

Mariana Traldi  
Arlete Moysés Rodrigues

# ACUMULAÇÃO POR DESPOSSessão

A PRIVATIZAÇÃO DOS VENTOS PARA A  
PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA  
NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Appris  
Editora

# **ACUMULAÇÃO POR DESPOSSessão**

A PRIVATIZAÇÃO DOS VENTOS PARA A PRODUÇÃO  
DE ENERGIA EÓLICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO



Editora Appris Ltda.

1ª Edição - Copyright© 2022 das autoras

Direitos de Edição Reservados à Editora Appris Ltda.

Nenhuma parte desta obra poderá ser utilizada indevidamente, sem estar de acordo com a Lei nº 9.610/98. Se incorreções forem encontradas, serão de exclusiva responsabilidade de seus organizadores. Foi realizado o Depósito Legal na Fundação Biblioteca Nacional, de acordo com as Leis n.os 10.994, de 14/12/2004, e 12.192, de 14/01/2010.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (Capes) - Código de Financiamento 001.

Catálogo na Fonte

Elaborado por: Josefina A. S. Guedes

Biblioteca CRB 9/870

T769a Traldi, Mariana  
2022 Acumulação por despossessão a privatização dos ventos para a produção de energia eólica no semiárido brasileiro / Mariana Traldi, Arlete Moysés Rodrigues. - 1. ed. - Curitiba : Appris, 2022.  
313 p. ; 23 cm.

Inclui bibliografia.  
ISBN 978-65-250-2673-2

1. Energia eólica - Controle de produção. 2. Arrendamento rural.  
I. Rodrigues, Arlete Moysés. II. Título.

CDD - 621.312136

Livro de acordo com a normalização técnica da ABNT

*Appris*  
editora

Editora e Livraria Appris Ltda.  
Av. Manoel Ribas, 2265 - Mercês  
Curitiba/PR - CEP: 80810-002  
Tel. (41) 3156 - 4731  
www.editoraappris.com.br

Printed in Brazil  
Impresso no Brasil

Mariana Traldi  
Arlete Moysés Rodrigues

# **ACUMULAÇÃO POR DESPOSSessão**

A PRIVATIZAÇÃO DOS VENTOS PARA A PRODUÇÃO  
DE ENERGIA EÓLICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

*Appris*  
editora

---

## FICHA TÉCNICA

EDITORIAL	Augusto V. de A. Coelho Marli Caetano Sara C. de Andrade Coelho
COMITÊ EDITORIAL	Andréa Barbosa Gouveia (UFPR) Jacques de Lima Ferreira (UP) Marilda Aparecida Behrens (PUCPR) Ana El Achkar (UNIVERSO/RJ) Conrado Moreira Mendes (PUC-MG) Eliete Correia dos Santos (UEPB) Fabiano Santos (UERJ/IESP) Francinete Fernandes de Sousa (UEPB) Francisco Carlos Duarte (PUCPR) Francisco de Assis (Fiam-Faam, SP, Brasil) Juliana Reichert Assunção Tonelli (UEL) Maria Aparecida Barbosa (USP) Maria Helena Zamora (PUC-Rio) Maria Margarida de Andrade (Umack) Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS) Toni Reis (UFPR) Valdomiro de Oliveira (UFPR) Valério Brusamolín (IFPR)
ASSESSORIA EDITORIAL	Cibele Bastos
REVISÃO	Mateus Soares de Almeida
PRODUÇÃO EDITORIAL	Bruna Holmen
DIAGRAMAÇÃO	Jhonny Alves dos Reis
CAPA	Eneo Lage
COMUNICAÇÃO	Carlos Eduardo Pereira Karla Pipolo Olegário
LIVRARIAS E EVENTOS	Estevão Misael
GERÊNCIA DE FINANÇAS	Selma Maria Fernandes do Valle

*Àqueles e àquelas que, desafiando o grande capital, seguem lutando pelo acesso à terra como forma de garantir a sua existência e a sua reprodução. Na crença de que o trabalho científico pode e deve contribuir para a construção de uma sociedade mais justa, solidária e igualitária.*



***A terra é nossa***

*A terra é um bem comum  
Que pertence a cada um  
Com o seu poder além,  
Deus fez a grande natura  
Mas não passou escritura  
Da terra para ninguém  
Se a terra foi Deus quem fez  
Se é obra da criação  
Deve cada camponês  
Ter uma faixa de chão.  
Sei que o latifundiário  
Egoísta e usuário  
Da terra toda se apossa,  
Causando crises fatais  
Porém nas leis naturais  
Sabemos que a terra é nossa.  
Quando um agricultor solta  
O seu grito de revolta  
Tem razão de reclamar,  
Não há maior padecer  
Do que um camponês viver  
Sem terra pra trabalhar.  
(Patativa do Assaré)*





## APRESENTAÇÃO

A indústria eólica, que capta ventos e os transforma em energia, é parte do processo pelo qual o avanço do conhecimento possibilita a produção de energias renováveis. A produção de energia eólica ganha dimensão econômica e se expande no centro do sistema capitalista após a metade do século XX na busca por soluções tanto para a crise de preços do petróleo, conhecida como *choques do petróleo* ocorridos na década de 1970, como para a crise ambiental que colocou as mudanças climáticas no centro de preocupações ambientalistas e a necessidade de encontrar alternativas aos combustíveis fósseis. O Brasil, mais especificamente no interior do semiárido brasileiro, objeto de análise no livro, tornou-se um novo e importante mercado para essa indústria pela existência de ventos constantes e pela possibilidade de interação com outras fontes de energia, como demonstrado pelos mapas de ventos e de potencialidade de produção de energia eólica.

A premissa aqui é mostrar a forma e o conteúdo da instalação de parques eólicos no semiárido brasileiro, a apropriação privada dos ventos, a relação com a propriedade da terra e suas rendas, as indústrias que captam o vento, as fontes de financiamento, os contratos de arrendamento entre as indústrias e os pequenos proprietários de terras num processo de despossessão das condições de vida, pois a maioria migra para as cidades sem condições de ser absorvida por outras atividades e diminui a produção de alimentos agrícolas para a sobrevivência.

A terra é o suporte para a instalação das pás que captam o vento para produção de energia eólica. As indústrias de energia eólica, no geral, não são proprietárias da terra e a instalação dos parques eólicos ocorre principalmente, no semiárido brasileiro, com contratos de arrendamento de longo prazo, o que evidencia o papel desempenhado pela propriedade da terra e a relação estabelecida entre proprietários de terra, em especial os pequenos proprietários, e as indústrias de geração de energia. Quem se apropria da renda da terra, dos lucros e das rendas gerados com a apropriação privada dos ventos é uma questão que se busca desvendar, pois a terra é uma mercadoria especial assim como os ventos, são dádivas da natureza apropriadas privadamente. A localização, portanto, a essência geográfica da terra onde circulam ventos constantes possibilita uma forma de apropriação da riqueza que precisa ser compreendida. A geração de energia renovável

pode auxiliar a diminuir o uso de fontes poluentes e criar inúmeros outros problemas em função da despossessão e da impossibilidade de utilizar as áreas de parques eólicos para atividades agrícolas.

Os arrendatários recebem quantias mínimas quando comparados com os lucros obtidos pelo setor, como demonstrado pelas estimativas dos ganhos brutos totais das empresas que atuam no semiárido brasileiro e pelos termos dos contratos de arrendamento. Para a efetivação de contratos, há indícios de fraudes cartoriais que envolvem e beneficiam agentes econômicos, elites locais e regionais no acesso à terra cuja finalidade é instalação de parques com obtenção de lucros para os seus empreendedores.

Trata-se de um processo de *acumulação por despossessão* (retira a posse, embora a propriedade formal permaneça), que envolve não apenas a apropriação capitalista do vento, mas também da renda da terra e de vastas áreas (*green grabbing*) pelas empresas de geração eólica. Há também a renda obtida pela captação dos ventos, um bem na natureza.

A pesquisa exposta no livro identifica as principais contradições inerentes a esse processo e os nexos que interconectam o interior do semiárido brasileiro e a totalidade mundo. À procura de fontes “alternativas” à energia que utiliza combustíveis fósseis, internamente, além das condições físicas de clima e relevo, a implantação de parques eólicos no Brasil contou com forte apoio estatal, especialmente nas condições contratuais e no oferecimento de crédito pelo BNDES. Entre os fatores de ordem externa, destaca-se a composição societária de empresas cujos proprietários são fundos de pensão e de investimento de atuação global.

Sinteticamente a geração de energia eólica no Brasil se dá por meio da apropriação privada dos ventos, pois o proprietário da terra é também, pela legislação vigente, proprietário do vento. Uma fonte energética que não tem ainda uma legislação específica cuja apropriação e lucros decorrentes ocorrem sem nenhuma restrição embora o vento possa ser qualificado como um bem comum, uma dádiva da natureza. É necessário novas fontes de energia, mas também é fundamental que a natureza seja apropriada de forma comum, ou seja, pela totalidade e não apenas por alguns. Ao final do livro apresentamos de forma sucinta um esquema-resumo que tem como objetivo apresentar ao leitor uma síntese de todo o processo, identificando os principais agentes, as relações estabelecidas entre eles e os fluxos de capital.

Este livro é produto de tese de doutoramento de mesmo título, defendida por Mariana Traldi e por mim orientada, em 2019, no Programa

de Pós-Graduação em Geografia da Unicamp. A tese recebeu o prêmio, intitulado Maurício de Almeida Abreu, de melhor tese de doutorado em Geografia Humana, concedido pela Associação Nacional de Pós-Graduação em Geografia (Anpege), em 2021, e menção honrosa pela Associação de Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Planejamento Urbano e Regional (Anpur) também em 2021.

*Arlete Moisés Rodrigues*



## PREFÁCIO

Quando observamos as usinas de geração de energia renovável na paisagem, podemos pensar sobre o processo de descarbonização na geração elétrica. Podemos pensar em como as energias eólica e solar poderão nos ajudar a fazer a necessária, ainda que atrasada, transição para sistemas de energia de emissão zero de carbono tão urgente para evitar uma catástrofe climática. Podemos até pensar no capital, na tecnologia e no trabalho essenciais para a construção e manutenção de fazendas eólicas e solares.

*Acumulação por despossessão: a privatização dos ventos para a produção de energia eólica* nos faz pensar mais profundamente essas questões. Nos faz pensar geograficamente sobre como terra, poder e acumulação de capital são essenciais para o desenvolvimento das energias renováveis. Parques eólicos e solares são implantados em terras e territórios ocupados e produzidos por pessoas. Esse fato exige que analisemos as dimensões territoriais desse processo a partir de uma perspectiva crítica que revele o seu funcionamento interno que normalmente não está visível. Tais dimensões, como o acesso à terra e a origem do capital investido, são ao mesmo tempo óbvias — as turbinas eólicas são literalmente construídas em grandes buracos no chão com concreto e aço — e também são difíceis de analisar por conta da atuação de organizações opacas. A terra tem sido sujeita a uma complexa gama de relações de posse e de propriedade, além de múltiplos usos e significados. A partir da dimensão da terra — onde são implantadas as turbinas eólicas — e o ciclo de investimento de capital necessário para captar uma fonte de energia intermitente, a *acumulação por despossessão* se concentra nas pessoas que controlam a terra, nos instrumentos que usam para controlá-la, nas empresas que são proprietárias das turbinas eólicas e nas políticas que facilitam a acumulação de capital pelo setor.

*Acumulação por despossessão* também oferece significativos avanços empíricos e teóricos para a formulação de ideias mais gerais. Matt Huber e James McCarthy argumentaram recentemente que o “retorno a um regime de energia de superfície”, imposto pelas energias renováveis, exigiria o controle sobre vastas áreas para capturar os difusos e intermitentes recursos solares e eólicos. Uma transição dos combustíveis fósseis para energias renováveis

[...] exigiria enormes quantidades de terra, trabalho e capital, juntamente com matérias-primas que seriam necessárias para construir as enormes instalações de produção e novas infraestruturas e redes de distribuição e consumo (HUBER; MCCARTHY, 2017, p. 9).

Deixar a floresta subterrânea de combustível fóssil é complicado. A floresta subterrânea é altamente densa em carvão, petróleo e gás natural, que tecnologia, capital e trabalho transformaram nos inúmeros produtos que deram origem ao petro-capitalismo ou capitalismo de carbono, com características políticas altamente duradouras, conforme descrito por Timothy Mitchell em *Carbon democracy* (2011). O “retorno à superfície” impulsiona o imperativo de encontrar territórios para o aproveitamento de energias intermitentes de modo que o capital possa obter retornos confiáveis. Como a energia renovável intermitente pode oferecer retornos previsíveis, estáveis e confiáveis ao capital? Este livro começa a responder a essas questões por uma análise teoricamente informada dos investimentos realizados em parques eólicos, levando-nos a análises profundas dos processos a partir da economia política que outros autores, como Kathryn Hochstetler (2021), começaram a explorar.

As fontes renováveis de energia estão inevitavelmente condenadas a reproduzir injustiças políticas, econômicas e sociais? Os arranjos de governança que permitem que as comunidades locais participem na tomada de decisões e recebam benefícios para compensar potenciais danos oferecem otimismo para uma descarbonização “justa”. Mas um processo autoritário, no qual os ocupantes da terra não são consultados nem compensados, provavelmente levará a injustiças. *Acumulação por despossessão* nos mostra o funcionamento interno de uma emergente economia política da descarbonização, oferecendo-nos as evidências e argumentos para exigir mudanças dos responsáveis pela formulação de políticas e dos investidores no setor para que possamos garantir caminhos “justos” para a descarbonização.

**Christian Brannstrom**

*Professor de Geografia e vice-diretor para Assuntos Acadêmicos  
Faculdade de Geociências, Texas A&M University, EUA.*

## Referências

HOCHSTETLER, K. **Political economies of energy transition:** wind and solar power in Brazil and South Africa. Cambridge: Cambridge University Press, 2021.



HUBER, M. T.; MCCARTHY, J. Beyond the subterranean energy regime? Fuel, land use and the production of space. **Transactions of the Institute of British Geographers**, v. 42, p. 655-668, 2017.

MCCARTHY, J. A socioecological fix to capitalist crisis and climate change? The possibilities and limits of renewable energy. **Environment and Planning A**, v. 47, p. 2485-2502, 2015.

MITCHELL, T. **Carbon democracy**: political power in the age of oil. London: Verson, 2011.



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- ABDI** – Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
- Abeeólica** – Associação Brasileira de Energia Eólica
  - AIE** – Agência Internacional de Energia
- Aneel** – Agência Nacional de Energia Elétrica
- Apac** – Agência Pernambucana de Águas e Clima
  - BA** – Bahia
  - BM** – Banco Mundial
- BNDES** – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
- CCEE** – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
  - CE** – Ceará
  - CEA** – Centrais Eólicas Assuruá SPE S/A
  - Ceal** – Eletrobrás Distribuição Alagoas
  - Cefet** – Centro Federal de Educação Tecnológica
  - Celpe** – Companhia de Eletricidade de Pernambuco
  - Cepel** – Centro de Pesquisa de Energia Elétrica
- CFURH** – Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Hídricos
  - Chesf** – Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
  - Coelba** – Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
  - Cosern** – Companhia Energética do Rio Grande do Norte
  - CPRH** – Agência Estadual de Meio Ambiente
  - CPT** – Comissão da Pastoral da Terra
- CPT- Bahia** – Comissão da Pastoral da Terra da Bahia
  - Decea** – Departamento de Controle do Espaço Aéreo
  - Desa** – Dobrevê Energia S/A
  - EPE** – Empresa de Pesquisa Energética
- EPP Energia** – Empresa Paranaense de Participações AS
  - e-SIC** – Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão
  - EUA** – Estados Unidos da América
  - FAT** – Fundo de Amparo ao Trabalhador
  - FMI** – Fundo Monetário Internacional

- GE** – *General Electric*
- GTDN** – Grupo de Trabalho para Desenvolvimento do Nordeste
- GWEC** – *Global Wind Energy Council*
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- Idema-RN** – Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte
- IEA** – *International Energy Agency*
- INCT-Clima** – Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas
- Inema-BA** – Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia
- Inmete** – Instituto Nacional de Meteorologia
- IPA** – Instituto Agrônômico de Pernambuco
- IPCA** – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
- IPCC** – Painel Intergovernamental Sobre Mudança Climática
- Itep** – Instituto Tecnológico de Pernambuco
- Latec** – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento
- LFA** – Leilão de Fontes Alternativas
- MDL** – Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
- MIN** – Ministério da Integração Nacional
- MME** – Ministério de Minas e Energia
- OCDE** – Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico
- ONS** – Operador Nacional do Sistema Elétrico
- Opep** – Organização dos Países Produtores de Petróleo
- PAC** – Plano de Aceleração do Crescimento
- PB** – Paraíba
- PCHs** – Pequenas Centrais Hidrelétricas
- PE** – Pernambuco
- Pesustentável** – Programa de Sustentabilidade na Atividade Produtiva do Estado de Pernambuco
- PI** – Piauí
- PND** – Plano Nacional de Desestatização
- PR** – Paraná
- Proinfa** – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
- RN** – Rio Grande do Norte
- RS** – Rio Grande do Sul

- SC** – Santa Catarina
- Sedema-PB** – Superintendência de Administração do Meio Ambiente da Paraíba
- Semace** – Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará
- Semar-PI** – Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí
- SGBH** – *State Grid Brazil Holding*
- SIN** – Sistema Interligado Nacional
- State Grid** – *State Grid Corporation of China - SGCC*
- TJLP** – Taxa de Juros de Longo Prazo
- TJRN** – Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Norte
- Ufal** – Universidade Federal do Alagoas
- UFCG** – Universidade Federal de Campina Grande
- WCED** – Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento



# SUMÁRIO

INTRODUÇÃO .....	23
------------------	----

## PARTE I

DETERMINAÇÕES DA ESCALA GLOBAL: O USO DA ENERGIA NO MUNDO. NEXOS ENTRE O COMPLEXO INDUSTRIAL ELÉTRICO E O TERRITÓRIO BRASILEIRO .....	29
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

1

UMA BREVE GEOGRAFIA DA ENERGIA. DA FORÇA FÍSICA À ENERGIA RENOVÁVEL: RELAÇÃO COM A PRODUÇÃO DO ESPAÇO.....	31
------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

2

A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA QUESTÃO AMBIENTAL. AS SAÍDAS ENERGÉTICAS PARA CRISES. A ENERGIA EÓLICA .....	45
-------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

3

A INDÚSTRIA EÓLICA NO MUNDO .....	61
-----------------------------------	----

4

NEXOS ENTRE O COMPLEXO INDUSTRIAL ELÉTRICO E O TERRITÓRIO BRASILEIRO .....	79
----------------------------------------------------------------------------	----

5

A ORGANIZAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL ELÉTRICO MUNDIAL E A INDÚSTRIA EÓLICA .....	111
----------------------------------------------------------------------------------	-----

## PARTE II

ACUMULAÇÃO POR DESPOSSessão: A APROPRIAÇÃO PRIVADA DOS VENTOS E DA TERRA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO PELA INDÚSTRIA EÓLICA .....	155
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

6

QUEM SE APROPRIA DO VENTO NO BRASIL? .....	157
--------------------------------------------	-----



7	<b>ESTADO CAPITALISTA: COMPETITIVIDADE, PRODUÇÃO DE INFORMAÇÃO E OFERTA DO TERRITÓRIO.....</b>	171
8	<b>ENERGIA EÓLICA E O LUGAR: OS CONTRATOS DE ARRENDAMENTO EÓLICO .....</b>	195
9	<b>ACUMULAÇÃO POR DESPOSSessão E <i>GREEN GRABBING</i>: APROPRIAÇÃO CAPITALISTA DE TERRAS E NOVOS CERCAMENTOS .....</b>	209
10	<b>AS EMPRESAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO.....</b>	255
11	<b>A ROTA DO DINHEIRO NA GERAÇÃO EÓLICA: DESPOSSessão E ACUMULAÇÃO CAPITALISTA .....</b>	277
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	289

## INTRODUÇÃO

As crises são intrínsecas ao modo de produção capitalista, sendo ao mesmo tempo motor e produto de suas contradições internas. O modo de produção capitalista produz ao mesmo tempo riqueza, que se concentra nas mãos de poucos, e pobreza, que se generaliza pelo mundo. É justamente a partir dessa contradição que o capitalismo segue se reproduzindo.

O espaço geográfico desempenha, historicamente, importante papel na solução, ainda que momentânea, das crises do sistema capitalista, funcionando como uma forma de ajuste espacial. A implantação de parques eólicos no Brasil, iniciada em meados dos anos 2000, mas consolidada ao final da mesma década, se configura como uma das soluções encontradas pelo capital para duas importantes crises de nosso tempo, a crise ambiental e a crise econômico-financeira de 2008. Ambas as crises encontram fundamento em duas contradições internas no modo de produção capitalista, capital *versus* trabalho e capital *versus* natureza.

Importa dizer que o investimento em parques eólicos se consolida como um investimento intensivo em capital fixo e em área. Os investimentos em máquinas e equipamentos explicam que essa atividade seja caracterizada como intensiva em capital de longo tempo de rotação, pois aquele nela investe levará anos para retomar os investimentos realizados na aquisição desses equipamentos e na construção das infraestruturas. Trata-se de atividade intensiva também em área, pois exige a instalação de turbinas eólicas, subestações de energia e de redes de transmissão, infraestruturas essas que ocupam vastas áreas. Isso porque no atual estágio tecnológico ainda não é possível que os ventos sejam captados sem que as torres que sustentam as turbinas sejam fixadas no solo, logo, a apropriação de terras é uma necessidade inerente à atividade eólica.

O tempo de rotação é a soma do tempo de produção mais o tempo de circulação da mercadoria. Na produção da mercadoria eletricidade o tempo de circulação já está reduzido ao mínimo possível. Isso porque o atual estágio tecnológico não permite que grandes quantidades de eletricidade sejam estocadas, assim, toda a energia elétrica produzida é imediatamente lançada na rede de transmissão e posteriormente na rede de distribuição, sendo consumida em sequência. Não havendo a possibilidade de reduzir o tempo de circulação, poderia o capital buscar reduzir o tempo de produção

por meio da aceleração do processo produtivo, produzindo assim mais mercadorias em um menor lapso de tempo, elevando sua produtividade. O problema é que a velocidade da produção da mercadoria eletricidade encontra-se limitada pela dinâmica natural dos ventos, que é ditada por padrões físico-naturais, o que explica que não se possa elevar a produtividade pela aceleração da velocidade do vento. A única saída possível seria acelerar o processo de produção com investimentos em tecnologias que elevassem a eficiência de captação do vento, contudo, essa estratégia elevaria ainda mais o tempo de rotação do capital, efeito esse não desejado pelos capitalistas que investem na atividade.

Diante das limitações impostas pelo longo tempo de rotação do capital, os capitalistas proprietários de parques eólicos passam a se apropriar de parte da renda da terra, que caberia aos proprietários dos terrenos. Esse processo se dá pelo estabelecimento de contratos de arrendamento e tem como objetivo compensar e ao mesmo tempo acelerar o processo de acumulação de capital. Além disso, os contratos de arrendamento de terras, principal forma de acesso e controle das propriedades produtoras de energia eólica, e opção preferida pelas empresas do setor, 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 esse que guarda relação com os processos descritos por Fairhead *et al.* (2012) como *green grabbing* — quando vastas áreas são apropriadas sob a alegação da promoção do desenvolvimento sustentável ou da defesa de uma agenda verde. Na geração eólica essa apropriação vem se dando a pretexto de se ampliar a produção de energia renovável nos moldes de uma sustentabilidade de mercado.

