que os empreendimentos proporcionam para a empresa. Considerando um lucro anual de pelo menos R\$ 150 milhões, até o ano de 2046 (quando todos os parques ainda terão contratos vigentes) a empresa obterá um retorno total de pelo menos R\$ 3,6 bilhões.

Esses dados financeiros justificam nitidamente porque o setor eólico se expandiu tão intensamente no Brasil na última década: a possibilidade de gerar uma acumulação de capital bilionária para a empresa que for capaz de investir no empreendimento. Contraditoriamente, estes mesmos dados nos apresentam também a outra face do desenvolvimentismo dos grandes projetos que se utilizam dos discursos ambientalistas para legitimarem sua implantação.

Nos mesmos anos de 2019 e 2020 a empresa realizou o pagamento pelos arrendamentos dos parques eólicos nos valores de R\$ 6 milhões e R\$ 7 milhões, respectivamente. Lembremos que os lucros para os referidos anos foram de R\$ 189 milhões em 2019 e R\$ 181 milhões 2020. Correlacionando o valor do lucro total de cada ano com o valor pago pelos arrendamentos dos parques chegamos ao seguinte resultado: a renda paga aos proprietários dos terrenos arrendados em 2019 corresponde a 1,3% do lucro do mesmo ano, enquanto, em 2020 corresponde a 1,6% do lucro do mesmo ano. Mas qual o motivo de dar ênfase ao arrendamento das terras onde os parques se instalam?

A energia produzida em uma usina eólica depende da transformação da energia cinética do vento em energia elétrica, que só a partir daí pode ser comercializada. O vento, desse modo, se constitui como o principal elemento da produção da energia elétrica numa usina eólica, ou como um objeto de trabalho preexistente nas palavras de Marx (2017).

Mas para que a energia cinética proveniente do vento seja captada e transformada é preciso de um equipamento que realize essa função, que é o aerogerador. E o aerogerador, por sua vez, precisa ser instalado em uma base

construída no solo, no terreno. O terreno em que o aerogerador é instalado para converter a energia cinética do vento em energia elétrica pertence a um sujeito ou a um grupo de sujeitos, os quais possuem o poder e o domínio (RAFFESTIN, 1993) sobre essa fração do espaço que interessa a empresa de geração de energia. Portanto, os parques eólicos são implantados em territórios que pertencem a sujeitos que não são os mesmos que os donos das empresas.

Com isso, percebemos que o território é vital para que os parques eólicos sejam instalados e a expansão do setor eólico ocorra, permitindo a acumulação contínua de capital. Mas se o território é imprescindível para a geração de energia elétrica de base eólica por qual motivo os sujeitos donos desses territórios ficam com uma parcela ínfima do capital produzido? Ou melhor: por que a renda da terra paga aos donos dos territórios é inexpressiva quando comparada com a renda da terra apropriada pela empresa?

A produção de energia em parques eólicos no Brasil possui uma particularidade em relação à renda da terra. Enquanto, na agricultura e mineração, por exemplo, a propriedade geralmente pertence à empresa que produz determinada monocultura ou extrai um minério, no setor eólico a empresa que produz a energia não detém a propriedade da terra. A forma comum de acesso à terra pelas empresas, como já mencionamos, é através do arrendamento da terra.

A renda da terra, esse lucro extraordinário obtido com a produção (OLIVEIRA, 2007), resultado da geração de energia é repartida entre o proprietário da terra (aquele que a arrendou) e a empresa (arrendatária da terra). A questão que se coloca para nós é que essa repartição é infinitamente desigual entre as partes que se apropriam da renda da terra produzida. Isso porque, no caso do setor eólico, quem se apropria verdadeiramente da renda é o capitalista e não o proprietário.

Podemos observar que existem dois aspectos que diferenciam a formação da renda da terra no setor eólico em comparação com os demais setores existentes no campo, sobretudo a agricultura. O primeiro aspecto é o fato de que o proprietário da terra não é o capitalista, diferente do que ocorre na agricultura, onde o proprietário da terra é também o produtor da mercadoria, se apropriando de toda a renda gerada pela produção agrícola.