O livro foi organizado em duas partes. Na primeira parte são apresentadas as principais determinações da escala global e os nexos que interconectam o complexo industrial elétrico mundial e o território brasileiro e na segunda é analisado o processo de implantação de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro, estando no centro da discussão o papel desempenhado pela propriedade da terra, na qualidade de suporte da atividade, e dos contratos de arrendamento eólico, instrumento de expropriação da terra e do vento captado sobre ela.

No primeiro capítulo apresentamos uma breve introdução à geografia da energia, partindo do uso da força física e chegando às fontes renováveis

de energia na sua forma moderna, sempre associando o processo de transição energética de uma fonte para a outra à ampliação e intensificação do processo de produção do espaço.

No segundo capítulo centramos nossa discussão na crise de preços que ficou conhecida como os choques do petróleo, primeiro porque o petróleo era e ainda é a principal fonte de energia do mundo, e segundo porque foram as crises nos preços do petróleo que revelaram a enorme dependência de países do centro do sistema capitalista desse combustível, bem como as dificuldades encontradas pelo capital no controle de seus custos gerais de produção. Dificuldade essa que se ampliava à medida que a demanda por energia crescia nos países do centro do sistema capitalista e essas nações se tornavam mais e mais dependentes da produção petrolífera realizada fora de seus territórios. Resultou desse processo a busca por maior eficiência energética e pela diversificação das fontes de energia especialmente nos países centrais, que tinha como objetivo primeiro a redução da dependência da importação de petróleo e por consequência a possibilidade de se exercer um maior controle sobre seus custos gerais de produção. O desenvolvimento da indústria eólica, bem como dos equipamentos eólicos como conhecemos hoje, é um desdobramento desse processo, resultado de um enorme esforço científico e tecnológico que demandou enormes investimentos de nações como Dinamarca, Alemanha e Estados Unidos.

Ocorre que apenas os choques do petróleo e as dificuldades encontradas pelo capital para controlar os territórios ricos em petróleo não explicam por si só a expansão do uso da fonte eólica no mundo. Tendo esse processo contado com a legitimação dada à fonte eólica pelo discurso de base ambientalista, no capítulo segundo apresentamos sucintamente também a reconstituição do processo de institucionalização da questão ambiental, ocorrido entre as décadas de 1960 e 1970. Esse exercício teve como objetivo revelar os nexos existentes entre o discurso de base ambientalista e a legitimação do uso da fonte eólica. A crise ambiental, em especial o aquecimento global, foi um dos elementos responsáveis por impulsionar o uso de fontes de energia chamadas renováveis. Isso porque a queima de combustíveis fósseis é, de acordo com relatórios produzidos por organismos ligados a ONU e pelo IPCC, uma das grandes responsáveis pelo aquecimento global. Assim, a ampliação do uso e até a substituição completa de fontes fósseis por fontes renováveis de energia, entre elas a fonte eólica, passaram a figurar como uma das principais saídas para a crise ambiental mundial. Ressalte-se que o discurso de base ambiental hegemônico não questiona o modo de

produção capitalista, mas pretende, a partir dele, propor novas estratégias de apropriação da natureza. Consolidada e legitimada a indústria eólica, seu uso se expande no centro do sistema capitalista ainda na década de 1980.

No capítulo terceiro apresentamos um breve panorama da localização da indústria de equipamentos eólicos e a concentração de parques eólicos nos países centrais, especialmente entre as décadas de 1980 e dos anos 2000. Destacamos também o papel desempenhado pelos Estados-nacionais na promoção das fontes de energia renováveis, tanto no investimento em P&D, quanto no oferecimento de subsídios e crédito para a implantação de parques eólicos em seus territórios. Analisamos também a dispersão dessa indústria pelo mundo, que decorreu principalmente da crise econômico-financeira de 2008 e que afetou fortemente países de centro do sistema capitalista. Diante da crise o que se viu nos países centrais foi a redução do investimento e dos incentivos antes concedidos à ampliação do uso da fonte eólica, o que levou essa indústria a buscar novos mercados na tentativa de mitigar os efeitos da crise para os seus negócios. Entre os novos mercados eleitos por essa indústria para sua expansão estava o Brasil.

No quarto capítulo tratamos da chegada da indústria eólica ao Brasil e dos fatores de ordem interna ao nosso território que tornaram o Brasil um mercado atraente dando especial impulso a esse processo. Neste capítulo apresentamos também dados que revelam que a região Nordeste detém o maior potencial eólico do país e que o semiárido é a principal área de produção e expansão dos parques eólicos atualmente.

No quinto capítulo caracterizamos o complexo industrial elétrico mundial, bem como a indústria eólica que o integra. Nosso objetivo ao caracterizar esse complexo industrial, bem como a indústria eólica de atuação global, foi compreender a chegada e a atuação dessa indústria no território brasileiro. Dentre as suas principais características, destacamos a sua cartelização e a realização de elevados investimentos em capital fixo de longo tempo de rotação e as suas consequências. Analisou-se ainda neste capítulo as determinações gerais que animam essa indústria e que ajudam a explicar a forma de atuação dos capitalistas que investem no setor eólico no Brasil, especialmente no que tange à apropriação do vento e da terra.

No sexto capítulo passamos a discutir a propriedade do vento a partir de uma análise da legislação brasileira, posto que a propriedade privada no Brasil é exercida inclusive em altura. Concluímos que a exploração do vento para geração eólica no Brasil cabe aos proprietários da terra, funcionando

a propriedade da terra como suporte da atividade. Entendendo que a terra garante ao seu proprietário uma renda e que essa renda, quando há um contrato de arrendamento rural, deve ser paga pelo arrendatário ao seu proprietário a título de arrendamento, passamos à discussão dos contratos de arrendamento eólico no Brasil. Partindo da premissa de que o vento é um bem comum, aplicamos o conceito de *acumulação por despossessão* para a produção de energia eólica no Brasil considerando sua base territorial, ou seja, a terra, pela forma como os pequenos proprietários são expropriados da terra.

No sétimo capítulo abordamos o papel desempenhado pelo Estado brasileiro na promoção do uso da fonte eólica no Brasil, destacando a produção de informações sobre o território brasileiro, publicada na forma de atlas eólicos, nacional e estaduais, para posterior oferta desses territórios aos potenciais investidores. Apontamos como os mapas/atlas setoriais situam apenas a velocidade e a direção dos ventos sem considerar os mais diversos usos do espaço, excluindo a população e as atividades econômicas produzidas por ela. Ainda neste capítulo tratamos da disputa pelo vento e, por consequência, do território encerrada entre os capitalistas que investem no setor.

Já no capítulo oitavo apresentamos sucintamente como se dá o processo de implantação de parques eólicos no Brasil e analisamos os contratos de arrendamento da terra que permitem a exploração eólica, forma hegemônica de acesso e exploração do vento no interior do semiárido brasileiro. Iniciamos nossa discussão a partir das formas de acesso à propriedade de elevado potencial pelas empresas de geração. Destacamos aqui denúncias de grilagem e fraude cartorial feitas pela CPT-Bahia e por populações quilombolas localizadas em áreas de expansão da implantação de parques eólicos. A fim de corroborar tais denúncias apresentamos um esquema desenvolvido por nós, mas obtido a partir de matrículas de imóveis arrendados para a geração eólica que indicam que ilícitos podem estar sendo cometidos para que integrantes da elite local e regional possam se beneficiar do arrendamento eólico. Tratamos ainda neste capítulo do desequilíbrio de forças existente na relação estabelecida entre proprietários dos terrenos, os arrendadores, e empresas de geração, as arrendatárias ou subarrendatárias dos terrenos.

No capítulo nono analisamos os contratos de arrendamento a partir de suas cláusulas contratuais, ressaltando seu longo tempo de duração, muitas unilaterais que se aplicam apenas aos proprietários, extensão da validade dos contratos a herdeiros, imposição de dificuldades para questionamento dos contratos na justiça e restrições de uso da propriedade impostas apenas aos

proprietários. Entendendo que as restrições de uso podem ser caracterizadas como instrumentos que impõem aos proprietários a perda de controle sobre as suas propriedades, ou seja, perdem a possibilidade de explorar a terra, passamos à análise da apropriação de vastas áreas para geração eólica no interior semiárido, fazendo para isso uso dos conceitos de *acumulação por despossessão* e *green grabbing*. Ainda neste capítulo discutimos o conceito marxista de *renda da terra* e a sua aplicabilidade na geração eólica no Brasil. A fim de embasar nossa argumentação apresentamos estimativas dos ganhos brutos totais das empresas de geração de energia eólica obtidos com a venda da energia produzida e da participação dos proprietários a título de pagamento pelo arrendamento de suas propriedades. Por fim, apresentamos a estrutura fundiária dos municípios produtores de energia eólica localizados no interior da região semiárida até 2017, buscando compreender como uma condição que precede a chegada dos parques eólicos, a concentração fundiária, pode, com a chegada da indústria eólica, produzir ainda mais concentração e desigualdade. Acreditamos que estamos diante de um processo não só de acirramento da concentração fundiária no interior semiárido, mas de uma incorporação excludente (*adverse incorporation*) dos proprietários de terras arrendadas para a geração eólica na cadeia global de energia.

No décimo capítulo deste livro apresentamos um quadro-resumo que identifica as empresas de geração eólica, sua participação em termos de capacidade instalada no interior do semiárido brasileiro, estados de atuação, localização de seus escritórios no Brasil, — quando há — principais áreas de atuação econômica, se pertence ou não a um grupo empresarial maior, além da nacionalidade e da principal área de atuação desse grupo maior — quando há.

Identificados os agentes, as principais relações estabelecidas entre eles e os principais fluxos de capital. Apresentamos no décimo primeiro capítulo, intitulado “A rota do dinheiro na energia eólica” um esquema-síntese, que tem por objetivo mostrar de forma resumida o processo de implantação e operação de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro, desde o lugar de implantação dos parques eólicos até o destino dos lucros obtidos com a produção de energia eólica na escala global. Realizamos também uma breve análise das empresas que pertencem a fundos de investimento ou a fundos de pensão nacionais ou estrangeiros, estabelecendo a relação, por exemplo, entre o interior do semiárido brasileiro, municípios onde os parques eólicos vêm sendo implantados, e trabalhadores beneficiários de fundos de pensão localizados nos Estado Unidos, Coréia do Sul e Canadá, que escancara o processo de financeirização da produção de energia eólica no Brasil.



## **PARTE I**

# **DETERMINAÇÕES DA ESCALA GLOBAL: O USO DA ENERGIA NO MUNDO. NEXOS ENTRE O COMPLEXO INDUSTRIAL ELÉTRICO E O TERRITÓRIO BRASILEIRO**



## **UMA BREVE GEOGRAFIA DA ENERGIA. DA FORÇA FÍSICA À ENERGIA RENOVÁVEL: RELAÇÃO COM A PRODUÇÃO DO ESPAÇO**

O homem, ao longo de sua história, tem se utilizado das 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). Até meados do século XVIII, destacavam-se como principais fontes de energia a força muscular, a tração animal, a força da água e do vento, transformadas em energia pelos moinhos. Embora essas fontes de energia tenham aumentado a capacidade produtiva do homem e alterado sua forma de se reproduzir socialmente, seu potencial energético ainda era extremamente baixo e sujeitava o homem às forças da natureza.

O período compreendido entre a última metade do século XVIII e a primeira metade do século XIX foi marcado por uma transformação radical das técnicas de produção e das formas de utilização da energia, que garantiram ao homem certa autonomia frente aos tempos naturais.

A primeira grande transformação do paradigma energético se deu com o desenvolvimento da máquina a vapor na segunda metade do século XVIII. A máquina a vapor movida a carvão vegetal e mineral possibilitou a transformação de calor em energia mecânica, resultando em um rendimento energético antes inimaginável. O carvão mineral ganhou enorme importância por seu elevado teor calorífico e por ser encontrado em grandes quantidades nos países pioneiros no desenvolvimento do capitalismo, quais sejam, Inglaterra, França e Alemanha.

O uso da máquina a vapor alterou por completo a produção do espaço, primeiro porque possibilitou o aumento da velocidade de deslocamento por meio dos trens movidos a carvão, levando a uma compressão do tempo-espaço a partir da redução do tempo de circulação; e depois porque transformou radicalmente as relações de produção, que também sofreram aceleração, que resultou na imposição de novo ritmo de trabalho na fábrica e em um novo ritmo de produção do espaço.

No fim do século XIX e início do século XX uma nova invenção contribuiu para outra mudança do paradigma energético, o desenvolvimento do motor a explosão, que teve como consequências a ampliação do uso do petróleo como combustível, uma radical transformação na produção do espaço e o aumento da velocidade de circulação. Nesse contexto o petróleo se tornou a fonte hegemônica de energia no mundo, posição que ocupa ainda hoje. Dada a hegemonia do petróleo e a sua crescente demanda, novas frentes imperialistas foram inauguradas pela indústria de energia na busca por novos poços para exploração.

Também ao fim do século XIX uma terceira forma de geração de energia foi desenvolvida, a energia elétrica. Embora a energia elétrica fosse conhecida desde 1800, tecnicamente ela ainda não era passível de utilização em larga escala, pois seu transporte a longas distâncias era pouco eficiente. Foi somente após 1880 que a invenção do dínamo aliada à invenção do alternador e do transformador permitiriam a elevação ou a redução de tensão e o transporte da energia a longas distâncias. A partir de então a eletricidade teve sua utilização ampliada atingindo maiores níveis de eficiência (DE LORENZO, 1993).

A energia elétrica se mostrou mais eficiente que o carvão e o petróleo para certos usos industriais, pois poderia ser utilizada em quantidades bastante variáveis, era passível de fracionamento ao infinito e apresentava maior regularidade que a queima do carvão e do petróleo (GEORGE, 1952). O uso da eletricidade possibilitou importantes transformações no processo de produção do espaço pelo homem, entre os quais destaca-se a iluminação noturna nas ruas e a construção em altura, como apresentado por Witold Rybczynski (1996).

Ademais, a geração de energia elétrica pode se dar pelo uso de diferentes fontes de energia, sendo a mais antiga delas a geração hidráulica, que resulta do aproveitamento da energia potencial em quedas d'água. A geração térmica, desenvolvida posteriormente, pôde derivar da queima de diversas fontes combustíveis, entre elas o carvão, o gás e o petróleo, mas também da fissão nuclear ou da queima de matéria orgânica, como é o caso da queima do bagaço da cana-de-açúcar ou da palha do milho. Posteriormente outras formas de geração foram sendo desenvolvidas ou adaptadas pelo homem para a geração de energia elétrica, como a energia eólica, que se utiliza do vento para gerar eletricidade.

A partir da segunda metade do século XX, após a Segunda Guerra Mundial, diante da necessidade de reconstrução dos territórios europeu e

japonês; da industrialização tardia de regiões do mundo como a América Latina e parte do sudeste asiático; e da disputa por hegemonia estabelecida entre EUA e URSS durante a Guerra Fria, o petróleo, o carvão e a eletricidade<sup>1</sup> se consolidaram como principais fontes de geração de energia no mundo. Importante ressaltar que as fontes de energia são, em um primeiro momento, apenas matéria, massa inerte e indiferenciada; é o homem quem “inventa” suas propriedades quando lhes submete a operações diversas. O carvão, o petróleo, os rios, os ventos, preexistem à ação humana na superfície terrestre e apenas passam a ser chamados de *recursos* quando há a aplicação de uma técnica mediatizada pelo trabalho (RAFFESTIN, 1993).

De acordo com Pierre George (1952) a energia passou a ser, a partir da invenção da máquina a vapor, do motor a explosão e do desenvolvimento da energia elétrica, uma condição técnica fundamental para a produção em seu sentido mais geral. Como resultado, o homem teve sua capacidade produtiva ampliada enormemente. Contudo, o desenvolvimento dessas novas formas de geração de energia, que resultaram em novos usos do território, não eliminaram as formas pretéritas de se realizar trabalho, mas ampliaram a capacidade produtiva do homem e transformaram as relações humanas. Paul Virilio (1996) vai no mesmo sentido ao afirmar que o motor a vapor, o motor a combustão e o motor elétrico foram responsáveis, cada um ao seu tempo, pela transformação da relação espaço-tempo, do conhecimento do espaço em diferentes escalas e, por consequência, da produção do espaço geográfico.

As diversas fontes de energia passaram a coexistir. No caso do carvão, por exemplo, embora sua utilização para geração de energia tenha sofrido sensível queda a partir do desenvolvimento de novas fontes, ele continuou a ser muito utilizado. Ainda hoje o carvão figura como a segunda fonte mais consumida no mundo, de acordo com o relatório “*International Energy Outlook 2017*” (EIA, 2017). Dentre os maiores consumidores de energia no mundo estão China, Estados Unidos, Rússia e Índia. Apenas no caso estadunidense, o carvão figura como a terceira fonte mais importante em sua matriz energética. Para China e Índia o carvão aparece como fonte energética mais importante, e no caso da Rússia o carvão é a segunda fonte mais importante (EIA, 2017; 2018). Embora tenha havido uma redução do uso do carvão como fonte de energia entre os séculos XIX e XX<sup>2</sup>, o que poderia

<sup>1</sup> Especialmente aquela produzida a partir das fontes hidráulica e térmica.

<sup>2</sup> Em 1880, 97% da energia primária consumida no mundo tinha como fonte o carvão, ou seja, praticamente toda a energia do mundo provinha do carvão. Já em 1970 apenas 12% da energia mundial provinham do carvão, o que

sugerir a superação do carvão, no século XXI seu uso, especialmente para a geração de energia elétrica, voltou a crescer, representando, em 2013, 30,1% do consumo global de energia (MARQUES, 2016).

A energia elétrica e o petróleo, que desde o fim do século XIX vêm aumentando sua participação na matriz energética mundial, seguem também coexistindo com as demais fontes. O que se verifica é que, embora em cada período da história uma determinada fonte tenha figurado como hegemônica, não há, contudo, o desaparecimento das anteriores, mas seu aprimoramento e sua convivência com as novas fontes — exatamente como sugeriu Pierre George (1952) na década de 1950.

O fato de determinados países — como Estados Unidos, China, Índia, Alemanha, entre outros — disporem de amplas reservas de carvão e petróleo em seus territórios ou de bons acordos comerciais com países que detêm tais reservas, somado à possibilidade de controle dos custos de produção que tais combustíveis garantem a quem deles se utiliza, pode explicar por que essas fontes continuam a serem utilizadas. Ressalte-se também que tanto o petróleo quanto o carvão apresentam elevado teor calorífico o que lhes garante elevada produtividade.

A ocorrência dos combustíveis fósseis e de rios com quedas d'água, riquezas naturais, respeita determinados padrões geológicos, geográficos e climáticos, sendo por isso raro que um determinado país disponha ao mesmo tempo de amplas reservas de carvão, petróleo e de rios adequados à exploração hidráulica, o que lhe permitiria escolher a fonte que melhor lhe conviesse. Assim, o sistema produtivo dos países passou a se adequar à sua disponibilidade interna de recursos energéticos, havendo por isso uma enorme variação na composição da matriz energética dos países. Ressalte-se que a composição da matriz energética dos países também é determinada pelos acordos comerciais firmados com países fornecedores de energia, bem como pelas guerras empreendidas com a finalidade de apropriação de territórios ricos em combustíveis.

Sendo o petróleo a fonte hegemônica de energia no mundo, a disputa pelas áreas que concentram grandes reservas dessa riqueza natural tem resultado em guerras entre nações, na defesa de seus interesses e dos interesses de suas corporações<sup>3</sup>.

---

parecia indicar que essa fonte seria abandonada. Contudo, em 2010 houve crescimento do uso do carvão, chegando seu consumo, enquanto fonte energética, a 27% do total da energia consumida no mundo (MARQUES, 2016).

<sup>3</sup> Destacamos: a guerra do Irã e do Iraque, ocorrida na década de 1980; a guerra do Golfo, que se passou na década de 1990; as invasões do Iraque e do Afeganistão pelos EUA, ocorridas nos anos 2000; e mais recentemente

Ao fim do século XX, apesar da hegemonia dos combustíveis fósseis tanto na matriz energética<sup>4</sup> como na matriz elétrica mundial<sup>5</sup>, houve a retomada do investimento para desenvolvimento de fontes renováveis de energia, entre elas a fonte eólica. Embora fontes renováveis de energia, como a energia hidráulica e a biomassa, já fossem utilizadas há algum tempo, seu uso era pouco expressivo em termos proporcionais totais<sup>6</sup>.

Acreditamos que a combinação, ao fim do século XX, entre: aumento da demanda por energia na escala mundo<sup>7</sup>; os dois choques do petróleo<sup>8</sup>; a ameaça da finitude dos combustíveis fósseis; e a institucionalização da problemática ambiental no cenário político mundial, que resultou na criação do termo *desenvolvimento sustentável*, e que foi potencializada com a crise ambiental instaurada pelas mudanças climáticas, explica a retomada dos investimentos no desenvolvimento de tecnologias que viabilizassem o uso comercial e em larga escala de fontes de energia alternativas aos combustíveis fósseis, entre elas a energia eólica.

---

o conflito que envolve Síria e Iraque, mas que tem por trás EUA e Rússia, grandes interessados na região do Oriente Médio por se tratar de uma região rica em petróleo. Para maior aprofundamento consultar: GIOR-DANO, Eduardo. *Las guerras del petróleo – geopolítica, economía y conflicto*. Barcelona: Icaria editorial, 2002; KLARE, Michael T. *Guerras por los recursos: el futuro escenario del conflicto global*. Barcelona: Ed. Urbano, 2003; CHOMSKY, Noam. *Verdades e mitos sobre a invasão do Iraque*. Londres: Socialist Register, 2004; LAURENT, Eric. *A face oculta do petróleo: a mentira, a manipulação, a corrupção*. Lisboa: Editora Bertrand, 2007.

<sup>4</sup> No ano 2000, 87% da demanda mundial por energia primária foi suprida por combustíveis fósseis (38% petróleo, 26% do carvão e 23% gás natural). Dos outros 13% faltantes, 7% foram supridos pela fonte nuclear e apenas 5% do total da energia consumida no mundo no ano de 2000 foi obtida a partir do uso de fontes renováveis de energia. Ressalte-se que, dentre esses, 3%, mais da metade do total, tiveram como origem a fonte hidráulica e apenas 2% tiveram como origem as demais fontes renováveis de energia (IEA, 2002).

<sup>5</sup> No ano 2000, 64,4% de toda a energia elétrica consumida no mundo teve como origem a queima de combustíveis fósseis, entre eles o carvão (39,4%), o gás natural (17%) e o petróleo (8%). Nesse mesmo ano a fissão nuclear em usinas térmicas contribuiu com 16,8% da eletricidade consumida. Já as fontes renováveis contribuíram com apenas 18,8% da eletricidade consumida e desses 17,2% tiveram como fonte usinas hidrelétricas. As demais fontes renováveis de energia contribuíram com apenas 1,6% da energia elétrica consumida naquele ano (IEA, 2002).

<sup>6</sup> Em 2000 as fontes renováveis de energia somavam uma participação de apenas 5% na matriz energética mundial, desse total 3% tiveram como fonte a energia hidráulica, as demais tiveram uma participação de apenas 2% (IEA, 2002).

<sup>7</sup> O aumento da demanda por energia está diretamente relacionado ao crescimento populacional e econômico mundiais. A demanda por energia no mundo é pressionada majoritariamente pela combinação de duas importantes variáveis, crescimento populacional e crescimento econômico. Em 1900 a população mundial era de 1,6 bilhão de pessoas, 100 anos depois, em 2000, a população mundial chegou a 6,14 bilhões de pessoas, crescimento esse que exerceu forte pressão sobre a demanda por energia no mundo (Fonte: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, 2017. *World Population Prospects: The 2017 Revision*, custom data acquired via website). Já o crescimento econômico mundial foi, em média, de 3% ao ano para o mesmo período (PIKETTY, 2014), o que também pressionou fortemente a produção de energia mundial. Ressalte-se que o crescimento da demanda por energia na escala mundo não se traduziu em um aumento homogêneo da demanda por energia nos mais diversos países. Ao contrário, o crescimento da demanda foi maior nos países já industrializados.

<sup>8</sup> Os dois choques do petróleo foram responsáveis por instaurar a maior crise de preços e de abastecimento desse combustível da história mundial.

Para compreender como esses eventos entrelaçados contribuíram para a retomada do desenvolvimento da tecnologia de geração de energia elétrica a partir da fonte eólica é necessário, primeiramente, termos em mente que vivemos em um período histórico em que predomina o modo de produção capitalista. Nesse contexto, a produção de energia desempenha papel estratégico no processo de produção capitalista: primeiro porque é capaz de aumentar a velocidade da produção (*stricto sensu*) por meio do uso de máquinas que elevam a produtividade (mais mercadorias são produzidas em um lapso de tempo menor); e segundo porque reduz o tempo de circulação das mercadorias, pois possibilita o uso de meios de transporte mais velozes, que por sua vez promovem a aceleração dos fluxos (MARX, 2017). A aceleração da produção e da circulação em geral tem por consequência a redução do tempo de rotação do capital, cujo resultado é a intensificação do processo de acumulação capitalista em geral.

Apesar da inserção do uso da energia no processo produtivo capitalista em geral elevar a produtividade e reduzir o tempo de rotação do capital, especialmente pela redução do tempo de circulação, esse processo tem como consequência indesejada a elevação dos custos gerais de produção. Diante dessa contradição intrínseca ao próprio modo de produção capitalista, a solução para que os capitalistas em geral possam de fato se aproveitar dos ganhos de produtividade advindos da utilização da energia elétrica no processo produtivo, e por consequência obtenham uma maior lucratividade, é necessário que a indústria da energia controle seus custos de produção, mantendo-os ao menor patamar possível.

Os custos de produção da indústria da energia variam de acordo com a fonte utilizada, por isso, para os capitalistas que investem nesse setor, é estratégico exercer controle sobre as fontes de energia para assim controlar também seus custos gerais de produção. Para além de exercer o controle das fontes, é primordial que se exerça o controle sobre as fontes que podem lhes garantir maior lucratividade. Ressalte-se que as fontes de energia aparecem no discurso hegemônico como abstrações como se estivessem descoladas do espaço geográfico. O controle das fontes de energia nada mais é que o controle sobre territórios que dispõem dessas riquezas naturais, por isso, falar da produção de energia é falar da apropriação e do controle de territórios. O controle da técnica de apropriação do vento para a produção da mercadoria eletricidade, no caso da fonte eólica, figura como pressuposto para que esse processo se realize, pois de nada adianta controlar o território e não dispor da técnica para a sua exploração.



*Choques do petróleo, custos de produção e a retomada de investimentos para o desenvolvimento das energias renováveis*

Dado que o petróleo é uma riqueza natural<sup>9</sup> escassa encontrada apenas em algumas localidades do espaço mundial<sup>10</sup> e que se tornou, a partir do século XX, a mais importante fonte de energia no mundo, o controle sobre as suas reservas e sobre as suas técnicas e seu processo de exploração passou a ser considerado estratégico para a indústria da energia mundial<sup>11</sup>, bem como para as grandes potências econômicas mundiais preocupadas com a sua segurança energética.

Isso explica por que nações como os EUA, França, Inglaterra, entre outras tantas, passaram a buscar reservas petrolíferas para além de seus territórios, o que resultou em disputas por territórios ricos em petróleo. A disputa pelo controle de reservas petrolíferas, que segue existindo ainda hoje, deu-se ao longo de praticamente todo o século XX em diversas frentes, entre empresas petrolíferas e Estados-nacionais e entre Estados-nacionais consumidores e Estados-nacionais exportadores, e se concentrou especialmente na região do Oriente Médio<sup>12</sup>. Por vezes, as disputas por reservas de petróleo resultaram em conflitos armados e em crises internacionais de preços e de abastecimento.

Os dois choques do petróleo (1973 e 1979) são exemplos de conflitos que envolveram a disputa pelo controle de importantes reservas petrolíferas, e por isso de territórios, e de sua produção<sup>13</sup> na região do Oriente Médio, cujo principal desdobramento foi a maior crise de preços e de abastecimento de petróleo da história mundial.

<sup>9</sup> Entendemos que a riqueza natural se converte em recurso natural a partir de sua apropriação como mercadoria. Esse processo se dá quando o valor dos elementos da natureza, como água, terra, matas, o ambiente, o espaço, é completamente descartado e o que passa a interessar é o preço a eles atribuídos enquanto mercadorias, com predomínio do valor de troca em detrimento de seu valor de uso (RODRIGUES, 2009).

<sup>10</sup> Que respeita apenas padrões geológicos de formação.

<sup>11</sup> As empresas produtoras de petróleo desse período ficaram conhecidas como as *sete irmãs* e detinham o monopólio da exploração e produção de petróleo no mundo. Embora existissem outras empresas menores, esse grupo era responsável por aproximadamente 90% da produção petrolífera no mundo entre as décadas de 1960 e 1970. Esse grupo era composto pelas seguintes empresas: Royal Dutch Shell (Anglo-holandesa), Anglo-Persian Oil Company (inglesa), Anglo-Persian Oil Company (inglesa), Standard Oil of New Jersey (estadunidense), Standard Oil of New York (estadunidense), Standard Oil of California (estadunidense), Texaco (estadunidense) e a Gulf Oil (estadunidense). Sobre as *sete irmãs*, consultar: SAMPSON, Antony. *As sete irmãs: as grandes companhias de petróleo e o mundo que elas construíram*. Rio de Janeiro: Arte Nova, 1976.

<sup>12</sup> Maior reserva de petróleo existente no mundo.

<sup>13</sup> Que em última instância significava a disputa, pelo controle sobre os custos de produção de produção em geral, mas que também implica a disputa pelos territórios.

Em suma, os choques do petróleo foram sucessivas altas do preço do barril de petróleo impostas pelos países produtores de petróleo, em sua maioria localizados na região do Oriente Médio e pertencentes à Organização dos Países Produtores de Petróleo (Opep)<sup>14</sup>. Dois foram os principais objetivos da Opep ao elevar o preço do barril de petróleo: ampliar sua participação nos lucros obtidos com a exploração dessa riqueza natural em seus territórios; e pressionar os países consumidores a apoiar a criação do Estado palestino na região<sup>15</sup>. Para a indústria da energia mundial, os dois choques do petróleo tiveram como principal consequência a alteração do padrão geral de consumo dessa fonte de energia no mundo.

Ressalte-se aqui que o petróleo, além de ser uma fonte de energia, é também uma importante matéria prima para diversos outros setores produtivos como a indústria química e petroquímica. Enquanto matéria-prima destinada à produção de combustíveis, a alta nos preços dessa *commodity* afetou diretamente os custos de produção da indústria da energia e de todos os seus consumidores e indiretamente os custos de produção da indústria de transportes, impactando também os custos gerais de circulação. Já na produção de eletricidade, a alta nos preços do barril de petróleo no mercado mundial afetou diretamente os custos de produção da mercadoria eletricidade, impactando diretamente os custos de produção dessa indústria e por consequência, e indiretamente, os custos de produção de todos os setores

<sup>14</sup> Em 1960, Irã, Iraque, Kuwait, Arábia Saudita e Venezuela, países produtores e exportadores de petróleo, decidiram criar a Opep com o objetivo de pressionar a redução dos lucros das empresas produtoras de petróleo e disputar recursos advindos da produção realizada em seus territórios. Ressalte-se que, no início dos anos de 1970, grandes consumidores do petróleo mundial, como os EUA, países da Europa Ocidental e o Japão, que importavam boa parte do petróleo que consumiam de países do Oriente Médio e do norte da África, não pagavam mais que dois dólares o barril. Como resultado da atuação da Opep, em 1973 o barril passou a custar 2,989 dólares (DUTRA, 2004).

<sup>15</sup> Em outubro de 1973, instaurado o conflito entre Israel, Egito e Síria, que resultou na Guerra do Yom Kippur, países integrantes da Opep, situados na região do Golfo Pérsico, decidiram elevar o preço do barril de 2,989 dólares para 4,119 dólares, como forma de exercer pressão política sobre os principais países importadores de petróleo, EUA e países da Europa Ocidental, exigindo que retirassem o apoio que davam a Israel no conflito. Posteriormente, também como forma de pressão política, foi instituído um embargo às importações de petróleo aos países aliados de Israel. Contudo, não tendo as medidas anteriores obtido o êxito esperado, em dezembro de 1973, os países exportadores de petróleo elevaram novamente o preço do barril de petróleo, que chegou a custar 11,651 dólares (MARTIN, 1992). Esse evento ficou conhecido como o primeiro choque do petróleo e foi responsável por provocar uma crise econômica e por alterar o consumo de energia no mundo. Para maior aprofundamento sobre o conflito entre Israel, Egito e a Síria e a história do petróleo no mundo consultar: YERGIN, Daniel. *O petróleo: uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro*. São Paulo: Paz e Terra, 2010; PINTO, Janaina Bezerra. *Disputas entre Estados em desenvolvimento e companhias estrangeiras pelo controle de produção petrolífera: posicionamento do governo brasileiro em 1953, 1997 e 2010*. Dissertação (Mestrado em Economia Política Internacional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Economia Política Internacional, 2015.

da economia que se utilizam da energia elétrica na qualidade de insumo em seu processo produtivo. Assim a drástica alteração no padrão de preços do barril de petróleo desencadeou uma reação em cadeia, que resultou na elevação dos custos de produção para praticamente todos os setores da economia mundial, impactando os custos gerais de produção no mundo.

Importante ressaltar que na década de 1960, que antecedeu os choques do petróleo, tanto a produção quanto a comercialização dessa *commodity* eram controladas por sete empresas petrolíferas, que gozavam de poder considerável para influenciar os preços pagos aos países produtores de petróleo. Importante lembrar ainda que durante a maior parte dessa década havia um excesso de suprimento de óleo que acabava por pressionar os preços reais pagos a todos os produtores de petróleo para baixo. Quando pequenos problemas de suprimento surgiam no mercado, eram resolvidos por meio da ampliação da produção nos EUA ou outro país pertencente ao grupo das potências industriais, o que dava ao mercado uma falsa sensação de segurança do suprimento frente às perturbações na produção em certos lugares do mundo. Nesse contexto, a demanda por petróleo seguia crescendo, acompanhando o crescimento econômico mundial e a ampliação do processo de acumulação capitalista. Com ela, ampliava-se também a dependência das economias altamente industrializadas do petróleo proveniente de outros territórios que não os seus próprios (SCOTT, 1994; WILKINS, 1975).

Os baixos preços do barril de petróleo no mercado mundial e a falsa sensação de segurança de acesso e controle do suprimento, em regiões como o Oriente Médio, desestimulavam a destinação de recursos por parte das grandes potenciais econômicas e da indústria da energia para o fomento de políticas que promovessem o desenvolvimento de tecnologias, fosse para uso eficiente da energia, evitando assim o desperdício, ou para o desenvolvimento de fontes alternativas de energia que pudessem reduzir a dependência do petróleo (SCOTT, 1994). O que nos leva a crer que a elevada eficiência energética do petróleo e o aparente controle por parte da indústria da energia sobre seus custos de produção não justificavam, ao menos do ponto de vista econômico, o dispêndio de capital para o desenvolvimento de outras fontes de energia ou para a promoção do uso mais eficiente da energia, ao contrário, interessava a essa indústria o aumento da demanda por petróleo.

Contudo, diante do primeiro choque do petróleo, os países participantes da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE),

que eram também grandes consumidores de petróleo, preocupados com a dimensão que vinha tomando a crise, decidiram criar em 1974 a Agência Internacional de Energia (AIE). A AIE foi criada com o objetivo de ajudar os países importadores de petróleo a coordenar uma resposta coletiva para a crise de preços do petróleo instaurada em 1973<sup>16</sup>. Apesar da criação e da atuação da AIE, os países importadores de petróleo não foram capazes de encerrar a crise e em 1979 houve nova alta do preço do barril de petróleo por determinação da Opep, que ficou conhecida como o segundo choque do petróleo (MARTIN, 1992; DUTRA, 2004). Nesse contexto os choques do petróleo representavam uma grave ameaça à expansão da acumulação capitalista no mundo.

Diante das sucessivas altas nos preços do barril do petróleo e da dificuldade encontrada pelos países da OCDE para restabelecer o controle sobre seus preços, a AIE propôs aos seus países membros que reduzissem sua importação de petróleo de países integrantes da Opep. Além disso a AIE estabeleceu três outras importantes diretrizes: (i) diversificar as fontes de importação de petróleo (importar de outros países); (ii) substituir o petróleo por outras fontes de energia (desenvolver outras fontes de energia, especialmente as energias renováveis); e (iii) utilizar a energia com mais racionalidade (buscar maior eficiência energética).

Não por acaso, a AIE recomendava a diversificação da matriz energética dos países da OCDE por meio do desenvolvimento tecnológico que possibilitasse a ampliação do uso de fontes renováveis de energia, que deveriam promover uma maior oferta de eletricidade, dentre as fontes sugeridas pela AIE estava a fonte eólica. Ou seja, caberia à indústria elétrica reduzir sua demanda por combustíveis fósseis.

Três situações explicam a decisão da AIE em recomendar o desenvolvimento de tecnologias que permitissem a ampliação da produção de energia a partir do uso de fontes renováveis de energia. As duas primeiras respondem à necessidade de se controlar rigidamente os custos de produção da energia e em mantê-los no menor patamar possível e a terceira responde à emergência do debate ambiental.

Primeiro, os choques do petróleo impuseram à indústria de energia mundial reveses importantes, revelando a existência de falhas no controle de seus custos de produção, que decorriam de falhas no controle de territórios

<sup>16</sup> A história de fundação da AIE pode ser acessada no site da instituição. Disponível em: <https://www.iea.org/about/>. Acesso em: 16 fev. 2019.

produtores de petróleo, cujo principal resultado era um custo de produção flutuante. Obviamente, a indústria da energia não planejava deixar de usar o petróleo como principal fonte/matéria-prima, mas precisava reduzir sua dependência dessa fonte para assim reduzir também o poder dos países que detinham as maiores reservas de petróleo do mundo, países árabes e os demais integrantes da Opep. Com a ampliação do uso de outras fontes de energia, a indústria do petróleo planejava diminuir as importações oriundas de países integrantes da Opep e assim reduzir o poder exercido por esses na determinação dos preços dos barris de petróleo.

Segundo, entre as fontes de energia sugeridas pela IEA estavam riquezas naturais que caracterizamos como objetos de trabalho preexistentes (MARX, 2013, p. 256), ou seja, riquezas naturais que são obtidas gratuitamente pelos capitalistas que atuam na indústria elétrica. O que lhes garantiria, além do controle sobre seus custos de produção, um lucro extra ou suplementar (HARVEY, 2013; MARX, 2017).

E por fim, para além das questões geopolíticas que envolviam o controle das reservas petrolíferas, à época o debate ambiental institucionalizado já se dava na escala internacional e vinha questionando, entre outras coisas, a enorme concentração da produção de energia a partir do uso de combustíveis fósseis, sendo o mais importante deles o petróleo. Embora muitas das fontes renováveis de energia já fossem amplamente utilizadas, como a energia hidráulica, outras fontes, como a energia eólica, solar e a proveniente da queima da biomassa, não tinham ainda grande relevância no mundo.

Algumas das nações mais desenvolvidas do mundo, como EUA, Alemanha e Dinamarca, atendendo as recomendações da IEA e preocupadas com a possibilidade de novas crises do petróleo, passaram a realizar vultosos investimentos no desenvolvimento e aprimoramento de outras fontes de energia, em especial a fonte eólica (DUTRA, 2001; 2004). Importante destacar que nos EUA, apesar de estar entre os principais investidores no desenvolvimento de energias renováveis, entre elas a eólica, a principal política adotada para redução da dependência do petróleo de países da Opep foi a busca incessante por novas reservas internas de combustíveis fósseis e o desenvolvimento de tecnologias que permitissem a exploração dessas reservas. A exemplo disso citamos a exploração de óleo e gás de xisto, que resultou na autossuficiência norte-americana no século XXI (HUBER, 2013). Ressalte-se que nos EUA o petróleo não é usado na geração de energia elétrica, seu uso se realiza majoritariamente pelo setor de transportes.

Importante destacar que a energia nuclear também sofreu reverses nas décadas de 1970 e 1980 que enfraqueceram o discurso daqueles que acreditavam que ela poderia ser uma saída tanto para a redução da dependência de países do centro do sistema capitalista do petróleo proveniente de países da Opep como para a redução da emissão de gases poluentes. Em 1979 e em 1986, ocorreram dois acidentes em reatores nucleares de usinas geradoras de energia elétrica, o primeiro em Three Mile Island, nos EUA, e o segundo em Chernobyl, na ex-URSS. Esses dois acidentes influenciaram a opinião pública, que passou a pressionar seus governos para que abandonassem ou ao menos reduzissem o uso dessa fonte e que ampliassem o uso de fontes renováveis de energia, como a eólica — sendo essa última apresentada como a mais segura para solucionar tanto a crise energética quanto a crise ambiental.

Ressalte-se que, desde os choques do petróleo, o debate que combina segurança energética, que envolve preocupações acerca da elevada dependência dos combustíveis fósseis diante de sua finitude, e a crise ambiental, que se traduz nas mudanças climáticas e que guarda estreita relação com o uso de combustíveis fósseis, tem ganhado importância no mundo.

De acordo com McCarthy (2015) muitos têm sugerido que, caso o capitalismo siga dependendo dos combustíveis fósseis no futuro, essa dependência poderia levar o sistema ao colapso. Isso porque as reservas de combustíveis fósseis são finitas, o que explica que seus custos devem se elevar à medida que seu esgotamento se aproxima; além de serem considerados os principais causadores das mudanças climáticas. Nesse sentido, uma transição para o uso de fontes de energia renováveis, entre elas a energia eólica, como vem sendo amplamente sugerido, não só poderia trazer maior segurança energética ao mundo (SCOTT, 1994), como poderia garantir um maior controle, por parte da indústria da energia, sobre seus custos de produção. Para além disso, uma transição energética poderia se configurar também como um importante ajuste socioespacial (HARVEY, 2001; 2011) ou ajuste socioecológico (*socioecological fix*)<sup>17</sup>, nos termos propostos

<sup>17</sup> McCarthy (2015) usa o conceito de ajuste socioecológico (*socioecological fix*) entendido como algo que resolve, mitiga ou adia um impedimento ou bloqueio estrutural, inclusas aqui limitações impostas pela natureza, ao processo de acumulação capitalista. De acordo com McCarthy, seu entendimento de ajuste socioecológico é totalmente coerente com o entendimento de ajuste espacial ou ajuste socioespacial nos termos propostos por David Harvey (*apud* 1982; 2001; 2014, p. 2.487 e 2.495) com a diferença de que o ajuste socioecológico incluiria o ambiente em seu sentido biofísico como elemento estrutural da dinâmica do capitalismo. O conceito de ajuste espacial cunhado por David Harvey (2001; 2011) pode ser entendido como uma resposta do capital às suas próprias tendências de crise. Essa resposta seria a expansão geográfica do capital na busca por novos lugares que lhe garantiriam novas oportunidades para acumulação. Assim o capital sobreacumulado em uma determinada

por McCarthy (2015), para as tendências de crise do capital. Isso porque a transição energética demandaria investimento de enormes quantidades de capital ao longo de décadas, seja para produzir os novos equipamentos, o que demandaria investimentos em trabalho, máquinas e matérias-primas, seja para construir essas novas infraestruturas geradoras de energia nas localidades com riquezas naturais como o vento, o sol, a água (quedas ou das marés) ou o calor interno da terra, que podem ser aproveitadas<sup>18</sup>. Além disso, a transição energética certamente contribuiria para a desvalorização das reservas de combustíveis fósseis e de toda forma de infraestrutura e ativos a elas relacionados.

Trataremos da crise ambiental, sua influência na expansão do uso de energias renováveis, inclusive da energia eólica, e das previsões do colapso ambiental no próximo capítulo.

---

localidade se deslocaria para uma nova localidade e nessa nova localidade esse capital seria investido em grandes empreendimentos (normalmente se caracterizam como investimentos cujo tempo de rotação é longo). Isso porque esse investimento de características bastante específicas seria capaz de garantir uma saída produtiva de longo prazo para o excesso de capital acumulado, pois colocaria quantidades substanciais de mão-de-obra para trabalhar e exigiria a compra de equipamentos e de outros insumos.

<sup>18</sup> Muitos acreditam que o fortalecimento e a expansão de uma “indústria verde” voltada para a promoção da transição do uso de fontes de energia fósseis para o uso de fontes energias renováveis poderia inaugurar um novo ciclo econômico, cujos efeitos multiplicadores poderiam ser o crescimento econômico, geração de empregos e renda e combate às mudanças climáticas. Esse processo vem sendo chamado de *New deal verde* (*Green new deal*) em referência direta ao *New deal*, conjunto de reformas na indústria promovidas no governo de Franklin Roosevelt, que transformou o paradigma de desenvolvimento americano após a crise financeira de 1929. Tratamos desse termo mais à frente. Disponível em: <https://www.nexojournal.com.br/expresso/2019/02/15/O-que-diz-o-%E2%80%98Green-New-Deal%E2%80%99-de-Ocasio-Cortez-nos-EUA>. Acesso em: 23 maio 2019.





## A INSTITUCIONALIZAÇÃO DA QUESTÃO AMBIENTAL. AS SAÍDAS ENERGÉTICAS PARA CRISES. A ENERGIA EÓLICA

Concomitantemente às crises do petróleo da década de 1970, deu-se o processo de institucionalização da questão ambiental em âmbito internacional. Importante ressaltar que a problemática ambiental não surge com a realização de conferências ou com a publicação de documentos sobre meio ambiente por organismos internacionais como a ONU, o que ocorreu entre as décadas de 1960 e 1970.

A emergência da problemática ambiental antecede o século XX, muito antes disso os problemas relacionados ao esgotamento de riquezas naturais e à poluição já eram discutidos por trabalhos científicos e em documentos oficiais (RODRIGUES, 2006; 2009; BRIDGE, 2000, p. 248). O que houve entre as décadas de 1960 e 1970 foi a institucionalização da questão ambiental (PORTO-GONÇALVES, 2017), que passou a fazer parte da agenda de organismos supranacionais, vindo a ser tratada como um problema global.

Esse processo teve início com a realização da conferência da ONU intitulada “Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente Humano”, em 1972, em Estocolmo. Essa foi a primeira de uma série de conferências que seguem ocorrendo ainda hoje, cujo objetivo é discutir e propor soluções para os problemas ambientais que passaram a ser compreendidos como problemas de impacto global. Além das conferências, são elaborados e publicados relatórios e documentos que têm subsidiado a confecção de acordos e tratados internacionais sobre o meio ambiente desde então.