O fato de o capitalista do setor eólico não ser o proprietário da terra está relacionado com o processo de formação territorial brasileiro, em que as melhores terras para produção agrícola historicamente foram apropriadas pela classe dominante, formando os latifúndios territorializados pelo agronegócio atualmente. Devido à produção de energia com fonte eólica ser um fenômeno recente na história do Brasil as áreas que apresentam os maiores potenciais eólicos não foram monopolizadas necessariamente pela classe dominante, pois estas terras não necessariamente possuíam características favoráveis para o desenvolvimento da agricultura em épocas anteriores, como áreas de serra com acentuado grau de inclinação ou de disponibilidade hídrica naturalmente reduzida.

Principalmente na região semiárida do Brasil terras que anteriormente apresentavam dificuldades para a produção agrícola capitalista despertam, no período atual, o interesse de empresas do setor eólico. São áreas territorializadas, em boa parte, pelo campesinato, sejam de famílias pequenas proprietárias sejam de comunidades tradicionais sejam de povos originários (ARAÚJO, 2019; PAIVA, 2018; RIBEIRO e OLIVEIRA, 2020; TRALDI, 2019).

O “recente interesse” nesses territórios ocorre pelo fato de que a tecnologia atualmente permite a geração de energia elétrica de base eólica em quantidades capazes de serem comercializadas no mercado e proporcionarem alta lucratividade para a empresa produtora. Um fenômeno que não ocorreria há 200 anos no Brasil, época em que as terras mais favoráveis para a produção agrícola estavam sendo monopolizadas pela classe dominante, já que naquele momento a agricultura era a principal atividade econômica no campo.

Assim, o proprietário da terra está alheio ao processo produtivo da energia no parque eólico, participando apenas como sujeito que arrenda a terra para a empresa. Esse fato incide sobre o segundo aspecto que diferencia o setor eólico dos demais que atuam no campo. É o aspecto que está relacionado com a apropriação da renda da terra gerada com a produção de energia.

Pelo fato de que o capitalista, representado pela empresa de geração, é o produtor da mercadoria comercializada, a energia, ele também é o sujeito que abocanha verdadeiramente a renda da terra obtida. Enquanto isso, o proprietário da terra, que não é o produtor da mercadoria e por vezes pertence ao campesinato, adquire uma parcela minúscula dessa mesma renda obtida com a venda da energia, que, como vimos no exemplo da Atlantic Energias Renováveis, é de 1,6% do total comercializado.

O debate sobre a renda da terra no setor eólico nos ajuda a compreender as gritantes contradições da produção capitalista, mesmo àquela que se legitima pelo discurso de desenvolvimento sustentável. Percebemos que o verdadeiro desenvolvimento sustentável atrelado ao setor de energias alternativas é aquele que sustenta apenas o desenvolvimento do lucro das empresas envolvidas. O objetivo principal das energias alternativas não é salvar o planeta, mas salvar o capitalismo.

A expansão do setor de energias alternativas no Brasil é reflexo do processo de acumulação de capital global que acompanhamos atualmente. Uma expansão que submete qualquer espaço ou sujeito aos seus ditames, contando com a participação ativa do Estado nesse processo. Inúmeras comunidades rurais e famílias são convocadas a se submeterem ao processo de expansão do setor eólico brasileiro, mesmo que não estejam de acordo com ele. Muitas resistem, mas todas são impactadas por essa expansão.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do apresentado neste texto podemos notar que a expansão do setor eólico no Brasil indica uma das novas formas de apropriação do território pela classe capitalista em aliança com o Estado, a fim de cumprir com o movimento de acumulação do capital. É um movimento recente pelo qual está sendo submetido o semiárido brasileiro, sob a lógica da sujeição do campesinato ao modo de produção capitalista.