A conferência de Estocolmo<sup>19</sup> foi marcada por uma polarização do debate que colocava no centro da discussão questões relacionadas ao modo

---

<sup>19</sup> A discussão teve como pano de fundo o livro *The limits to growth* (MEADOWS *et al.*, 1972). O livro teve origem em um relatório, o “Relatório Meadows”, que foi elaborado por um grupo de pesquisadores do MIT a convite do Clube de Roma. O Clube de Roma surgiu a partir da iniciativa de um grupo de cientistas europeus, economistas e empresários que se reuniram em Roma para discutir os problemas globais, especialmente os relacionados ao desenvolvimento econômico e ao meio ambiente. Disponível em: <http://www.clubofrome.org/about-us/history/>. Acesso em: 20 out. 2016. A publicação afirmava, com base em um modelo matemático,

de produção capitalista e ao seu processo de acumulação, que, embora não tenham sido endereçadas dessa forma, remetiam à divisão internacional do trabalho e ao desenvolvimento desigual e combinado. O debate concentrava de um lado os países do Norte global, caracterizados como “desenvolvidos”, que defendiam a proposta do crescimento zero<sup>20</sup> como única solução possível para frear a devastação ambiental, e de outro os países do Sul global, intitulados “subdesenvolvidos”, que defendiam o desenvolvimento, entendido como crescimento econômico, como única saída para problemas relacionados à pobreza. Para os países da periferia do sistema capitalista, o posicionamento dos países do centro representava uma nova incursão imperialista sobre seus territórios (NOBRE; AMAZONAS, 2002; RODRIGUES, 2006).

Diante do impasse surgido, a ONU buscou eliminar os pontos de conflito. Para tanto, foi formada uma comissão que deveria repensar o conceito de desenvolvimento, haja vista que era em torno dele que se dava o conflito. A comissão recebeu o nome de Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (WCED), que também ficou conhecida como Comissão Brundtland, e elaborou e publicou o documento intitulado “Our common future” (1987)<sup>21</sup>. Nesse contexto foi criado o termo desenvolvimento sustentável, que afastava qualquer discussão que fosse na direção de apontar o modo de produção capitalista e as suas contradições como causas principais da crise ambiental.

De acordo com o relatório, desenvolvimento sustentável seria:

[...] o desenvolvimento que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras satisfazerem as suas próprias necessidades. Ela contém em si dois conceitos-chave: o conceito de “necessidades”, em particular as necessidades essenciais dos pobres do mundo,

---

que, caso fossem mantidas as atuais tendências de crescimento econômico mundial, o cenário futuro para o planeta do ponto de vista ambiental era catastrófico. À época já existia o fetiche quanto à produção de modelos matemáticos que submetidos a análises computacionais, uma novidade, pudessem mostrar cenários futuros. Todas as simulações realizadas no âmbito da publicação chegavam a uma única conclusão: diante do modelo de exploração de recursos, a destruição do planeta era certa. O modelo matemático levava em consideração cinco variáveis para as simulações, são elas: i) industrialização crescente; ii) população em rápido crescimento; iii) má-nutrição; iv) recursos naturais não-renováveis; e v) meio ambiente.

<sup>20</sup> Importante ressaltar que em Meadows *et al.* (1972) crescimento econômico não é entendido como sinônimo de desenvolvimento. Desenvolvimento é entendido no livro como *atividades desejáveis*, capazes de satisfazer o homem, e que por isso *poderiam florescer*. Entre tais atividades estariam: educação, arte, música, religião, interações sociais, pesquisa científica, entre outras (NOBRE; AMAZONAS, 2002).

<sup>21</sup> Conhecido também como Relatório Brundtland.

a que deve ser dada prioridade absoluta; e a ideia de limitações impostas pelo estado da tecnologia e da organização social sobre a capacidade do ambiente para satisfazer as necessidades presentes e futuras (BRUNTLAND, 1987, p. 41).

O que fez a ONU, por meio de sua definição homogeneizadora de desenvolvimento sustentável, que ignora as desigualdades socioeconômicas e espaciais, foi jogar uma espessa cortina de fumaça sobre a importância do território, da divisão social e territorial do trabalho, que espacialmente se traduz no desenvolvimento geográfico desigual<sup>22</sup>, e das formas predatórias de apropriação e de transformação das riquezas naturais, típicas do modo de produção capitalista, como as causas da devastação ambiental. A partir da concepção de meio ambiente entendido como “bem comum” e universal, as responsabilidades quanto ao processo de destruição ambiental passaram a ser atribuídas a todas as nações de forma igualitária.

Assim, ocultaram-se as consequências sociais e ambientais advindas do modo de produção e da apropriação das riquezas no capitalismo e evidenciavam-se as consequências ambientais genéricas, que fragmentam a totalidade e omitem suas reais causas, como a poluição genérica do ar e da água, desastres ambientais genéricos resultantes da exploração de petróleo e mineral, contaminação genérica do solo — como se esses eventos existissem apenas em decorrência de práticas não adequadas, práticas “não sustentáveis”; como se fosse possível que o desenvolvimento, no sentido dado a ele pelo capitalismo, pudesse ocorrer sem que houvesse a devastação do meio ambiente em larga escala e que a exploração de riquezas naturais pudesse ocorrer de forma controlada, com uso de boas práticas de gestão do meio ambiente e tecnologias modernas (RODRIGUES, 2009).

A definição do termo *desenvolvimento sustentável* vai ainda mais longe e substitui os conflitos de classe pelo conflito de gerações, fazendo desaparecer por completo do debate as categorias trabalho e produção industrial, emergindo em contrapartida uma sociedade abstrata, em sentido genérico, que deveria zelar pelo “bem comum”. Não obstante a propriedade da terra

---

<sup>22</sup> “O desenvolvimento desigual é tanto o produto quanto a premissa geográfica do desenvolvimento capitalista. Como produto, o padrão é altamente visível na paisagem do capitalismo, tal como a diferença entre espaços desenvolvidos e subdesenvolvidos em diferentes escalas: o mundo desenvolvido e o subdesenvolvido, as regiões desenvolvidas e as regiões em declínio, os subúrbios e o centro da cidade. Como premissa da expansão capitalista, o desenvolvimento desigual pode ser compreendido somente por meio de análise teórica da produção capitalista da natureza e do espaço. O desenvolvimento desigual é a desigualdade social estampada na paisagem geográfica e é simultaneamente a exploração daquela desigualdade geográfica para certos fins sociais determinados” (SMITH, 1988, p. 221).

e das riquezas naturais sigam sendo privadas e sua apropriação siga se dando segundo uma lógica de produção e reprodução global do capital, sua responsabilidade quanto ao seu passivo ambiental passa a ser de todos (RODRIGUES, 2006; 2009; MARQUES FILHO, 2016).

Embora tenham existido à época, e ainda hoje, correntes minoritárias que buscavam disputar o sentido do termo, o entendimento vencedor não se propõe a romper com o modelo de produção de mercadorias vigente no capitalismo (RODRIGUES, 1993) e acabou por isso mesmo sendo facilmente apropriado pelo capital.

A lógica homogeneizadora por trás da definição do termo *desenvolvimento sustentável* perdura até hoje e permeia todas as discussões relacionadas à questão ambiental e às políticas públicas, nos seus mais diversos níveis, global, nacional, regional e local. Ao não questionar o modo de produção capitalista, as instituições supranacionais, em especial a ONU, 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, motor também do consumismo crescente, ela se restringe a apontar mudanças tecnológicas que poderiam reduzir os impactos ambientais sem que a lógica da acumulação capitalista seja sequer mencionada.

Importante ressaltar também a importância do relatório “Our common future” (1987) ao colocar a questão energética como central para o debate ambiental. O relatório dedicou um capítulo completo<sup>23</sup> para a discussão da questão energética e a sua relação com a problemática ambiental. Embora a energia seja apresentada como um bem necessário à reprodução da vida humana, o relatório destaca algumas preocupações quanto à sua produção e ao seu consumo. Entre elas estão: i) a enorme concentração do uso de combustíveis fósseis, fontes poluidoras, na matriz energética mundial; ii) o crescimento do consumo mundial de energia a partir do uso dos combustíveis fósseis, o que poderia levar ao aumento da poluição e por consequência da concentração de gases do efeito estufa, causadores do aquecimento global; e iii) dadas as estimativas quanto à finitude das reservas de petróleo e diante da intensidade do uso desse combustível, o mundo fatalmente enfrentaria crises relacionadas à disponibilidade do recurso que teria consequências nos preços<sup>24</sup>.

<sup>23</sup> O capítulo 7 trata da questão energética e as preocupações com o meio ambiente. O capítulo é intitulado “Chapter 7: Energy: choices for environment and development”.

<sup>24</sup> O relatório faz alusão aos choques do petróleo vivenciados durante a década de 1970.

Diante de tais preocupações, o próprio documento indica duas medidas que deveriam ser adotadas imediatamente por todos os países a fim de minimizar os problemas ambientais relacionados à questão energética: i) buscar uma maior eficiência energética tanto na produção quanto no consumo de energia, buscando reduzir o desperdício e a demanda por energia sem que houvesse perdas econômicas; e ii) promover programas para o desenvolvimento e posterior ampliação do uso de fontes renováveis de energia<sup>25</sup>. As energias renováveis, caracterizadas pelo próprio relatório como um potencial ainda inexplorado, foram apresentadas como estratégicas tanto para garantir maior segurança energética no futuro quanto para a transição energética futura para uma matriz energética ambientalmente mais adequada (BRUNDTLAND, 1987, p. 149 e 160). Nota-se que a preocupação ambiental externada no relatório vem se somar à questão geopolítica que envolvia a disputa pelo controle de reservas e de preços do petróleo no mundo, especialmente após os dois choques do petróleo.

Quanto ao uso das fontes de energia renováveis, à época, o documento ressalta que levaria ainda algum tempo para que elas pudessem compor uma parcela substancial do orçamento investido em energia no mundo, já que seu estágio de desenvolvimento era ainda primitivo. Contudo, ressalta que o investimento no desenvolvimento dessas fontes, entre elas a eólica, poderia resultar em importantes ganhos futuros. Especificamente, no que concerne ao uso da fonte eólica, o relatório indica duas experiências consideradas como de sucesso e que por isso deveriam servir de modelo para o resto do mundo, a experiência da Califórnia (EUA) e da Escandinávia. Ambas as experiências mostravam que a redução dos custos com a geração eólica, considerados muito elevados quando comparados aos custos de geração a partir de fontes convencionais, poderia ser obtida por meio de incentivos governamentais, como isenção de impostos, e investimento em pesquisa e desenvolvimento tecnológico (P&D). O relatório afirma ainda que os Estados-nacionais deveriam ser os promotores do desenvolvimento e da ampliação do uso da fonte eólica no mundo, na busca pela mitigação dos problemas ambientais que

---

<sup>25</sup> De acordo com Rodrigues (1996), as fontes de energia podem ser classificadas como renováveis e não renováveis. As fontes não renováveis são aquelas resultantes de processos específicos de formação em eras geológicas pretéritas, cujo tempo de formação se mede na escala de tempo geológico, o que justifica seu esgotamento na superfície terrestre com seu uso intenso. As fontes chamadas renováveis são aquelas que podem ser utilizadas indefinidamente, pois têm como principais características serem abundantes e permanentes, não havendo seu esgotamento com a intensificação de seu uso. Ressalte-se que a energia eólica está entre as fontes renováveis de energia, ou seja, não se esgota com seu uso. Essa é uma característica importante que ajuda a explicar o direcionamento de importantes investimentos para o desenvolvimento dessa fonte ao fim do século XX. Além disso, as fontes renováveis são em sua maioria consideradas limpas, ou seja, em termos de agressão ao meio ambiente são consideradas as preferíveis pelos movimentos ambientalistas.

vinham sendo criados pelo processo de expansão capitalista. Não por acaso esse foi o modelo adotado para a expansão do uso da fonte eólica no mundo todo, inclusive no Brasil, conforme mostraremos mais adiante neste livro.

O documento ressalta ainda que os países subdesenvolvidos seriam aqueles que mais poderiam se beneficiar dos investimentos em energias renováveis, porque são os países que possuem o maior potencial disponível para aproveitamento. Interessante notar que o próprio documento já faz alusão à localização das riquezas naturais que deveriam ser apropriadas para a geração de energia renovável e ainda impõe a esses países detentores dessas riquezas naturais a tarefa de optar por tais formas de geração de energia, ainda que não fossem eles os maiores poluidores a partir da queima de combustíveis fósseis.

Ainda de acordo com o relatório, as recomendações acerca dos rumos que a política energética mundial deveria tomar para evitar a catástrofe ambiental coincidem com as recomendações feitas pela IEA. E apesar de ser tratada por ambos como uma crise energética, tratava-se de uma crise de controle dos custos de produção, que havia afetado mais fortemente os países integrantes da OCDE. Tanto o Relatório Brundtland (1987), quanto o documento produzido pela IEA (SCOTT, 1994) indicavam como soluções para a crise: desconcentração da matriz energética buscando reduzir o consumo de combustíveis fósseis, racionalização do consumo buscando maior eficiência energética e desenvolvimento de fontes de energia renováveis, entre elas a energia eólica. Assim as recomendações feitas pela IEA para a solução de problemas relacionados à oferta e aos preços de petróleo passaram a ser estendidas também ao resto do mundo a partir do Relatório Brundtland, mas nesse último sob a justificativa de reduzir a devastação ambiental.

Após a publicação do Relatório Brundtland, muitos outros documentos foram publicados e diversas conferências foram realizadas com o objetivo de discutir, formar consensos, estimular a elaboração de políticas públicas, bem como fazer recomendações acerca das possíveis soluções para a problemática ambiental, não só pela ONU, mas também pelo Banco Mundial (BM) e pelo Fundo Monetário Internacional (FMI).

Contudo, foi após a publicação dos três primeiros relatórios produzidos pelo Painel Intergovernamental sobre Mudança Climática (IPCC)<sup>26</sup>, o primeiro

---

<sup>26</sup> Criado em 1988, conjuntamente pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNMA) e pela Organização Meteorológica Mundial, com o objetivo de preparar, com base em informações científicas disponíveis, avaliações de todos os aspectos da mudança do clima e seus impactos, com vistas a formular estratégias de resposta realistas para minimizar as mudanças climáticas. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/organization/organization\\_history.shtml](https://www.ipcc.ch/organization/organization_history.shtml). Acesso em: 5 nov. 2018.

em 1990 e os dois subsequentes publicados respectivamente em 1995 e em 2001, que a crise ambiental se transformou na maior ameaça à existência futura do planeta e por consequência da própria humanidade. De acordo com os relatórios, as mudanças climáticas vêm sendo provocadas pela ação antrópica<sup>27</sup>.

Os relatórios produzidos pelo IPCC passaram a subsidiar cientificamente os debates realizados pelas conferências e a produção de documentos no âmbito da ONU. Por consequência, tornaram-se também importantes instrumentos norteadores de políticas para a mitigação das mudanças climáticas no mundo.

Do ponto de vista das relações internacionais, a institucionalização da questão ambiental teve como resultado a criação de tratados e acordos internacionais firmados entre um grande número de países. Entre esses tratados estão, por exemplo, o Protocolo de Quioto (NACIONES UNIDAS, 1998) e o Acordo de Paris (UNITED NATIONS, 2015), que fixaram metas de redução da emissão de gases do efeito estufa, especialmente do dióxido de carbono, na atmosfera. Ambos os tratados foram elaborados tendo como base os documentos produzidos pela ONU e pelo IPCC. Eles foram assinados por 84 e 55 países, respectivamente. Os países signatários se comprometeram a cumprir as metas previstas para redução das emissões de dióxido de carbono na atmosfera pela adoção das políticas indicadas também pela ONU e pelo IPCC.

### **As saídas energéticas para crises e a energia eólica**

Sendo o aumento da emissão de gases do efeito estufa pelo homem atribuído, em grande medida, ao aumento da queima de combustíveis fósseis, a política energética se torna central na discussão das formas de mitigação e combate à mudança climática. Entre as principais recomendações da ONU e do IPCC estão a promoção do desenvolvimento e a ampliação do uso de fontes de energia renováveis, entre elas a energia eólica<sup>28</sup> e o aumento da eficiência energética.

---

<sup>27</sup> As mudanças climáticas já em curso, de acordo com os relatórios do IPCC (1990; 1995; 2001), são resultado do aumento da emissão de gases do efeito estufa (fenômeno natural), sendo o principal deles o dióxido de carbono, pela ação antropogênica, marcadamente a partir da primeira revolução industrial. A elevação da concentração desses gases na atmosfera causada pela ação humana, que decorre do aumento da queima de combustíveis fósseis e do desmatamento de áreas florestais, seria a principal causa da elevação da temperatura média do planeta, que tem como principais consequências: a já observada elevação do nível dos oceanos, que poderia levar ao desaparecimento de ilhas e cidades costeiras, e o aumento da incidência de eventos climáticos extremos, como consequência da alteração dos padrões climáticos existentes, como secas, enchentes entre outros fenômenos.

<sup>28</sup> Abordamos em maior profundidade no Capítulo 3.



Ressalte-se que não apenas os documentos produzidos pela ONU, mas também os relatórios do IPCC, sugerem como solução para as mudanças climáticas não a redução ou desaceleração do processo de produção nos moldes capitalistas, cujo objetivo é a obtenção do lucro que beneficia apenas uma minúscula parcela da população mundial e que é a principal causa da degradação ambiental, mas a adoção dos princípios de desenvolvimento sustentável, que se traduzem, no âmbito da política energética, no aumento da eficiência energética e no desenvolvimento tecnológico para a ampliação do uso de energias renováveis até o ponto em que o uso de combustíveis fósseis seja abandonado por completo (IPCC, 2001; 2014).

De acordo com McCarthy (2015), embora muitos tenham acreditado que as mudanças climáticas pudessem ser o prenúncio de uma crise fatal para o modo de produção capitalista — nos termos apresentados por O'Connor (1991) —, elevando seus custos de produção e minando suas próprias condições e relações de produção, a crise ambiental parece ter inaugurado uma nova fronteira para a acumulação capitalista, a partir: da criação do mercado de carbono<sup>29</sup>, das emissões de licenças para emissões (cap and trade)<sup>30</sup>, das políticas de incentivo às energias renováveis, entre outras políticas que derivam do processo de institucionalização da questão ambiental e que deram origem a novos mecanismos de governança ambiental e a novos seguimentos industriais. Ainda de acordo com o autor, o neoliberalismo é um regime de acumulação e um modo de regulação que se organiza em torno de novas formas de introdução da natureza dentro dos circuitos do capital.

David Harvey (2011) estava certo ao dizer que a história do capitalismo está repleta de fases em que se acreditou que a natureza imporia limites ao seu crescimento, contudo, o capital tem revelado sua enorme capacidade de superá-los ou contorná-los, mas não sem enfrentar problemas e crises internas.

<sup>29</sup> Se refere às iniciativas de comercialização de créditos de redução de emissão dos gases de efeito estufa, conhecidos como créditos de carbono. Essas iniciativas podem estar em conformidade com os mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto — Comércio de Emissões, Implementação Conjunta, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) — ou podem ter um caráter independente, o chamado mercado voluntário. A ideia central é que a comercialização de créditos de carbono estimula a mitigação das mudanças climáticas, já que do ponto de vista ambiental não importa em que região ocorre a redução de emissão e sim que a quantidade global de gases do efeito estufa emitida para a atmosfera diminua. Se a comercialização estiver dentro dos parâmetros de Quioto, os créditos de carbono podem ser usados para o cumprimento da meta de redução de emissões de um determinado país, estabelecida pelo Protocolo. Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/mercado-de-carbono/>. Acesso em: 29 maio 2019.

<sup>30</sup> Estabelece limites de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) às empresas, e baseia-se em licenças para poluir (European Union Emission Trading Scheme - EU ETS). Cada Estado membro do EU ETS deve desenvolver um National Allocation Plan (NAP), estabelecendo a quantidade de licenças de emissão de GEE (GHG emission allowances - EUAs), a serem distribuídas pelos governos para os diversos setores industriais. Cabe a cada empresa ajustar suas emissões para cumprir a cota estabelecida, e, caso exceda esse limite, pode comprar licenças, e, se estiver abaixo, é possível vendê-las (GODOY; SAES, 2015).



Assim o capital vem transformando a questão ambiental em um grande negócio, em que as tecnologias ambientais são cotadas a valores altíssimos nas bolsas de valores de todo o mundo (HARVEY, 2016). Além de criar novos segmentos industriais, cria novos nichos de mercado para as indústrias já existentes, que, apropriando-se de práticas ditas “sustentáveis” ou promovendo pequenas modificações em seus produtos, passam a se apropriar do *marketing* verde como novo apelo para a comercialização de suas mercadorias.

A indústria eólica, seja no eixo da produção de equipamentos ou no da geração de energia, vem sendo impulsionada e beneficiada pelas políticas de mitigação das mudanças climáticas, recebendo incentivos estatais para a promoção do aprimoramento tecnológico de seus equipamentos pelo investimento em ciência e tecnologia e pela concessão de subsídios estatais para a ampliação de seu uso, seja na forma de isenções tributárias, concessão de terrenos ou pelo acesso a crédito barato e facilitado.

Após a crise econômica de 2008, a apropriação pelo capital do discurso ambiental institucional assumiu papel ainda mais importante e contou também com a apropriação do conceito de *economia verde*<sup>31</sup>. Até então o conceito fazia parte apenas do repertório de partidos verdes e de movimentos ambientalistas pelo mundo e seu uso estava intimamente associado à ideia de justiça social. Foram criados também outros dois termos *Green new deal* e *crecimento verde* (UNMÜBIG; FUHR *et al.*, 2016).

Assim como o *New deal*, o objetivo explícito da maioria dessas propostas que tratavam do *Green new deal* era salvar o capitalismo, e não promover uma transição para um sistema socioeconômico genuinamente diferente (MCCARTHY, 2015). Nesses termos, para que a natureza pudesse ser incluída em cálculos econômicos, era preciso traduzi-la em ativos e isso se deu por meio de sua quantificação em valores monetários, recebendo a alcunha de “capital natural”. Já a *economia verde* prometia se tornar o novo motor da economia mundial, capaz de tirar o mundo, especialmente o mundo desenvolvido, da crise econômica (UNMÜBIG; FUHR *et al.*, 2016).

<sup>31</sup> O conceito de *economia verde* pode ser encontrado na Green Growth Knowledge Platform, que resultou da associação entre OCDE, o PNUMA, o Banco Mundial e do Instituto Global para o Crescimento Verde. “O conceito de economia verde repousa sobre os pilares da economia, do meio ambiente e do desenvolvimento social e sustentável. No conceito ampliado de um crescimento verde inclusivo ou desenvolvimento sustentável inclusivo, os pontos de vista da sustentabilidade social desempenham um papel importante, em particular no apoio ao desenvolvimento e a melhoria das condições de vida das pessoas pobres e especialmente prejudicadas”. Disponível em: <http://www.greengrowthknowledge.org/page/explore-green-growth>. Acesso em: 21 dez. 2016.

Para cumprir a tarefa de “salvar” a economia mundial, a economia verde se propunha a utilizar novas estratégias e novas tecnologias para apropriação e utilização da natureza. A inovação passou a desempenhar papel extremamente importante. O mundo desenvolvido já vinha investindo no desenvolvimento das energias renováveis desde o fim dos anos de 1970. No caso da energia eólica, em alguns países como a Dinamarca, ela já havia inclusive atingido os limites em termos da disponibilidade de potencial e de seu mercado consumidor interno no início dos anos 2000. De acordo com McCarthy (2015), o uso de energias renováveis vinha crescendo rapidamente nos anos 2000, especialmente das fontes eólica e solar. E mesmo com a crise econômica de 2008, o uso dessas fontes seguiu crescendo, revelando-se, mesmo em um contexto de crise, como um investimento promissor de longo prazo.

Foi no contexto de crise, em 2008, que atingiu mais fortemente os países centrais, e diante da consequente necessidade da indústria de equipamentos eólicos de expandir seu mercado consumidor para além das áreas mais atingidas pela crise financeira e econômica, que o investimento na implantação de parques eólicos ganhou força no Brasil. Trataremos da crise econômica e de suas relações com a expansão da implantação de parques eólicos no Brasil mais adiante<sup>32</sup>.

Importante ressaltar que a partir dos anos 2000 a academia foi inundada por um enorme volume de trabalhos científicos que se propunham a indicar saídas, em sua imensa maioria de cunho tecnológico e baseadas em modelos estatísticos, para mitigar as mudanças climáticas. Entre os trabalhos que ganharam destaque está Pacala e Socolow (2004) que propõem um processo de redução gradual das emissões de CO<sub>2</sub> na atmosfera pelos próximos 50 anos, por meio do uso de tecnologias já existentes. O modelo proposto, chamado pelos autores de “triângulo de estabilização” (stabilization triangle), baseia-se na ideia de que, pela ampliação coordenada do uso de tecnologias já existentes se poderia evitar o crescimento das emissões de CO<sub>2</sub> estabilizando-as em concentrações abaixo de 500 ppm pelos próximos 50 anos. Das 15 estratégias propostas pelos autores pelo menos 13 delas estão diretamente relacionadas com a questão energética. Dessas, pelo menos 10 propõem a adoção de tecnologias para a redução do consumo de energia pelo aumento da eficiência energética ou a substituição de fontes de geração de energia ricas na emissão de CO<sub>2</sub> por fontes alternativas de geração. Entre

---

<sup>32</sup> Esta discussão foi apresentada na segunda parte no Capítulo 3 deste livro.

as estratégias propostas pelos autores está a substituição das usinas térmicas movidas a carvão por parques eólicos, o que exigiria a implantação de uma potência eólica de 2.000 GW (o equivalente a implantação de 2 milhões de turbinas a uma potência de 1 MW) até 2054.

A partir das proposições de Pacala e Socolow (2004), surgiram inúmeros outros trabalhos científicos que buscavam apresentar soluções para a crise ambiental. A maioria deles partindo da substituição parcial ou total dos combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia ou emissoras de baixo carbono. Entre esses trabalhos estão os de Jacobson e Delucchi (2011) e Delucchi e Jacobson (2011) que propõem solucionar a crise ambiental até 2050 por meio de uma transição gradual, mas completa, da matriz energética mundial, eliminando totalmente o uso de combustíveis fósseis e aderindo a uma combinação de fontes renováveis de energia por eles chamada de WWS (que inclui usos variados das fontes hidráulicas, geotérmica, das marés, eólica e solar)<sup>33</sup>. Assim como Pacala e Socolow (2004), Jacobson e Delucchi (2011) e Delucchi e Jacobson (2011) constroem sua argumentação baseados no uso de tecnologias já existentes e em modelos matemáticos, e concluem que a transição é tecnicamente possível e economicamente viável (do ponto de vista dos custos). Contudo, ela encontraria resistência na esfera política.

McCarthy (2015) vai dizer que, embora uma transição energética completa na direção do uso de apenas fontes renováveis de energia seja possível do ponto de vista técnico, como apontam os trabalhos de Pacala e Socolow (2004), Jacobson e Delucchi (2011) e Delucchi e Jacobson (2011), os autores esquecem-se de dizer que seria uma tarefa gigantesca em termos de materiais, área, mão de obra, despesas e coordenação logística. Além disso, as fontes de energia renováveis em sua maioria são intensivas em espaço, ou seja, demandam vastas áreas para que a energia seja produzida e, por isso, necessariamente envolveriam discussões sobre a questão fundiária, tão complexa quanto diversa no mundo. Além disso, uma rede de transmissão de energia quase inteiramente nova teria que ser construída

<sup>33</sup> De acordo com os cálculos realizados pelos autores, o consumo máximo projetado para 2030, já pressupondo que a eletricidade estará sendo produzida e consumida de forma eficiente, será 11.5 TW. Tendo por base essa demanda, os autores estimaram que seria necessária uma combinação de: 3.8 milhões de turbinas eólicas (a uma potência de 5 MW cada), 49.000 painéis solares (CSP) (a uma potência de 300 MW cada), 40.000 solar PV (a uma potência de 300 MW cada), 1.7 bilhões de instalações de teto fotovoltaica (PV) (a uma potência de 0.003 MW cada), 5.350 plantas geotérmicas (a uma potência de 100 MW cada), 900 usinas hidrelétricas (a uma potência de 1.300 MW cada), 490.000 turbinas de marés (a uma potência de 1 MW cada), e 720.000 dispositivos de onda (a uma potência de 0,75 MW cada) (JACOBSON; DELUCCHI, 2011, p. 1160). Ainda de acordo com os autores, a área ocupada em terra por parques eólicos seria da ordem de 1.691,82 milhões de km<sup>2</sup>.

de forma coordenada, pois teriam que atravessar fronteiras nacionais para que o sistema funcionasse de forma integrada e envolveria esforços de diferentes países.

A transição para o uso de energias renováveis envolveria ainda, de acordo com McCarthy (2015), um processo industrial em escala gigantesca e que também demandaria vastas áreas para produzir e estocar milhares de turbinas, painéis solares e instalações geotérmicas. Isso sem falar da coordenação logística para transportar e instalar essas infraestruturas. Faz-se necessário lembrar ainda que a produção de equipamentos destinados à geração de energia é também um processo industrial e que por isso também dependente da fabricação de equipamentos e máquinas. Esse processo, por sua vez, demandaria uma gama enorme de matérias-primas e grandes quantidades de energia para se realizar. Ressalte-se que o processo de obtenção das matérias-primas, bem como o processo de produção dos equipamentos para a indústria da energia, em um mundo globalizado, dá-se distribuído pelo espaço mundial.

A fabricação de alguns tipos de turbinas eólicas, por exemplo, demanda, entre outras tantas matérias-primas, elementos chamados terras-raras<sup>34</sup> (JACOBSON; DELUCCHI, 2011). O processo de exploração das terras-raras libera material radioativo, o que justifica que muitos países, como Índia, Estados Unidos, Canadá, Brasil e Austrália, embora detenham reservas de terras-raras, tenham optado por não as explorar ou por explorá-las em escala muito baixa. Atualmente, o mercado de terras-raras é liderado pela China, que é responsável por 85% da produção mundial (MARQUES FILHO, 2016). Tendo em vista a grande procura do minério no mercado mundial<sup>35</sup>, ligada à ascensão da indústria verde<sup>36</sup> e aos setores que demandam essa *commodity*, outros países como o Brasil<sup>37</sup>, que não mais exploravam esse

<sup>34</sup> São elementos químicos presentes de modo generalizado na crosta terrestre. São difíceis de serem encontrados em sua forma pura e por isso são também difíceis de serem prospectados. São usados na fabricação de telas de disco rígido para *laptops*, telefones celulares, ligas de metais para aeronaves, filtros de radiação ultravioleta, baterias de carros híbridos, em diversos equipamentos produzidos pela indústria bélica, como visores noturnos, mísseis de alta precisão, entre outros, bem como catalizadores no refino de petróleo, entre outros tantos usos industriais (MARQUES FILHO, 2016).

<sup>35</sup> China impôs cotas de 35% nas suas exportações de terra-raras em 2011, o que repercutiu em seu preço internacionalmente, estimulando assim a retomada em maior escala em outros países do mundo (MARQUES, 2016).

<sup>36</sup> Entendemos *indústria verde* como um grupo grande e diversos de indústrias que surgem no mundo norteadas pelo ideário do desenvolvimento sustentável, como, por exemplo, a indústria de equipamentos para geração de energias renováveis, como a energia eólica e solar; a indústria ligada à produção de lâmpadas para economia de energia; a indústria que desenvolve embalagens biodegradáveis, entre tantas outras.

<sup>37</sup> O Brasil deixou de explorar terras-raras na década de 1990, pois não conseguia mais competir com o preço chinês. Boa parte das reservas existentes no território brasileiro está localizada em reservas indígenas, reservas

minério, passaram a se interessar por esse mercado (EBEL, 2013). Embora o risco de contaminação por sua exploração seja muito alto, países da periferia do sistema capitalista estão dispostos a retomar a perigosa exploração de terras-raras e a assumir o passivo ambiental resultante da mineração, reforçando assim a função de exportadores de *commodities* por eles desempenhada na divisão internacional do trabalho. A contradição reside no fato de que as chamadas “tecnologias verdes” são desenvolvidas sob o pretexto de se preservar o meio ambiente, mas a produção de equipamentos para a indústria verde acaba por degradar o meio ambiente. Contudo, essa degradação não é levada em conta nos cálculos da transição energética proposta pelos autores supracitados, pois há muito tempo se convencionou chamá-las, especialmente nas ciências econômicas, de “externalidades”.

Importante lembrar que os atlas e mapas que indicam as áreas que possuem elevado potencial eólico, solar, hidráulico ou geotérmico não revelam os usos previamente existentes, ou seja, as pessoas que ali vivem e que usam aquele espaço para a reprodução de suas vidas. Os atlas e mapas também não costumam identificar e localizar os conflitos que envolvem os usos e a titularidade dessas terras. Ou seja, essas proposições ignoram por completo o espaço geográfico e suas dinâmicas. O custo social dessa transição não é levado em conta nessas proposições.

Trabalhos como esses tendem a se valer da mesma visão de mundo propagada pelos organismos internacionais, que institucionalizaram a questão ambiental no século XX — qual seja, entendem o mundo como um todo homogêneo, ignorando as enormes diferenças socioespaciais existentes, que decorrem do modo de produção capitalista, e tratam a crise ambiental como um problema igualmente produzido por todos (entenda-se a humanidade) e que por isso deveria ser igualmente resolvido por todos para o bem das gerações futuras. Ignoram ainda em suas proposições que os recursos naturais não estão igualmente distribuídos pelo planeta, que o domínio tecnológico se concentra nas mãos de poucas nações, e que por isso a apropriação dessas riquezas é privilégio de um seletivo grupo de nações e corporações.

Assim, a possibilidade efetiva que o capital tem de minar as mudanças climáticas pela transição energética completa, para o uso de fontes de energia renováveis, poderia ser caracterizada como um mecanismo de ajuste socioecológico (MCCARTHY, 2015). Nesse sentido a solução

---

e parques florestais (EBEL, 2013).

para as mudanças climáticas se daria por meio da redução da emissão de gases do efeito estufa, em especial dióxido de carbono, que vem sendo intensificada pela queima de combustíveis fósseis. A transição energética promoveria não apenas a adaptação às mudanças climáticas, minimizando seus efeitos, mas uma mudança efetiva na direção da estabilização climática.

Nesse sentido, se o aquecimento global representa de fato um exemplo extremo da segunda contradição do capital, o próprio sistema poderia então resolver essa crise por completo e ainda se eximir da responsabilidade de ser o grande causador da crise ambiental, reivindicando ter contribuído para uma sociedade ecologicamente sustentável e ter ajudado a curar o planeta dos males da mudança climática, o que poderia o fornecer uma justificativa poderosa para a reprodução e aprofundamento das suas relações sociais (MCCARTHY, 2015).

Contudo, é importante lembrar que a transição completa para fontes renováveis de energia poderia ter também uma dimensão socioecológica crítica, na medida em que esse projeto exigiria a ampliação do processo de apropriação e mercantilização de riquezas naturais em uma escala sem precedentes. A ampliação em larga escala de fontes renováveis de energia, como a fonte eólica e a solar<sup>38</sup>, provavelmente envolveria novas e poderosas rodadas de investimentos e reivindicações por vastas áreas rurais, especialmente onde os valores da terra são mais baixos e sobre as quais os direitos formais de propriedades são mais frágeis. Desse processo poderiam resultar novas ondas de expulsão de populações economicamente e politicamente marginais, particularmente no Sul global (MCCARTHY, 2015). Acreditamos que esse processo de apropriação de novas áreas, especialmente no Sul global, destinadas a geração de energia renovável, pode ser caracterizado como um processo de acumulação por despossessão (HARVEY, 2010) e de green grabbing (FAIRHEAD *et al.*, 2012). Aprofundaremos essa discussão na segunda parte deste livro.

Os primeiros efeitos, no sentido descrito por McCarthy (2015) e Harvey (2010), do processo de ampliação da geração de eletricidade pelo uso da fonte eólica já podem ser observados em áreas do interior do semiárido brasileiro, onde muitos parques eólicos estão em operação e outros tantos estão em construção ou já foram outorgados. Não se sabe se a transição

<sup>38</sup> Excluem-se aqui a exploração da fonte eólica *offshore*, pois se dá no mar, e da fonte solar a partir da instalação de painéis em telhados, pois ambas não exigem a apropriação de terras para que a atividade se realize.

total, conforme proposta pelo IPCC, pela ONU ou por trabalhos acadêmicos como Jacobson e Delucchi (2011) e Delucchi e Jacobson (2011), ocorrerá ou se o que se dará será uma transição parcial. O que sabemos é que já ocorre no mundo uma ampliação do uso dessas fontes, o que nos permite observar e analisar suas consequências e impactos. Trataremos também em profundidade dos desdobramentos da implantação e operação de parques eólicos no semiárido brasileiro na segunda parte deste livro.





## A INDÚSTRIA EÓLICA NO MUNDO

Os primeiros parques eólicos para comercialização de energia elétrica passaram a operar nos EUA e na Europa, a partir da década de 1980 e contaram com políticas governamentais de incentivo a essa fonte, entre elas, políticas de incentivo tecnológico e de financiamento<sup>39</sup>.

De acordo com Mariana Mazzucato (2014) por trás das empresas de energia eólica e de seus avanços técnicos estava a mão visível e ativa do Estado, já que foram agências de Estado as grandes responsáveis pelo financiamento de alto risco que criou o ambiente institucional capaz de consolidar as técnicas de produção da energia eólica. Ainda segundo a autora se não fossem os investimentos em P&D para desenvolvimento de turbinas eólicas realizados em fins da década de 1970 e durante as décadas de 1980 e 1990, por países como Dinamarca, EUA, Alemanha e China, a transformação energética que vemos hoje com a expansão da geração de energia eólica pelo mundo não seria possível<sup>40</sup>.

É importante lembrar que o Estado moderno é o Estado capitalista com direção hegemônica de classe, o que significa dizer que o Estado representa os interesses políticos das classes dominantes, interesses esses que podem ou não coincidir com interesses das classes dominadas em alguma medida (POULANTZAS, 1977, p. 185). Isso quer dizer que o Estado, recorrentemente, imbuído da justificativa de que age segundo o interesse geral do povo, viabiliza, a partir do exercício de seu poder político, o poder econômico das classes dominantes. Isso explica por que os Estados nacionais por vezes assumem altos riscos realizando investimentos custosos e de retorno incerto em novas técnicas, como, por exemplo, os protótipos das primeiras turbinas eólicas, ainda que o retorno econômico decorrente dessa decisão política não ocorra ou que quando e se ocorrer beneficie apenas uma fração de classe que integra a classe dominante.

---

<sup>39</sup> As políticas de incentivo adotadas pelos países pioneiros no desenvolvimento tecnológico eólico podem ser consultadas em detalhe em Camillo (2013).

<sup>40</sup> No Brasil não foi diferente, a expansão do uso da energia eólica esteve fortemente ligada a incentivos concedidos pelo Estado brasileiro, sem os quais o uso da energia eólica no Brasil não teria ocorrido.

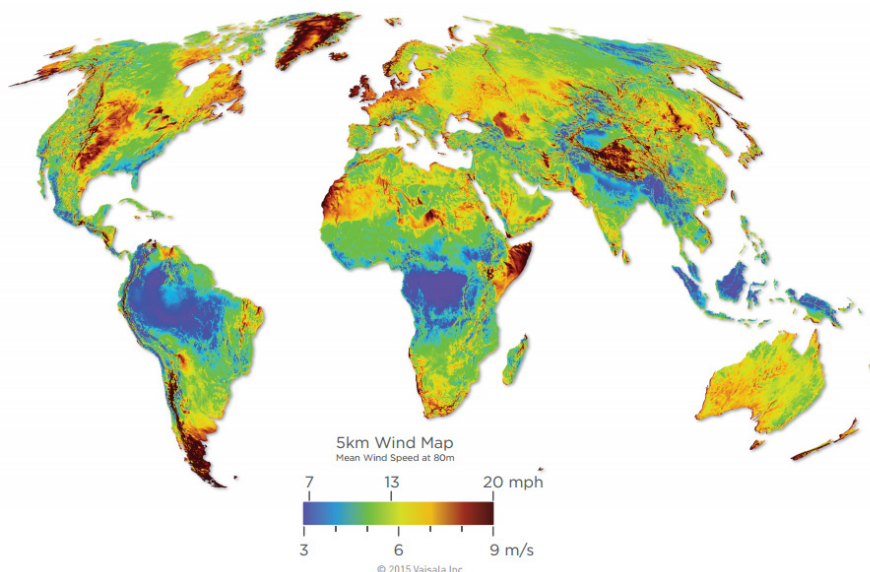
Pode-se argumentar que, no caso da geração de energia eólica, os Estados pioneiros no desenvolvimento dessa técnica, Dinamarca, EUA e Alemanha, estivessem de fato agindo segundo o interesse de seus cidadãos, pois direcionaram vultosos investimentos no desenvolvimento de uma fonte de energia considerada alternativa aos combustíveis fósseis, cujas reservas são finitas e cujo uso é prejudicial ao meio ambiente, ou seja, respondendo a duas importantes crises que atingiam toda a sua população, a crise da finitude e da alta nos preços dos combustíveis fósseis e a crise ambiental.

Nesses termos, poderia se afirmar que a transição energética interessaria a toda a população independentemente da classe social, seja pelo possível controle dos preços da energia e da garantia de suprimento futuro, seja pelos benefícios ambientais advindos da redução do uso de fontes fósseis. Contudo, importa lembrar que os investimentos no desenvolvimento da fonte eólica estão relacionados com o aumento da demanda por energia nesses países, bem como no mundo, o que demandaria uma quantidade ainda maior de combustíveis fósseis se outras fontes de energia não fossem viabilizadas. Dadas as dificuldades enfrentadas por essas nações, representadas por suas empresas petrolíferas, em acessar e controlar as reservas e os preços dos combustíveis fósseis no mundo, especialmente a partir da década de 1980 após os dois choques do petróleo, muito provavelmente os investimentos estatais de alto risco não se realizariam. Ou seja, o interesse estatal no desenvolvimento de novas técnicas para geração de energia está muito provavelmente relacionado com os interesses econômicos das classes dominantes, em ampliar o montante de energia produzida, viabilizando assim o sistema produtivo, especialmente do setor industrial e de transportes, que buscam acessar grandes quantidades de energia sempre ao menor custo possível.

Já nos anos 2000, boa parte dos países europeus ocidentais utilizava a energia eólica em alguma proporção e mantinha programas de ampliação da instalação de parques eólicos com apoio governamental. Importante ressaltar que o crescimento da atividade de geração eólica está fortemente atrelado à fabricação de turbinas e componentes (CAMILLO, 2013). Assim sendo, a expansão da energia eólica pelo mundo esteve fortemente associada à instalação de plantas produtivas nos países de implantação dos parques eólicos. Importante destacar ainda que, os custos com frete para transporte desses equipamentos são elevados, o que decorre do tamanho e da fragilidade dos equipamentos. Por isso a proximidade da indústria com seu mercado é muito importante para a viabilidade dos parques eólicos.

O potencial eólico mundial bruto é estimado em 500.000 TWh por ano<sup>41</sup>, no entanto, apenas 53.000 TWh por ano<sup>42</sup> (cerca de 10%) são considerados tecnicamente aproveitáveis (ANEEL, [2000]). A capacidade instalada no mundo até o fim de 2017 era de aproximadamente 539 GW<sup>43</sup> (GWEC, 2018). A partir da Figura 1, pode-se ter uma noção da dimensão do potencial eólico médio mundial com torres a 80 metros de altura.

Figura 1 – Mapa do potencial eólico no mundo com ventos médios a 80 metros de altura



Fonte: VAISALA (2015)

Os maiores potenciais são aqueles indicados a partir da tonalidade que indica uma velocidade média de ventos de 7 m/s, que pode chegar a uma velocidade média de 9 m/s. A distribuição do potencial eólico se dá em manchas espalhadas pelo espaço mundial que respeitam padrões globais de circulação atmosférica. O potencial eólico é uma virtualidade dos lugares, isso quer dizer que ele representa uma possibilidade. O vento sempre existiu nesses lugares, mas essa possibilidade de aproveitamento somente se concretiza a partir da aplicação da técnica que utiliza o vento

<sup>41</sup> Que corresponde a 500.000.000.000 MWh por ano.

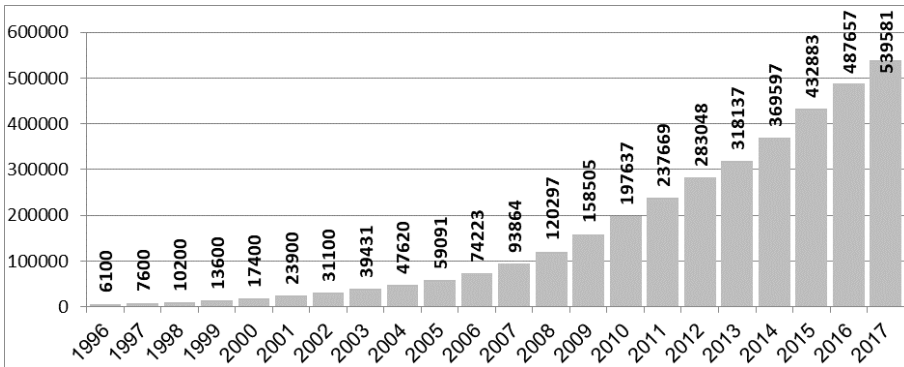
<sup>42</sup> Que corresponde a 53.000.000.000 MWh por ano.

<sup>43</sup> Que corresponde a 539.000 MW.

como um recurso capaz de gerar eletricidade. O grau de evolução da técnica e seu custo não permitiam que sua utilização se generalizasse pelo mundo até 1980, mas a partir das novas possibilidades técnicas o vento passou à condição de recurso natural.

Com base na análise do crescimento da capacidade instalada eólica no mundo (Gráfico 1) percebemos que, embora o processo de desenvolvimento tecnológico eólico tenha sido impulsionado pelos dois choques do petróleo, ocorridos na década de 1970, é a partir dos anos 2000 que a implantação de parques eólicos se intensifica no mundo.