É importante salientar que não estamos condenando o caráter ambientalmente sustentável das energias alternativas. Existem, inclusive, experiências em curso no próprio semiárido brasileiro com a produção de energia com fonte solar, mostrando que é possível a geração de energia sem que haja a subordinação de um território e suas territorialidades por um determinado sujeito ou grupo externo a estes locais. São experiências construídas junto às próprias comunidades e para as comunidades.

O que estamos problematizando é o modelo de energias alternativas disseminado pelo Estado brasileiro e praticado por empresas privadas (nacionais e estrangeiras), o qual visa unicamente a obtenção de lucro através da sujeição do campesinato à lógica capitalista. Um modelo que nem se quer está preocupado com a geração de energia para abastecimento dos próprios territórios onde se localizam os parques eólicos. Um modelo que promove a submissão da sociedade às empresas que buscam controlar a natureza e transformar a terra, a água e o ar em mercadoria.

Em visita à comunidade São José, município de Curral Novo do Piauí – PI, constatamos que mesmo os seus moradores estando distantes cerca de 10km de distância dos parques eólicos apenas eles não têm acesso a energia elétrica em suas residências. Esse caso serve para ilustrar o caráter contraditório da acumulação de capital no interior do setor eólico.

O discurso do desenvolvimento sustentável adotado para justificar a instalação destes grandes projetos se esfacela quando analisamos os reais objetivos da disseminação das energias alternativas e os fatores responsáveis por esta expansão no Brasil. É a capacidade de direcionar capital monetário, momentaneamente imobilizado pela crise econômica mundial de 2008, em capital produtivo o principal fator responsável pela expansão do setor eólico brasileiro. Não é, portanto, a possibilidade de produzir energia de maneira menos danosa à natureza o que induz o crescimento das energias alternativas no Brasil.

Dos três pilares que caracterizam o desenvolvimento sustentável (econômico, social e ambiental) apenas um dos aspectos é fiel ao seu conceito no setor eólico brasileiro: ele é economicamente viável, mas apenas para as empresas de fabricação de equipamentos e de geração de energia. De resto, é um desenvolvimento sustentável por vezes socialmente injusto para as populações locais prejudicadas com os empreendimentos e ambientalmente incorreto para a natureza degradada com a construção dos parques eólicos. Por isso afirmamos: o

objetivo principal das energias alternativas não é salvar o planeta, mas salvar o capitalismo.

REFERÊNCIAS

ABDI – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Atualização do mapeamento da cadeia produtiva da indústria eólica no Brasil**. Brasília: ABDI, 2017.

ALENTEJANO, P. R. R.; TAVARES, E. Os Grandes Projetos de Desenvolvimento (GDPs): uma análise crítica a partir da Geografia. **Terra Livre**, v. 1, n. 52, p. 190-233, 2019.

ANEEL – Agência Nacional da Energia Elétrica. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 2. ed. Brasília: ANEEL, 2005.

_____. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA)**. Brasília: Agência Nacional da Energia Elétrica, 2021. Disponível em: <https://www.antigo.aneel.gov.br/siga>. Acesso em: 18 jul. 2022.

ARAÚJO, B. P.; WILLCOX, L. D. Reflexões críticas sobre a experiência brasileira de política industrial no setor eólico. **BNDES Setorial**, n. 47, 2018, pp. 163-220.

ARAÚJO, M. A. A. **Território, técnica e eletrificação**: as novas configurações do circuito espacial de produção de energia elétrica no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. 2019. 635 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal – RN.

DANTAS, J. C. A falsa vilã: ideologias e ação estatal no semiárido brasileiro. **Revista NERA**, v. 23, n. 51, pp. 157-179, 2020.

EIA – U.S. Energy Information Administration. **International Energy Statistics**. Washington: U.S. Energy Information Administration, 2021. Disponível em: <https://www.eia.gov/international/data/world>. Acesso em: 16 set. 2021.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021**: ano base 2020. Brasília: MME, 2021.