Gráfico 1 – Capacidade instalada acumulada em energia eólica no mundo (em MW), entre 1996<sup>44</sup> e 2017

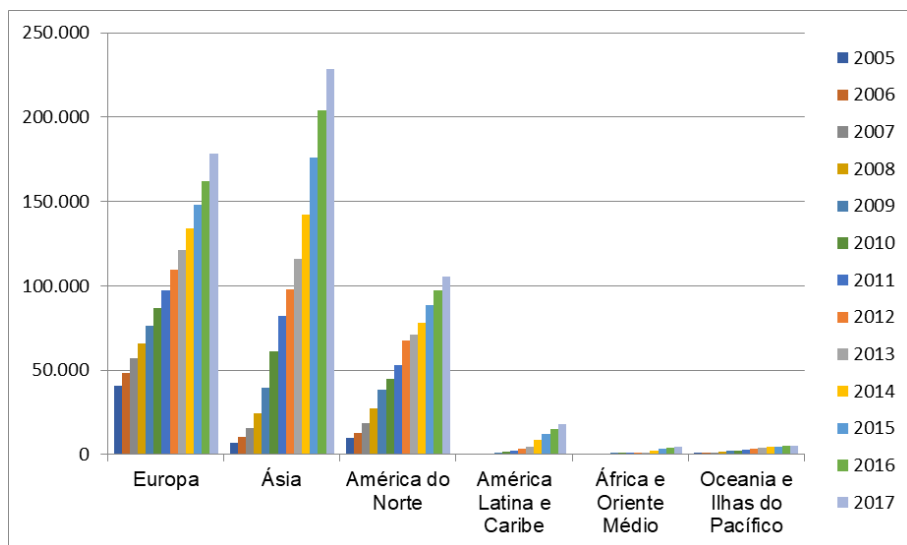


Fonte: adaptado de GWEC (2015; 2018)

O Gráfico 2 indica que o processo não se deu de forma homogênea pelo mundo, embora a implantação de parques eólicos tenha crescido no mundo todo em geral e em todas as regiões do mundo de forma específica. Em termos da capacidade instalada eólica esse processo não se deu homogeneamente pelas diversas regiões, ele foi mais intenso na Europa, América do Norte e Ásia, exatamente onde o processo de desenvolvimento tecnológico se concentrou.

<sup>44</sup> Levantamento limitado pelas informações disponíveis encontradas para a escala mundo.

Gráfico 2 – Evolução da capacidade instalada total em energia eólica nas regiões do mundo (em MW), entre 2005 e 2017



Fonte: adaptado de GWEC (2006; 2007; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2018)

O crescimento da capacidade instalada no mundo tem sido historicamente liderado por alguns países europeus, entre eles, Dinamarca, Alemanha e Espanha, pelos Estados Unidos e pela China (CAMILLO, 2013). Importante ressaltar que, o ritmo de instalação de parques eólicos acelerou-se a partir de 2005, em especial na Ásia, contando para isso com uma enorme contribuição da China.

Interessante notar que, embora a capacidade instalada de energia eólica venha crescendo no mundo em geral, tal crescimento não está mais atrelado apenas ao continente europeu, ou aos *países pioneiros*<sup>45</sup> (CAMILLO, 2013), ao contrário, a maior expansão vem se dando nos mercados asiático e latino-americano. Dois acontecimentos somados explicam esse fenômeno: a redução de áreas com potencial eólico disponíveis nos países centrais e a crise econômica de 2008.

<sup>45</sup> Camillo (2013) divide os principais países no desenvolvimento técnico e líderes na implantação de parques eólicos no mundo em dois grupos, os pioneiros ou inovadores (Dinamarca, Alemanha e EUA); e os *latecomers* (Espanha, China e Índia). Os pioneiros, como o nome já diz, foram os primeiros no desenvolvimento na expansão do uso da energia eólica, já os *latecomers* vieram depois e se utilizaram do conhecimento produzido pelos primeiros para desenvolver sua indústria doméstica.

Vejamos, desde 2003 a taxa de crescimento da energia eólica em países como Alemanha e Dinamarca vem caindo, dada a escassez de locais adequados para a instalação de novos parques eólicos *onshore*. Suas matrizes elétricas já apresentam um percentual elevado de participação da fonte eólica. No caso da Dinamarca a participação da fonte eólica na matriz elétrica, em 2011, chegou a 21% e na Alemanha chegou a 9% (DUTRA, 2001; GWEC, 2012). A expansão ainda relevante nesses países passa a se dar nas instalações *offshore* e ainda assim de forma mais lenta, já que essas demandam maiores investimentos que as instalações *onshore*. A maior parte das áreas que dispunham de um regime de ventos adequado à ocupação eólica em terra, nos países europeus, já estava ocupada e produzindo energia, restando às empresas do ramo eólico expandir seu mercado para outros continentes e países do mundo<sup>46</sup>.

Somou-se à elevada taxa de ocupação eólica (DUTRA, 2001) na Europa e nos EUA a crise econômica de 2008, que atingiu fortemente os países líderes no desenvolvimento técnico e na fabricação de equipamentos eólicos, bem como na geração de energia eólica, o que levou a um redirecionamento dos investimentos em energia eólica para outras regiões do mundo, favorecendo a ampliação da capacidade instalada em outras localidades (CAMILLO, 2013).

### *Crise capitalista de 2008 e sua relação com a expansão dos parques eólicos no Brasil*

A crise econômica de 2008 teve início efetivamente em 2007 e foi inicialmente caracterizada como uma crise financeira. Contudo, seus desdobramentos mostraram que se tratava de uma grave crise econômica de grandes proporções e, ainda que o seu epicentro tenha sido o centro do sistema capitalista, ela acabou por atingir o mundo todo e praticamente todos os setores da economia, inclusive a indústria eólica. Estão na origem dessa crise as soluções temporárias dadas pelo capital às crises anteriores que remetem à década de 1960 (HARVEY, 2011; 2012b), cujo fundamento principal pode ser resumido à contradição estabelecida entre capital e trabalho<sup>47</sup>, conhecida também como a primeira contradição do capitalismo (HARVEY, 2016; MARX, 2013; O'CONNOR, 1991).

<sup>46</sup> Ressalte-se que na Europa, em países como a Alemanha, esse período foi marcado também por um novo ciclo de repotenciação das máquinas. O processo de repotenciação consiste na substituição de turbinas já existentes por turbinas novas com uma capacidade nominal maior que resulta em uma maior eficiência de geração.

<sup>47</sup> Tendo em vista que toda riqueza é produzida pelo trabalho e que no modo de produção capitalista essa riqueza é produzida a partir de um sistema desigual em que os capitalistas, detentores dos meios de produção,

De acordo com O'Connor (1991) a primeira contradição do capital pode ser entendida resumidamente da seguinte forma:

A taxa de exploração é ao mesmo tempo uma categoria sociológica e econômica. Ela expressa o poder social e político do capital sobre o trabalho e também a tendência inerente do capitalismo a crises de realização, ou crises de superprodução do capital. Se o capital exercer grande poder sobre o trabalho, a taxa de exploração será elevada, e o risco de uma crise de realização será grande; assim a necessidade por uma vasta estrutura de crédito, um mercado agressivo, uma produção constante de inovações e a competição intensa serão maiores. A primeira contradição do capitalismo é interna ao sistema; ela não tem nenhuma relação com as condições de produção, sejam elas interpretadas economicamente ou em termos sociopolíticos (p. 107, tradução nossa).

A década de 1960 foi marcada pela ampla e consistente organização da classe trabalhadora, especialmente no centro do sistema capitalista, que resultou na manutenção dos salários em patamares elevados. As soluções encontradas pelos capitalistas para reduzir a influência política dos trabalhadores no processo político e, por consequência, sobre seus salários foram várias e vão desde a importação de mão de obra pelos países centrais, estimulando os processos migratórios, passando pelo desenvolvimento de inovações tecnológicas, que reduziram a participação do trabalho vivo no processo produtivo, até por enviar parte da produção para outros lugares do mundo onde havia enormes excedentes de trabalho.

O envio da produção para outros lugares do mundo só foi possível a partir da combinação de uma série de fatores técnicos e políticos, entre

---

exploram os trabalhadores, que despossuídos dos meios de produção se veem obrigados a vender sua força de trabalho no mercado a fim de garantir sua subsistência, para que esse sistema continue a existir é necessário que ele siga reproduzindo essa relação desigual indeterminadamente. A contradição fundamental advém do fato de que os trabalhadores recebem na forma de salário valor inferior ao que produziram no processo de trabalho, sendo a diferença apropriada pelo capitalista na forma de mais-valia. Ressalte-se que a produção pressupõe que haja posteriormente o consumo da mercadoria produzida, momento em que o valor efetivamente se realiza. O consumo também precisa se dar de forma ilimitada, a despeito do baixo poder de compra dos trabalhadores, seus principais consumidores. Ao mesmo tempo a competição estabelecida entre os capitalistas os leva a tentar produzir mercadorias abaixo do tempo de trabalho socialmente necessário, estimulando a constante produção de inovações tecnológicas com o objetivo de substituir trabalho vivo por capital constante, mas que acabam por elevar a composição orgânica do capital e reduzir a taxa de lucro, de modo que o capital passa a produzir quantidades crescentes de mercadoria para tentar compensar a queda da taxa de lucro (MCCARTHY, 2015). Diante das baixas taxas de lucro e da superprodução o capital passa a enfrentar crises relacionadas ao excesso de produção, que em muitos casos se combina como uma crise de baixo consumo. Na busca incessante por sua sobrevivência, o capital busca soluções para suas crises internas, que acabam por levar a novas crises.

eles: a reorganização radical dos sistemas de transporte e suas inovações; o surgimento de novos sistemas de comunicações; a redução de barreiras artificiais do comércio; e o surgimento de uma nova arquitetura financeira global. Ao fim desse processo, a disponibilidade de mão de obra barata deixou de ser um problema para o capital, contudo, a queda do poder de compra dos trabalhadores, que parecia uma solução para a ampliação da acumulação capitalista, do ponto de vista da redução dos custos de produção, tornou-se um novo problema para o capital agora do ponto de vista do consumo.

Nova solução foi encontrada pelo capital para eliminar novo bloqueio imposto ao seu processo de acumulação: oferta ampla, irrestrita e indiscriminada de crédito para que os trabalhadores pudessem consumir a prazo todo tipo de mercadoria. Assim resolviam-se as limitações ao consumo que impediam a realização do valor na esfera do consumo.

Havia ainda enormes quantidades de capital sobreacumulado que se encontravam represadas no centro do sistema capitalista, que advinham da redução dos salários. Esse problema foi resolvido por meio de um ajuste espacial (HARVEY, 2011; 2013), ou seja, o capital passou a buscar novas oportunidades de investimento pelo mundo, conformando assim uma nova onda de expansão geográfica do capital.

Todo esse processo se tornou ainda mais complexo diante de um sistema financeiro que se globalizava, que passou a permitir o investimento em: trocas de crédito, derivativos de moeda, derivativos de ativos e até mesmo em derivativos de contratos de seguros de derivativos de ativos. A apropriação pela esfera financeira dessas dívidas resultou, por fim, na crise financeira de 2008, que primeiro atingiu o setor imobiliário norte-americano e ficou conhecida como *crise das hipotecas subprime*. Inicialmente a crise levou ao desmantelamento de todos os grandes bancos de investimento de Wall Street, resultando em mudanças de estatuto, fusões forçadas ou falências. Contudo, com a falência do banco de investimentos Lehman Brothers os mercados globais de crédito paralisaram a maioria dos empréstimos no mundo, situação que elevou a crise a um novo patamar. A ausência de crédito disponível provocou a redução de investimentos no mundo todo, gerando uma reação em cadeia que afetou todos os setores da economia mundial. Embora a crise de 2008 não tenha sido uma crise energética e nem atingido o coração do complexo industrial elétrico ou da indústria eólica especialmente, ela acabou por afetar todos os setores produtivos, inclusive esses.



No que concerne à indústria eólica no mundo, a própria associação comercial internacional da indústria eólica, *Global Wind Energy Council*, revelou em seus relatórios anuais suas preocupações quanto à crise econômico-financeira de 2008 e seus desdobramentos para o setor eólico no mundo (GWEC, 2009; 2010).

Em seu relatório publicado no início de 2009, a organização externa sua preocupação com a redução dos investimentos em energia eólica advindos da redução de crédito disponível:

Quando a crise financeira começou a transbordar para a economia “real”, o crédito começou a se tornar escasso. Quando os bancos começaram a cair como dominós no outono, tornou-se muito difícil para qualquer pessoa conseguir financiamento para novos projetos, inclusive para a energia eólica. As manchetes dos jornais começaram a prever o colapso do boom da energia renovável, e as empresas expostas aos mercados públicos tiveram dificuldades nos últimos meses. Não há dúvida de que 2009 será um ano difícil à medida que continuamos a esperar a pior parte da crise econômica e os governos tentam reforçar os fundamentos do setor bancário (GWEC, 2009, p. 3, tradução nossa).

No mesmo relatório o presidente da *Global Wind Energy Council* (2009), ao tentar acalmar o setor frente à crise, deixa clara a importância das políticas estatais para a continuidade do desenvolvimento do setor eólico. De acordo com ele, as perspectivas no médio e longo prazo seguem positivas na medida em que os governos dos EUA e da China indicavam que seguiriam incentivando o setor, já que nem a ameaça das mudanças climáticas e nem a insegurança advinda da dependência da importação de combustíveis fósseis, cujos preços são fixados no mercado internacional, desapareceriam com a recessão econômica. Além disso, ressalta que a Europa seguia com seu compromisso de até 2020 ter 20% do seu consumo final advindo de fontes de energia renováveis.

Em seu relatório publicado no início de 2010 (GWEC, 2010) a *Global Wind Energy Council* reafirma suas preocupações com a crise de 2008, dado que o acesso ao crédito para investimento em energia eólica se encontrava bastante restrito nos países da OCDE e que bancos e consultorias seguiam prevendo uma queda de investimentos no setor de energias renováveis e em particular no setor eólico. De acordo com o relatório, no início de 2009 o investimento em energias renováveis (excluindo-se os investimentos realizados em pesquisa e desenvolvimento) havia sofrido queda de 50% em relação ao

seu melhor período no ano de 2008. A quantidade de capital disponível para o financiamento de projetos foi reduzida a quase nada, já que os problemas de liquidez fizeram com que os bancos deixassem de oferecer por completo crédito para empreendimentos em infraestrutura ou que passassem a fazer maiores exigências e a oferecer condições piores, buscando reduzir seus riscos, encarecendo o crédito e dificultando seu acesso<sup>48</sup>. Ainda assim, mesmo em plena crise, o setor seguiu crescendo no ano de 2009, ainda que esse crescimento tenha sido menor do que em anos anteriores<sup>49</sup>. O relatório atribui o relativo bom desempenho do setor na crise ao apoio de instituições financeiras, como o Banco Europeu de Investimentos, o KfW da Alemanha e o BNDES do Brasil, e a pacotes de estímulo governamentais, especialmente os promovidos pelo governo chinês, que seguiam estimulando o setor eólico mesmo na crise.

Outra importante consequência da crise para o setor eólico é que ele passou a atrair novos investidores, entre eles grandes corporações, que se comprometeram a realizar investimentos em troca de acesso às inovações, que, de acordo com o relatório, seriam sempre importantes formas de saída para crises de recessão econômica. Embora o relatório não se aprofunde nessa discussão, acreditamos que o grande interesse dessas corporações em realizar investimentos no setor eólico, especialmente em um período de recessão econômica, não reside apenas no acesso a inovações, mas também e principalmente em redirecionar seus investimentos para setores da economia que poderiam lhes garantir rentabilidade e segurança. Em meio à maior crise econômica registrada desde 1929-1930, o setor eólico seguia crescendo, pois estava dentre os setores da economia que seguiam recebendo incentivos governamentais e financiamento proveniente de instituições financeiras públicas que inspiravam confiança, pois não haviam sido dragadas para o centro da crise financeiro-econômica, como o BNDES, no Brasil, o KfW da Alemanha, e o Banco Europeu de Investimentos<sup>50</sup>.

O *Global Wind Report 2010* (GWEC, 2011) foi o primeiro a fazer referência explícita à importância que ganhavam os países chamados em

<sup>48</sup> Antes da crise de 2008 até 90% de um empreendimento em infraestrutura poderia ser financiado por instituições bancárias (GWEC, 2009).

<sup>49</sup> O crescimento em capacidade instalada em energia eólica registrado em 2008 foi de 41,5%, já em 2009 o crescimento registrado foi de 31,7% em relação ao ano anterior (GWEC, 2009).

<sup>50</sup> Relatório, publicado em 2010 pela Renewable Energy Policy Network for the 21st Century, fortalece nosso argumento quando afirma que os projetos mais importantes em energias renováveis entre os anos de 2008 e 2009 foram financiados por bancos públicos, entre eles The European Investment Bank, KfW Banking Group e o BNDES, pois a maioria dos bancos comerciais encontravam-se impossibilitados de oferecer crédito ao financiamento de projetos em energias renováveis (REN21, 2010).

desenvolvimento, além da China, para o mercado eólico. O ano de 2010 foi aquele em que pela primeira vez o crescimento em capacidade instalada eólica nova foi maior nos países emergentes e em desenvolvimento que em países da OCDE. Ainda de acordo com o relatório, a América Latina se consolidava como um novo e importante mercado para a energia eólica, dado seu elevado potencial eólico e o crescimento da demanda por eletricidade.

Dentre os novos mercados para as empresas de equipamentos eólicos estavam: i) a Ásia, com destaque para a China, que já havia se consolidado como um importante mercado, e para a Índia — ressaltar-se que ambos possuem grande extensão territorial<sup>51</sup> e já faziam parte do pequeno grupo de países com empresas nacionais no desenvolvimento e fabricação de aerogeradores; e ii) a América Latina, onde se destacava o Brasil, também de dimensões continentais<sup>52</sup> e privilegiado pela incidência dos ventos alísios<sup>53</sup> e que não possuía empresas nacionais na fabricação de equipamentos.

Na América Latina, o Brasil se notabilizou como o principal mercado eólico. Além do elevado potencial, o país, cuja principal fonte de geração de eletricidade é a hidráulica, conta com uma condição bastante singular, a complementariedade entre o regime de ventos e o regime hídrico. Essa complementariedade poderia garantir maior segurança energética ao Brasil. Naquele momento, dada sua enorme dependência da fonte hidráulica, vinha buscando diversificar sua matriz elétrica pelo uso de usinas térmicas movidas a combustíveis fósseis, o que expunha o país à volatilidade dos preços desses combustíveis no mercado internacional. Até 2009 a única empresa fabricante de turbinas eólicas presente no Brasil era a alemã Wobben Windpower, subsidiária da Enercon. Contudo, com os leilões de energia promovidos pelo Estado brasileiro, em dezembro de 2009, e a contratação de um grande número de novos empreendimentos eólicos, sete das principais fabricantes de turbinas se comprometeram a passar a produzir equipamentos no país. Entre elas estavam: a dinamarquesa Vestas, a indiana Suzlon, a argentina Impsa, a americana GE, a francesa Alstom, a espanhola Gamesa, e a alemã Siemens.

Assim a saturação de importantes mercados *onshore* como Dinamarca, Espanha e Alemanha, pioneiros no desenvolvimento técnico e no uso da

<sup>51</sup> Extensão territorial chinesa é de 9.600.001 km<sup>2</sup> e a indiana é de 3.287.260 km<sup>2</sup> (IBGEPAÍSES). Esse dado ajuda a explicar a maior probabilidade de existirem áreas com potencial eólico aproveitável. Disponível em: <http://pais.es.ibge.gov.br/>. Acesso em: 6 out. 2016.

<sup>52</sup> Brasil dispõe de um território que soma 8.515.767.049 km<sup>2</sup> (IBGEPAÍSES). Disponível em: <http://pais.es.ibge.gov.br/>. Acesso em: 6 out. 2016.

<sup>53</sup> Os ventos alísios que se deslocam em baixas altitudes, dos trópicos para o equador, explicam o elevado potencial eólico existente no litoral norte do Brasil, na faixa que vai do Rio Grande do Norte até o Piauí (VEIGA, 2012).

energia eólica, já ao final da década de 1990, combinada com a crise econômica de 2008, que atingiu com força os países líderes no desenvolvimento da energia eólica e teve como principal resultado a diminuição da demanda interna por equipamentos eólicos em países da OCDE, levou essa indústria a buscar novos mercados consumidores (CAMILLO, 2013). Dentre esses novos e promissores mercados estava o brasileiro (PINTO, 2012; VEIGA, 2012).

Assim, a expansão da produção de energia eólica que alcançou o território brasileiro em meados dos anos 2000 ganhou impulso efetivamente com a crise econômica instaurada em 2008, quando houve um redirecionamento dos investimentos em energia eólica dos países centrais para outras regiões do mundo.

David Harvey (2010), ao tratar das crises no capitalismo, esclarece que elas são parte integrante do sistema e se comportam como barreiras estruturais à acumulação, uma contradição própria do sistema. Ainda de acordo com o autor, quando resolvidas, as crises promovem uma mudança do processo de acumulação para um nível novo e superior. Em períodos de crise, uma das várias formas de garantir que o processo de acumulação capitalista atinja novo patamar é a expansão geográfica para novas regiões, por meio, por exemplo, da exportação de capital na busca por investimentos que garantam rentabilidade ao capital, ou a expansão de atividades em áreas utilizadas para outras finalidades.

Foi o que aconteceu com o setor eólico mundial em 2008 e nos anos subsequentes, que diante da crise no centro do sistema capitalista passou a buscar outras regiões do globo para investimento com o objetivo de garantir sua rentabilidade.

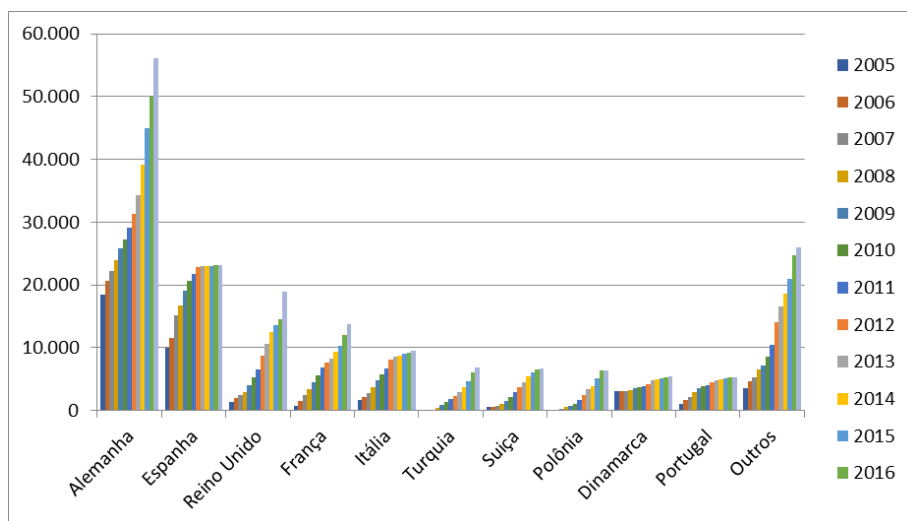
De acordo com Antônio Carlos Robert de Moraes (1999), a apropriação do espaço em territórios coloniais de grandes dimensões no capitalismo, como o Brasil, diferencia-se das demais, pois se baseia no expansionismo territorial que se reitera ao longo de sua história com o objetivo de atender a necessidade de uma contínua acumulação primitiva que tem por alvo as novas terras. Nesse sentido, economias periféricas, como o Brasil, são estruturalmente “áreas de ajuste”, que necessitam de tempos em tempos adequar sua produção às inovações empreendidas no centro do sistema mundial. Cada redefinição das matrizes produtivas nos países hegemônicos reverbera nos territórios da periferia, estimulando ou contendo fluxos, direcionando explorações, intensificando ou estagnando atividades. A geração de energia eólica no semiárido brasileiro se desenvolve nesse contexto de expansão capitalista, caracterizando-se como um processo que cria oportunidades lucrativas para o capital ao absorver excedentes de capital represados nos países do centro ainda não empregados em decorrência da crise econômica.