HARVEY, D. **A loucura da razão econômica**. São Paulo: Boitempo, 2018.

MARX, K. O processo de trabalho e o processo de valorização. In: MARX, K. **O capital**: crítica da economia política. Livro I: o processo de produção do capital. 2. ed. São Paulo: Boitempo, 2017, pp. 255-275.

OLIVEIRA, A. U. **Modo de produção capitalista, agricultura e reforma agrária**. São Paulo: FFLCH, 2007.

PAIVA, I. T. P. **Análise socioambiental dos impactos da implantação do complexo eólico Tianguá/Ubajara-CE**. 2018. 193 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral – CE.

RAFFESTIN, C. **Por uma Geografia do Poder**. São Paulo: Editora Ática, 1993.

RIBEIRO, C. S.; OLIVEIRA, G. G. Conflitos socioambientais no meio socioeconômico: o caso de Brotas de Macaúbas, Bahia. **Revista Brasileira de Energia**, v. 26, n. 4, 2020, pp. 19-29.

SILVA, L. C.; SILVA, A. R. M.; BARBOSA, A. S.; SANTOS, D. K. A.; ROCHA, F. B. A. Implantação de parques eólicos no Brasil. In: XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Fortaleza. **Anais do XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**, 2015, pp. 1-19.

TRALDI, M. **Novos usos do território no semiárido nordestino**: implantação de parques eólicos e valorização seletiva nos municípios de Caetité (BA) e João Câmara (RN). 2014. 232 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP.

_____. Os impactos sócioeconômicos e territoriais resultantes da implantação e operação de parques eólicos no semiárido brasileiro. **Scripta Nova**, v. 22, n. 589, 2018, pp. 1-34.

_____. **Acumulação por despossessão**: a privatização dos ventos para a produção de energia eólica no semiárido brasileiro. 2019. 378 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas – SP.

Contato com o autor: j_c_dantas@hotmail.com

Recebido em: 19/10/2022

Aprovado em: 20/12/2022

ⁱ Esse trabalho é resultado da tese de doutorado do autor e se constitui enquanto uma versão ampliada do texto publicado nos Anais do XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia (ENANPEGE), realizado em outubro de 2021 em São Paulo – SP.

ⁱⁱ Para um maior aprofundamento sobre o debate da ação estatal no setor eólico brasileiro consultar Traldi (2014; 2019) e Araújo (2019).

ⁱⁱⁱ Esse processo de implementação o qual nos referimos diz respeito às diversas etapas anteriores ao início do funcionamento da usina eólica propriamente dita, desde o registro do projeto da usina nos órgãos responsáveis até a sua construção, passando por todas as etapas burocráticas exigidas para que o parque eólico venha a funcionar.

^{iv} São as pesquisas para coletar dados das características dos ventos da área de interesse para instalação do parque eólico. Atualmente o tempo necessário para a coleta dos dados anemométricos é de 36 meses, segundo a Nota Técnica 041/2018-r0 da Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

^v Estas informações podem ser consultadas no portal da CCEE na internet: <https://www.ccee.org.br/>.

^{vi} O resultado deste leilão, bem como dos anteriores, pode ser consultado no portal da CCEE, na aba Leilões.

^{vii} Disponível em: <https://www.epowerbay.com/>.

^{viii} Disponível em: <http://www.cgnbe.com.br/publicacoes-legais/>.

^{ix} Disponível em: <http://www.cgnbe.com.br/publicacoes-legais/>.

^x 2055 é o ano de encerramento dos contratos dos parques eólicos que iniciaram o funcionamento em 2020. Porém, alguns parques entraram em funcionamento em anos anteriores. A distribuição das vigências dos contratos é a seguinte: dois parques até 2046 (37 contratos ativos); cinco parques até 2047 (35 contratos ativos); 11 parques até 2049 (30 contratos ativos); dez parques até 2050 (19 contratos ativos); e nove parques até 2055 (nove contratos ativos).