Assim o Brasil, com elevado potencial eólico disponível, passou a figurar como uma nova e promissora fronteira para a expansão capitalista da “indústria verde”, especialmente porque não possuía, à época, meados dos anos 2000, nenhuma empresa nacional na fabricação de aerogeradores<sup>54</sup>, revelando-se um mercado potencialmente ainda mais promissor para expansão das empresas estadunidenses, europeias e asiáticas.

### *O uso da energia eólica no mundo hoje*

Ao final de 2017, havia no mundo uma capacidade instalada eólica de 539.581 MW. Só a Europa somava um total de 178.096 MW (GWEC, 2018) o que representa aproximadamente 33% do total mundial. Do total europeu 56.132 MW (GWEC, 2018) encontrava-se em território alemão e 23.170 MW (GWEC, 2018) na Espanha, o que representava, respectivamente, 31,5% e 13% de toda a capacidade instalada europeia.

Gráfico 3 – Evolução da capacidade instalada total em energia eólica nos principais países produtores da Europa (em MW)

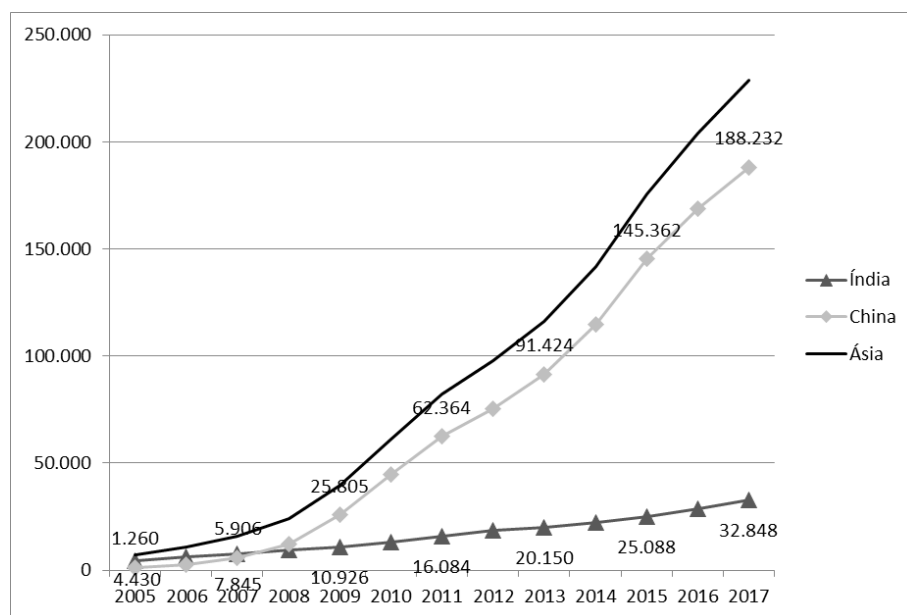


Fonte: adaptado de GWEC (2006; 2007; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2018)

<sup>54</sup> Atualmente o Brasil possui uma empresa nacional na fabricação de aerogeradores, a WEG. A planta da WEG que produz aerogeradores no Brasil está instalada no município de Jaraguá do Sul (SC) e é resultado de um acordo de transferência de tecnologia, firmado em 2014, entre a WEG e a empresa espanhola M. Torres Olvega Industrial, pertencente ao grupo espanhol Elsewedy.

Na Ásia a capacidade instalada vinha crescendo marcadamente a partir de 2007, impulsionada especialmente pela China (gráfico 06). Atualmente, a capacidade instalada total da Ásia é de 228.542 MW, sendo que, desses, 188.232 MW estão na China e 32.848 MW na Índia (GWEC, 2018). China e Índia sozinhas representam 96,7% de toda a capacidade instalada asiática. Ainda mais impressionante é a participação chinesa, que sozinha soma 82,4% de toda a capacidade instalada asiática. O Gráfico 4 mostra a trajetória da capacidade instalada em energia eólica asiática, destacando a participação de China e Índia.

Gráfico 4 – Evolução da capacidade instalada total em energia eólica na Índia e China, entre 2005-2017 (em MW)



Fonte: adaptado de GWEC (2006; 2007; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2018)

Importante ressaltar que Índia e China iniciaram a instalação de turbinas eólicas de pequeno porte de forma experimental ainda na década de 1980, contando para isso com apoio governamental. No entanto, já no início dos anos de 1990 tanto Índia quanto China acabaram por se utilizar da formação de *joint-ventures*, entre empresas nacionais e empresas estran-

geiras, para promover o surgimento de uma indústria local voltada para a produção de equipamentos eólicos. Essa foi a principal forma de absorção de tecnologia utilizada pelos dois países.

A China é o país com a estratégia mais agressiva no que diz respeito ao desenvolvimento de uma indústria doméstica de equipamentos, o que se explica pelo tamanho de seu mercado interno. Ela contou para isso com medidas de proteção de seu mercado interno, de modo que as políticas de criação de mercado foram se consolidando na medida em que a indústria local e a tecnologia avançavam (CAMILLO, 2013).

O crescimento chinês acelerou-se a partir dos anos de 2007 e em 2010, com uma capacidade instalada de 44.733 MW, ultrapassou os Estados Unidos, que no mesmo ano apresentava uma capacidade instalada de 40.298 MW. A China passou assim a deter o maior volume de capacidade instalada em energia eólica no mundo.

A capacidade instalada chinesa representava em 2013, 28,7% da capacidade instalada mundial total e superava a soma da participação da capacidade instalada da América do Norte, América Latina e Caribe, África, Oriente Médio, Oceania e Ilhas do Pacífico, que juntos somavam apenas 25,4% da capacidade instalada total mundial. Atualmente, a capacidade instalada chinesa representa 40,6% de toda a capacidade instalada mundial (GWEC, 2016), revelando que a China é país com maior crescimento na potência instalada de energia eólica do mundo.

Na América do Norte, a capacidade instalada em energia eólica é liderada pelos EUA, que possuem 89.077 MW (GWEC, 2018) de potência, o que representa 84,6% da capacidade total instalada na região. Em segundo lugar encontra-se o Canadá que abriga apenas 12.239 MW (GWEC, 2018), representando 11,6% do total da região. Já o México conta com apenas 4.005 MW de potência instalada ficando em terceiro lugar em capacidade de produção na região (GWEC, 2018)<sup>55</sup>.

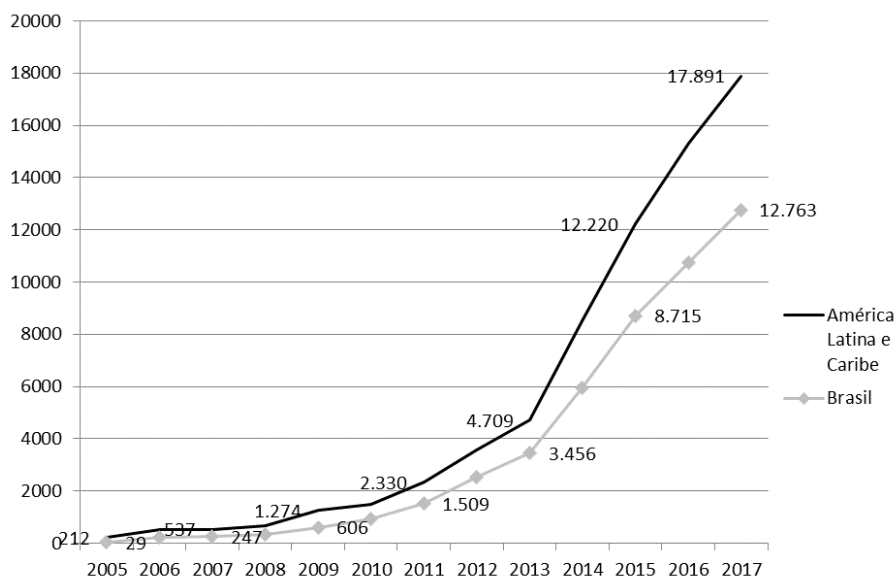
A América do Sul e Caribe contribuem com apenas 17.891 MW (GWEC, 2018) de potência instalada. Destaca-se nessa região o Brasil com uma capacidade instalada de 12.763 MW (GWEC, 2018), o que representa 71,3% do total da região. O segundo país em capacidade instalada é o Chile

---

<sup>55</sup> Apesar da pequena participação do México no total da capacidade instalada em energia eólica na América do Norte, bem como no mundo, os conflitos estabelecidos entre as empresas de geração de energia eólica e governo, de um lado, e populações tradicionais, do outro, na região do Istmo de Tehuantepec ganharam notoriedade internacional (GARDUÑO, 2013; JUÁREZ-HERNÁNDEZ; LEÓN, 2014; BOLAÑO, 2015; GARCIA, 2012).

com 1.540 MW (GWEC, 2018), e uma participação na região de 8,6%. Os demais países da região combinados contribuem com uma capacidade instalada de apenas 3.588 MW (GWEC, 2018) e uma participação de 20% na capacidade total da região (Gráfico 5).

Gráfico 5 – Evolução da capacidade instalada total em energia eólica na América Latina e Caribe e no Brasil, entre 2005-2017 (em MW)



Fonte: adaptado de GWEC (2006; 2007; 2009; 2010; 2011; 2012; 2013; 2014; 2015; 2016; 2018).

Merece destaque a trajetória de crescimento da capacidade instalada de energia eólica do Brasil, que em 2005 era de apenas 29 MW (GWEC, 2006) e atingiu em 2017 12.763 MW (GWEC, 2018), o que representou um crescimento de aproximadamente 43.910,3% em 12 anos. O crescimento brasileiro foi maior que o crescimento chinês, que foi de aproximadamente 14,84% para o mesmo período. Outro ponto importante é que nenhum outro país da América Latina ou da América Central apresentou esse crescimento, o Brasil é, desse modo, o grande mercado eólico do Sul.

Ressalte-se que a indústria eólica conta com a atuação de três grandes segmentos industriais, são eles: desenvolvimento tecnológico e fabricação de equipamentos; construção civil; e geração de energia elétrica.



Traldi (2014) demonstrou que o seguimento industrial que atua na fabricação de equipamentos eólicos se caracteriza por ser capaz de gerar um importante número de postos de trabalho de caráter não temporário. Enquanto o segmento da construção civil, que tem atuação na etapa de construção e montagem dos parques eólicos, se caracteriza por ser importante gerador de empregos de caráter temporário, uma vez construído o parque eólico os postos de trabalho criados são extintos. Já o segmento responsável pela geração de energia elétrica é caracterizado como aquele que apresenta a menor capacidade de geração de empregos, quando comparado aos dois anteriores, pois a geração de energia eólica é uma atividade intensiva em capital que apresenta elevado grau de automatização<sup>56</sup>.

O capitalista que investe na geração de energia eólica adquire os aerogeradores direto da empresa fabricante. A empresa fabricante de turbinas comercializa o equipamento pronto para o uso, embora não fabrique todas as suas partes. Via de regra, as empresas responsáveis pela fabricação da turbina, componente que representa o maior custo do aerogerador, compram as demais partes, como por exemplo as pás, de outras empresas que costumam se especializar na fabricação de apenas um componente.

As grandes empresas fabricantes de turbinas, detentoras da tecnologia e principal ramo gerador de empregos de caráter não temporário, concentram-se nos países centrais. Aos países compradores dos equipamentos, como o Brasil, restam a abertura de novas fronteiras para geração de energia eólica, atividade intensiva em capital, e a aquisição dos equipamentos, abrigando apenas a etapa da construção, importante na geração de empregos, mas de caráter temporário (TRALDI, 2014).

Descortina-se assim uma importante contradição, embora a produção das energias renováveis, como a energia eólica, esteja fundada na ideia de criação de novas formas de economia, chamada *economia verde*<sup>57</sup>, quando analisamos a divisão internacional do trabalho estabelecida por ela percebemos que nada muda. Aos países periféricos, como o Brasil, cabe a compra dos equipamentos eólicos, com o objetivo de dar vazão às necessidades de comercialização das empresas estrangeiras fabricantes dos equipamentos, enquanto aos países centrais cabe o desenvolvimento técnico. Para países como o Brasil, que compram os equipamentos, especialmente no caso do

<sup>56</sup> Esse assunto foi intensamente discutido em Traldi (2014).

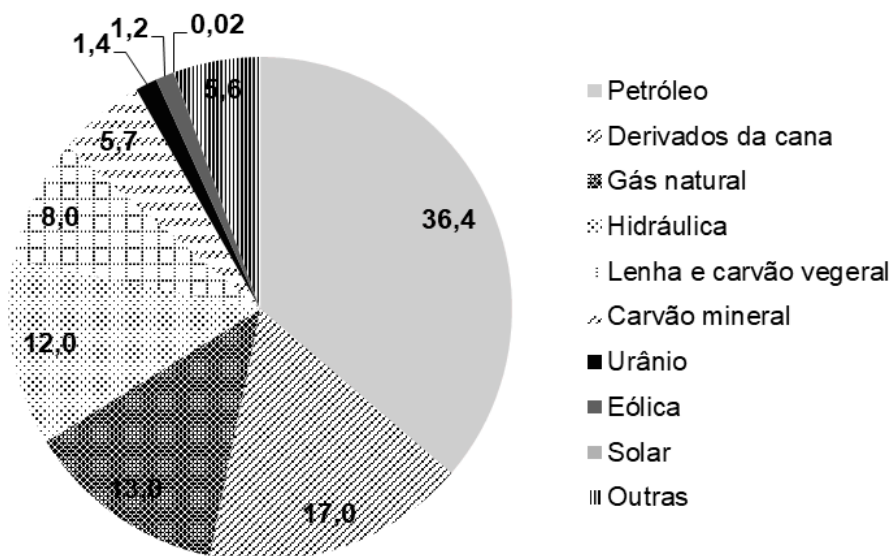
<sup>57</sup> A *economia verde* surge como uma nova forma de economia por meio da qual se promove o crescimento econômico com tentativas e/ou propostas de preservação do meio ambiente.

semiárido nordestino, restam os conflitos pela terra nas áreas de implantação, a alta do preço dos imóveis, as limitações de uso impostas aos proprietários dos terrenos arrendados à geração eólica, o desmatamento, entre outros ônus que decorrem da instalação de numerosos aerogeradores, resultantes da chegada de parques eólicos (TRALDI, 2014).

## NEXOS ENTRE O COMPLEXO INDUSTRIAL ELÉTRICO E O TERRITÓRIO BRASILEIRO

A matriz energética brasileira se destaca frente ao resto do mundo porque em sua composição há participação bastante relevante de fontes renováveis de energia, que somam um total de 42,9% frente aos 57,1% de fontes não renováveis de energia (ANEEL, 2018). Embora as fontes não renováveis ainda predominem, quando comparamos a matriz brasileira à matriz mundial, em que a soma da participação de combustíveis fósseis, petróleo, carvão e gás natural, é de aproximadamente 82%, percebemos que a situação brasileira é bastante vantajosa em termos de segurança energética e baixa emissão de CO<sub>2</sub> (ANEEL, 2018)<sup>58</sup>.

Gráfico 6 – Matriz energética brasileira em 2017 (%)



Fonte: adaptado de Aneel (2018)

<sup>58</sup> Parâmetros utilizados mundialmente para a discussão do futuro da energia no mundo.

Dentre as principais fontes de energia no Brasil destacam-se: o petróleo com participação de 36,4%<sup>59</sup>, seguido pelos derivados da cana, com participação de 17% e do gás natural, com participação de 13% (Gráfico 6).

Uma parcela das fontes de energia que compõem a matriz energética se destina à produção de energia elétrica. A energia elétrica é produzida no âmbito do Sistema Interligado Nacional (SIN), um complexo sistema de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica que interliga todas as regiões brasileiras<sup>60</sup>. O processo de formação do SIN teve início no século XX vindo a se consolidar em 1998, com a interligação de todas as macrorregiões brasileiras (TRALDI, 2014). Atualmente, o SIN é responsável pela geração, transmissão e distribuição de 99,3% de toda a energia elétrica consumida no Brasil. Apenas 0,7% da carga total produzida no território nacional é proveniente de sistemas isolados, que em sua maioria estão localizados na região amazônica (ONS, 2017b)<sup>61</sup>.

A matriz elétrica brasileira é ampla e historicamente conhecida pela grande concentração na fonte hidráulica. No ano de 2000, por exemplo, 83,4% de toda a eletricidade produzida no país teve como fonte de geração a fonte hidráulica (SENADO FEDERAL, 2002). Desde a crise elétrica de 2001, que ficou conhecida como *apagão*, o Estado brasileiro vem buscando ampliar a oferta de eletricidade no país, sem que para isso se amplie também a participação da fonte hidráulica. O que explica que o Brasil tenha passado a incentivar também o uso de fontes alternativas de energia.

Dentre as fontes incentivadas está a fonte eólica, que em 2000 contribuiu apenas para a geração de 0,03% da eletricidade no país (SENADO FEDERAL, 2002), mas que em 2017 saltou para uma participação de 6,9%.

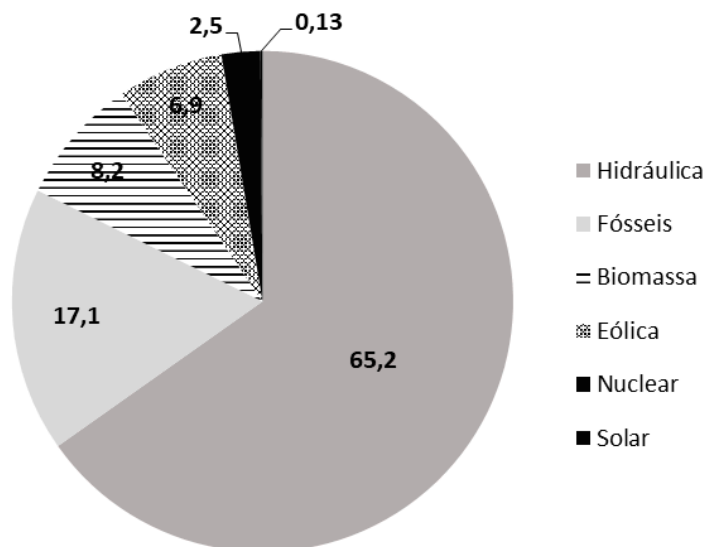
<sup>59</sup> Os dados podem se alterar com a ampliação da exploração do pré-sal que se dará nos próximos anos. Desde 2009, quando foi realizada a primeira perfuração experimental, o Brasil vem ampliando enormemente sua produção interna de petróleo a partir do pré-sal. A produção a partir da exploração do pré-sal deverá continuar crescendo nos próximos anos. Disponível em: <https://petrobras.com.br/pt/nossas-atividades/principais-operacoes/bacias/bacia-de-santos.htm>. Acesso em: 10 mar. 2022.

<sup>60</sup> O SIN é composto pelas usinas de geração, pelas redes de transmissão, distribuição e pelos equipamentos de comercialização e consumo final de energia elétrica (consumo consumptivo ou produtivo). Ressalte-se que o Brasil por questões relacionadas aos custos operacionais e à segurança energética costuma importar uma pequena parte da eletricidade que consome. Entre os países que vendem eletricidade para o Brasil estão: Uruguai, Argentina e Venezuela. Em 2017, por exemplo, o SIN importou o esquivamente a 6,9% do seu consumo total de eletricidade (ANEEL, 2018).

<sup>61</sup> Sistemas isolados são os sistemas elétricos de serviço público de distribuição de energia elétrica que não estão eletricamente conectados ao SIN por razões técnicas ou econômicas. A principal fonte de energia dos sistemas é o óleo diesel. Atualmente existem 233 Sistemas Isolados, localizados principalmente na região norte, compreendendo os estados do Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Pará, Rondônia e Roraima, além da ilha de Fernando de Noronha, pertencente ao estado de Pernambuco (ONS, 2017b).

Apesar de a fonte hidráulica seguir sendo a fonte mais importante de nossa matriz elétrica — em 2017 ela contribuiu para a geração de 65,2% (Gráfico 7) de toda a eletricidade no país —, sua participação vem sendo reduzida ao longo dos anos.

Gráfico 7 – Matriz elétrica brasileira, em 2017 (em %)



Fonte: adaptado de EPE (2018)

Importante ressaltar que a crise elétrica brasileira que culminou na busca por diversificação da matriz elétrica nacional, ocorrida em 2001, não é capaz de explicar sozinha a expansão do uso da energia eólica no Brasil. Até porque a expansão da capacidade eólica instalada brasileira somente começou a crescer efetivamente entre 2005 e 2006 e ganhou impulso em 2009. Conforme dito anteriormente, fatores externos<sup>62</sup> ao território brasileiro, tais como a saturação de importantes mercados eólicos *onshore* como Dinamarca, Espanha e Alemanha ao final da década de 1990, e a crise eco-

<sup>62</sup> Os dois choques do petróleo, a questão ambiental e os acidentes com usina nucleares ocorridos nas décadas de 1970 e 1980 combinados foram responsáveis pela retomada no desenvolvimento técnico para geração de energia eólica no mundo em larga escala, que resultou na posterior expansão dos parques eólicos pelo mundo. Atingidos os limites de implantação de parques eólicos (elevada taxa de ocupação eólica) no mundo desenvolvido e diante da crise econômica de 2008 a indústria de equipamentos eólicos passou a buscar novos mercados para expandir seus negócios, o que resultou na implantação de parques eólicos no Brasil, na década de 2000, marcadamente a partir de 2008. Essa discussão foi apresentada anteriormente.

nômica de 2008, que atingiu com força os países líderes no desenvolvimento da energia eólica e teve como resultado a diminuição da demanda interna por equipamentos eólicos, desempenharam também importante papel para que a ampliação do uso da fonte eólica ocorresse no Brasil (CAMILLO, 2013). Além da conjuntura internacional e da crise elétrica brasileira de 2001, outros fatores de ordem interna ajudam a explicar a expansão do uso da fonte eólica no Brasil. Trataremos deles a seguir.

Dentre os fatores de ordem interna que contribuíram para a expansão do uso da fonte eólica no Brasil destacamos: o aumento crescente da demanda interna por energia elétrica; a complementariedade existente entre a fonte eólica e a fonte hidráulica; e o incentivo dado pelo Estado brasileiro à ampliação do uso dessa fonte, marcadamente após a crise de suprimento de energia enfrentada pelo sistema elétrico brasileiro no início dos anos 2000.

A expansão da oferta de energia elétrica no Brasil está fundamentada principalmente em previsões de crescimento econômico (BRASIL, 2007). Embora não exista unanimidade quanto à necessidade de expansão da geração de energia elétrica no Brasil<sup>63</sup>, o argumento oficial vem prevalecendo e justificando a implantação de novos empreendimentos de geração de energia elétrica, entre eles hidrelétricas, térmicas e os parques eólicos. Embora a economia brasileira tenha entrado em um período de retração econômica nos últimos anos, os documentos oficiais, entre eles o Plano Decenal de Expansão de Energia 2024 (BRASIL, 2015), seguem afirmando que o país continuará a ter uma demanda crescente por energia elétrica, da ordem de 3,5%, para o próximo decênio<sup>64</sup>. O que justificaria a continuidade de políticas de promoção da expansão da oferta de energia elétrica por meio da construção de novos empreendimentos elétricos (BRASIL, 2015).

Diante da necessidade de expansão da oferta de eletricidade e da solução, construção de novos empreendimentos elétricos, apresentada por documentos oficiais produzidos pelo MME e pela EPE, os parques eólicos passaram a ser apresentados como mais vantajosos frente a outros empreendimentos, especialmente pela complementariedade existente entre as fontes hidráulica e eólica (BITTENCOURT *et al.*, 2000; MARINHO; AQUINO, 2011; VEIGA, 2012; WITZLER, 2014).

---

<sup>63</sup> Documento produzido pelo Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e Desenvolvimento Social faz críticas à previsão do aumento da demanda por energia elétrica que é baseada no crescimento do PIB (FBOMS, 2006).

<sup>64</sup> A previsão leva em conta premissas demográficas, macroeconômicas, setoriais e de autoprodução (BRASIL, 2015).

Em suma, no Brasil o período em que os ventos são mais intensos e adequados à geração eólica, que abrange os meses entre junho e novembro, com destaque especial para o trimestre que vai de junho a agosto, é também o período mais seco, ou seja, em que a ocorrência de chuvas é reduzida, o que resulta em uma dificuldade maior de operação para as usinas hidráulicas, que normalmente operam com os reservatórios mais vazios<sup>65</sup>. Já entre os meses de dezembro a abril, quando os ventos são menos intensos, havendo por isso menor produção de eletricidade pelos parques eólicos, é também o período úmido, em que as chuvas são mais frequentes e intensas, sendo por isso também o período em que as usinas hidráulicas operam com maior produtividade e segurança (reservatórios cheios). Ressalte-se que essa complementariedade favorece em especial as regiões Nordeste e Centro-Sul do país, onde o regime de ventos e de chuvas ocorre em diferentes períodos do ano (BITTENCOURT *et al.*, 2000; VEIGA, 2012).

Importante lembrar que o atual grau de desenvolvimento das técnicas ligadas ao armazenamento de energia elétrica não permite ainda a estocagem de grandes quantidades de eletricidade para consumo posterior. No entanto, no caso brasileiro, dada a complementariedade existente entre as usinas hidrelétricas e eólicas, haveria a possibilidade de armazenamento de energia pelas usinas hidrelétricas durante o período seco na forma de água em seus reservatórios (MARINHO; AQUINO, 2011).

Contudo, nem o aumento da demanda por energia elétrica no Brasil e nem a existência de um regime de complementariedade entre os sistemas hidráulico e eólico foram capazes sozinhos ou combinados de impulsionar a expansão de parques eólicos no Brasil. A conjuntura interna de crise do sistema elétrico brasileiro foi decisiva para que o Estado brasileiro decidisse promover a diversificação da matriz elétrica.

No início dos anos 2000, o setor elétrico brasileiro passou por uma grave crise de racionamento de energia elétrica que atingiu, principalmente, as regiões Sudeste e Centro-Oeste. A crise foi caracterizada por um crescimento da demanda por energia elétrica que não foi acompanhado pelo crescimento da oferta de energia no país. A Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica, que investigou as causas da crise, concluiu que essa ocorreu em decorrência das mudanças estruturais implementadas no processo de reestruturação para privatização do sistema elétrico brasileiro, que entre outras

---

<sup>65</sup> Informações obtidas em: <http://www.light.com.br/para-empresas/Tarifas%20e%20Tributos/periodo-seco-e-umido.aspx>. Acesso em: 26 jul. 2014.

coisas paralisou os investimentos em novos empreendimentos de geração. Contudo, tal constatação não foi capaz de evitar o racionamento de energia elétrica, que foi decretado em junho de 2001 e se estendeu até fevereiro de 2002 (D'ARAUJO, 2009; TOLMASQUIM, 2011)<sup>66</sup>. Dentre as saídas possíveis para a crise do setor elétrico estava a ampliação da geração de energia elétrica no curto e no longo prazo. Com o objetivo de promover a ampliação do parque de geração de energia elétrica, que havia sido privatizado, o governo brasileiro criou programas de incentivo a investidores.

Foi nesse contexto que em 2001 foi lançado pelo governo brasileiro o Programa Emergencial de Energia Eólica (Proeólica)<sup>67</sup> cujo objetivo principal era ampliar o parque gerador de energia elétrica no país no curto prazo. No mesmo ano foi lançado pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel)<sup>68</sup> o *Atlas do potencial eólico brasileiro* a fim de fornecer informações relativas aos ventos, na resolução adequada, para capacitar tomadores de decisão na identificação de áreas para aproveitamento eólico no Brasil (AMARANTE; BROWER; ZACK; SÁ, 2001).

Os ventos brasileiros, ao menos em linhas gerais, já estavam mapeados, garantindo o subsídio mínimo necessário para o planejamento e lançamento de um programa governamental que incentivasse a implantação de parques eólicos como o Proeólica. Interessante ressaltar que, embora o setor elétrico tivesse sido quase todo privatizado ao fim da década de 1990<sup>69</sup>, o Estado brasileiro seguia realizando investimentos por meio de programas de incentivo e da produção de informações sobre o território, com o objetivo de incentivar o setor privado a investir na geração de energia no Brasil. Ainda assim, o Proeólica não foi capaz de incentivar a construção de parques eólicos.

<sup>66</sup> Para maior aprofundamento sobre a crise do setor elétrico brasileiro, ocorrida em 2001, conhecida como “apagão”, consultar: LANDI, 2006; GONÇALVES JUNIOR, 2007; D'ARAUJO, 2009; TOLMASQUIM, 2011.

<sup>67</sup> Criado em 5 de julho de 2001, pela Resolução n.º 24, pela Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (CGCE).

<sup>68</sup> O Cepel foi criado pela Eletrobrás em associação a outras empresas públicas do setor de energia elétrica (Chesf, Furnas, Eletronorte e Eletrosul) em 1974. O governo brasileiro pretendia com a sua criação o desenvolver e adaptar novas tecnologias adequando-as à realidade brasileira, com o objetivo de reduzir o pagamento de *royalties* e patentes a entidades estrangeiras. Atualmente, o Cepel está envolvido em diversas iniciativas que visam a atender às necessidades futuras do setor de energia elétrica do país, visando à concepção e ao fornecimento de soluções tecnológicas especialmente voltadas à geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica no Brasil. Disponível em: <http://www.cepel.br/o-cepel/quem-somos/>. Acesso em: 3 abr. 2017.

<sup>69</sup> A privatização do setor elétrico brasileiro somente não foi completa porque os investidores não se interessaram em adquirir empresas públicas do setor de energia elétrica como a Chesf e a Eletronorte. Tais empresas não despertaram o interesse dos investidores porque, atuando em regiões onde o consumo de energia era relativamente baixo e onde no longo prazo seriam necessários investimentos em infraestrutura para expansão do sistema a fim de ampliar o mercado consumidor, não prometiam rendimentos que justificassem o investimento.



De acordo com Dutra e Szklo (2007), duas foram as principais razões do insucesso do Proeólica: o pequeno período entre o lançamento do programa (em julho de 2001) e os breves prazos de habilitação para os agentes conseguirem os benefícios associados aos índices dos valores de compra (inicialmente esperava-se que os empreendimentos fossem implementados em duas etapas, em dezembro de 2001 e dezembro de 2002); e a falta de uma regulamentação do programa que apresentasse uma consistente definição e clareza quanto aos seus benefícios para os possíveis investidores. Assim o Proeólica não foi capaz de atrair investidores e por isso acabou por ser extinto sem que tenha havido um único projeto eólico instalado em seu âmbito.

Em 2002, foi lançado novo programa de incentivo à geração de energia pelo governo brasileiro, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa)<sup>70</sup>, que, além de incentivar a fonte eólica, incentivava outras fontes alternativas de energia, como a biomassa e as Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) (BERMANN, 2007; TOLMASQUIM, 2011). Na primeira chamada do Proinfa, que ocorreu apenas em 2004, o governo brasileiro planejava contratar ao todo 3.300 MW de potência em projetos, ou seja, 1.100 MW de potência de cada uma das fontes de energia. Nessa primeira chamada o programa contou com a inscrição de 70 projetos eólicos habilitados, que juntos somavam uma potência de 2.041,62 MW. Ao fim do processo, foram selecionados 54 projetos para geração eólica, que somavam uma potência total de 1.422,92 MW. De acordo com as regras do Proinfa, todos os projetos eólicos contratados em 2004 deveriam entrar em operação até 31 dezembro de 2006. Contudo, apenas cinco dos 54 projetos contratados entraram em funcionamento dentro do prazo estipulado, o que representou um incremento na potência instalada de energia elétrica de apenas 218,5 MW. O prazo precisou ser prorrogado por duas vezes, primeiro para 31 de dezembro de 2008 e posteriormente para 11 de dezembro de 2011, para que o número de projetos implementados fosse ampliado. Ainda assim, ao final do ano de 2011, quando o Proinfa já havia sido substituído pelo sistema de leilões, existiam ainda 12 projetos em construção ou cujas obras sequer haviam sido iniciadas (BERMANN, 2007; DUTRA; SZKLO, 2007; CAMILLO, 2013).

O programa inicialmente deveria acontecer em duas fases, na primeira os projetos tinham previsão de implantação no curto prazo, por isso

---

<sup>70</sup> Criado pela Lei n.º 10.438 de 15/04/2002 e revisado pela Lei n.º 10.762 de 11/11/2003.

os incentivos eram maiores. Na segunda fase previa-se a implementação de empreendimentos no longo prazo, com incentivos mais modestos que os oferecidos na primeira fase. Ocorre que no transcurso do programa ocorreu a consolidação do novo marco regulatório do setor elétrico brasileiro<sup>71</sup> e a consequente adoção da modicidade tarifária<sup>72</sup>, o que levou à não regulamentação da segunda fase do Proinfa e ao atraso das metas traçadas inicialmente para a primeira fase do programa.

O Estado brasileiro incentivou os projetos eólicos também pela oferta de linhas de crédito barato e facilitado junto ao BNDES. Prometia-se, aos projetos escolhidos pelas chamadas públicas na primeira fase do Proinfa, financiamento garantido do BNDES de até 70% do investimento, 1,5% de juros ao ano, carência de seis meses após a entrada em funcionamento, amortização de dez anos, não pagamento de juros durante a implantação do empreendimento que deveria se dar até 2006, proteção integral aos riscos de exposição do mercado de curto prazo e compra assegurada de energia pela Eletrobrás por períodos de 20 anos (BERMANN, 2007). Mas tais incentivos não foram suficientes para que a implantação dos parques ocorresse no prazo estipulado pelo governo brasileiro.

Diversas foram as dificuldades encontradas na implantação de parques eólicos pelo Proinfa que explicam o atraso na entrega dos parques, as principais foram: falta de capacidade financeira de grande parte dos empreendedores, o que provocou rearranjos societários e alterações de titularidade dos empreendimentos, dificultando também a obtenção de financiamento (dos 54 projetos contratados na primeira chamada, 28 tiveram sua propriedade alterada ao longo do processo de construção); dificuldade para obtenção de licenciamento ambiental; questões fundiárias (muitos dos arrendadores dos terrenos eram posseiros e não detinham o título de propriedade); necessidade de expansão das linhas de transmissão; necessidade de revisão dos projetos, inclusive com investigações complementares, para possibilitar a contratação de financiamento junto aos órgãos financiadores; e, por fim, dificuldade para se conseguir fornecedores de equipamentos que atendessem ao índice de nacionalização exigido pelo BNDES, que era inicialmente de 60% (BERMANN, 2007; DUTRA; SZKLO, 2006; TRALDI, 2014; VEIGA, 2012).

<sup>71</sup> Lei n.º 10.848/2004 e Decreto n.º 5.163/2004.

<sup>72</sup> Com base na modicidade tarifária, iria se sagrar vencedor em um leilão público de geração de energia o agente que oferecesse a menor tarifa ao consumidor. Isso significava que a expansão do sistema passaria a acontecer, na medida do possível, com base no menor custo da eletricidade ao consumidor final. Aos investidores seria garantida a vantagem do estabelecimento de relações de longo prazo (DUTRA; SZKLO, 2006, p. 861).

O BNDES condicionava a tomada de empréstimos ao índice de nacionalização dos equipamentos, no entanto, havia apenas duas empresas fabricantes de equipamentos no Brasil em 2004, a alemã Wobben Wind Power e a argentina Impsa Wind, e ambas não dispunham de grande capacidade de produção para atender a enorme demanda gerada pelo Proinfa (VEIGA, 2012). A fim de minimizar os atrasos iniciais na geração de energia eólica, o Ministério da Fazenda e o Ministério do Desenvolvimento da Indústria e Comércio, em comum acordo, flexibilizaram o índice de nacionalização que era de 60% dos equipamentos e garantiram a isenção do imposto de importação (II), barateando a importação de equipamentos do circuito espacial produtivo eólico.

De acordo com Camillo (2013), o Proinfa oferecia aos interessados em implantar parques eólicos no Brasil as mesmas condições oferecidas por programas de incentivo à fonte eólica existentes em países como Dinamarca, Alemanha e Estados Unidos, pioneiros no desenvolvimento da tecnologia, quando esses iniciaram a expansão de seu parque gerador eólico. Contudo, os países pioneiros passaram a oferecer tais condições após a consolidação de sua indústria nacional de equipamentos eólicos, o que não existia no Brasil. No caso brasileiro era necessário atrair empresas fabricantes de equipamentos eólicos estrangeiras para se instalarem em território nacional. Inicialmente as condições oferecidas pelo Proinfa não pareciam atrativas o suficiente para que a indústria eólica estrangeira se deslocasse para o mercado brasileiro. Ainda segundo Camillo (2013), entre um mercado novo, que não tinha mostrado estabilidade nas políticas de promoção à energia eólica, nem sinalizado seu tamanho, os grandes grupos de energia preferiam a segurança dos mercados já por eles conhecidos, minimizando os riscos do investimento. Foram necessárias alterações na política de incentivo e o contexto de crise econômica em 2008 para as empresas estrangeiras se interessassem pelo mercado brasileiro.

A ausência de expectativa de novas contratações de projetos eólicos trazia incerteza para o mercado eólico no Brasil, afastando empresas do setor de fabricação de equipamentos eólicos, o que dificultou ainda mais a execução dos projetos que haviam sido contratados na primeira etapa do Proinfa. Importante lembrar que o Brasil, diferentemente dos países líderes em geração eólica no mundo, não dispunha de empresas nacionais fabricantes de equipamentos eólicos antes de iniciar seus programas de incentivo à fonte, o que o colocava em uma situação de dependência em relação aos países que detinham o conhecimento tecnológico. Assim, apesar

do Proinfa ter sido o primeiro programa governamental a incentivar a fonte eólica que resultou efetivamente na construção de um número relevante de empreendimentos, sendo por isso considerado um sucesso, sua execução foi considerada por muitos como um fracasso (BERMANN, 2007).

Desde 2003, é por meio dos leilões de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica que o governo brasileiro coordena a expansão do SIN. O sistema de leilões foi implantado no Brasil sob a justificativa de que, ao se promover a concorrência entre as empresas, se beneficiaria o consumidor com uma melhor prestação de serviço ao menor preço possível<sup>73</sup>. Em geral participam dos leilões de geração de energia diversas fontes de geração e sagram-se vencedores os projetos que apresentam o menor preço por kWh. Ressalte-se que existem também leilões que se destinam apenas a uma ou ao um conjunto de fontes de geração de energia cujo objetivo é incentivá-las, protegendo-as da competição ampla com outras fontes (DUTRA; SZKLO, 2006; CAMILLO, 2013)<sup>74</sup>.

A energia eólica passou a participar, inicialmente, de Leilões de Fontes Alternativas (LFAs), que eram leilões exclusivos, cujo objetivo era incentivar um conjunto específico de fontes de geração. O primeiro LFAs foi realizado em junho de 2007 e objetivava contratar empreendimentos de biomassa, Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), e parques eólicos. Ao concorrer com as demais fontes de energia alternativa, como a biomassa e as PCHs, já consolidadas, a fonte eólica encontrou dificuldades para atingir um preço competitivo<sup>75</sup> e acabou por não ter nenhum projeto contratado.

<sup>73</sup> De acordo com a Aneel, a concorrência teria como principal benefício a redução de custos e prazos para construção de novas instalações de geração e transmissão, o que beneficiaria o consumidor. Ainda segundo a Aneel, os leilões de energia também são empregados para a recontração de energia. Esse processo de recontração de energia proporcionaria ao sistema a flexibilidade necessária para lidar com as variações de custos e do consumo de energia. A pressão concorrencial promovida pelo sistema de leilão também teria como objetivo a repactuação das condições a preços competitivos. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/leiloes>. Acesso em: 6 fev. 2017.

<sup>74</sup> O novo marco regulatório do setor elétrico criou a figura do consumidor livre, que se opõe ao consumidor cativo. O consumidor cativo é aquele que não escolhe de qual usina de geração vai comprar sua energia e nem a qual preço. Quem escolhe pelo consumidor cativo é a empresa responsável pela distribuição de energia elétrica em sua região geográfica, nesse sentido, o consumidor final não se beneficia diretamente do sistema de leilões e da concorrência criada entre as empresas do setor, pois é a empresa de distribuição de energia de sua região que decide de quem vai comprar a energia e quanto vai pagar por ela no ACR, obedecendo, é claro, a legislação e a modicidade tarifária. O consumidor livre é um consumidor de energia elétrica em grandes proporções e que por isso tem o direito de comprar sua energia elétrica no ambiente de contratação livre (ACL) autonomamente. Podemos dizer que o ACL é o único ambiente em que o consumidor final de energia se beneficia diretamente da concorrência entre os participantes e escolhe de quem vai comprar sua energia e a que preço.

<sup>75</sup> Em 2007, o mercado mundial de energia, parques e equipamentos eólicos estava bastante aquecido — o preço das turbinas tinha entrado em rota de elevação em 2006. Nesse contexto, a concorrência com outras fontes alternativas mais desenvolvidas no país, associadas à necessidade de importação de equipamentos, não

Novas contratações da fonte eólica só vieram a ocorrer novamente em dezembro de 2009, logo após o início da crise econômica internacional de 2008, quando foi promovido um leilão exclusivo para a fonte eólica para contratação de energia de reserva. Nesse leilão foram contratados 71 projetos eólicos que juntos somavam uma potência de 1805,7 MW a um preço médio de venda de R\$ 148,39<sup>76</sup> por MWh (EPE, 2009). Na região Nordeste, a Bahia foi o estado que registrou o menor valor de contratação R\$ 139,99 por MWh<sup>77</sup>. Em 2010 a fonte eólica mostrou que ganhava fôlego para competir com as demais fontes alternativas e em um leilão exclusivo para energias renováveis foi a fonte que teve o maior número de projetos contratados, um total de 70 empreendimentos, que juntos somavam uma potência total de 2.047,8 MW a um preço médio de R\$ 130,86<sup>78</sup> por MWh. Nesse leilão o menor valor registrado de contratação na região Nordeste foi de R\$ 120,94<sup>79</sup> por MWh no estado do Rio Grande do Norte. Em contraste, a fonte biomassa contou com a contratação de 12 empreendimentos, somando 712,9 MW a um preço médio de R\$ 144,20 por MW/h e a fonte hidráulica na modalidade PCHs teve contratados sete empreendimentos, com uma potência total de apenas 131,5 MW a um preço médio de R\$ 141,93 por MWh (EPE, 2010).

Nos leilões seguintes a fonte eólica continuou a crescer em participação, e com preços ainda mais competitivos, chegando ao leilão A-5, promovido em 2012 pela Aneel, com preços médios ainda mais baixos, R\$ 87,94<sup>80</sup> por MWh, frente aos R\$ 91,25 por MWh da fonte hidráulica convencional (EPE, 2012). Na região Nordeste, o menor valor de contratação registrado foi de R\$ 88,68<sup>81</sup> por MWh no estado da Bahia. O menor valor de contratação atingido pela fonte eólica em leilão de energia até 2017 foi de R\$ 87,50<sup>82</sup> por MWh em empreendimento vencedor para operação no município de Palmares do Sul (RS). No Quadro 1 estão todos os leilões em que empreendimentos eólicos foram contratados desde que a contratação por leilão teve início para as fontes renováveis.

---

era a combinação de medidas que poderia tornar a energia eólica mais atrativa ou mais competitiva no Brasil (CAMILLO, 2013).

<sup>76</sup> Valor atualizado segundo o IPCA de dezembro de 2017 é de R\$ 242,66 por MWh.

<sup>77</sup> Valor atualizado segundo o IPCA de dezembro de 2017 é de R\$ 228,93 por MWh.

<sup>78</sup> Valor atualizado segundo o IPCA de dezembro de 2017 é de R\$ 206,80 por MWh.

<sup>79</sup> Valor atualizado segundo o IPCA de dezembro de 2017 é de R\$ 191,13 por MWh.

<sup>80</sup> Valor atualizado segundo o IPCA de dezembro de 2017 é de R\$ 120,97 por MWh.

<sup>81</sup> Valor atualizado segundo o IPCA de dezembro de 2017 é de R\$ 121,98 por MWh.

<sup>82</sup> Valor atualizado segundo o IPCA de dezembro de 2017 é de R\$ 120,36 por MWh.

Quadro 1 – Leilões de geração de energia com contratação de empreendimentos de fonte eólica, no Brasil, até 2017

Leilão	Potência Contratada (em MW)	Maior valor (R\$/MWh)	Maior valor atualizado (2017)	Município	Menor valor (R\$/MWh)	Menor valor atualizado (2017)	Município
LER 03/2009	1805,7	153,07	248,32	Galinhos (RN)	131	214,23	Santana do Livramento (RS)
LER 05/2010	528,2	126,19	199,42	João Câmara (RN)	120,94	191,13	Cafarnaum (BA)
LFA 07/2010	1519,6	137,99	218,07	Caetitê (BA)	130,43	200,42	João Câmara (RN)
A-3 2011	1067,6	104,23	154,13	Trairi (CE)	96,39	142,53	Santana do Livramento (RS)
LER 03/20011	861,1	101,98	150,80	João Câmara (RN)	96,97	143,39	Pindai (BA)
LEN 07/2011	975,7	109,4	158,81	Campo Formoso (BA)	97	140,81	Jandaíra (RN)
A-5 06/2012	281,9	89,2	122,7	Cafarnaum (BA)	87,5	120,36	Palmares do Sul (RS)
LER 05/2013	1505,2	116,29	153,82	Caetitê (BA)	98,5	127,64	Cafarnaum (BA)
set/13	867,6	126	164,74	Santana do Livramento (RS)	118	154,28	Campo Formoso (BA)

## ACUMULAÇÃO POR DESPOSSAÇÃO

out/13	2337,8	121,8	158,39	João Câmara (RN)	108,9	141,62	Jandaira (RN)
A-3 03/2014	551	131,89	164,47	Itarema (CE)	128,98	160,84	Lagoa Nova (RN)
A-5 06/2014	925,55	136,99	168,04	Simões (PI)	135,25	165,91	Morro do Chapéu
LER 008/2014	769,1	144	177,38	Pedra Grande (RN)	138,87	171,06	Campo Formoso (BA)
LFA 002/2015	90	177,48	207,00	Brumado (BA)	177,46	206,98	Brumado (BA)
A-3 004/2015	538,8	182,42	206,79	Curral Novo do Piauí (PI)	178,88	207,17	Ilha Grande (PI)
LER 009/2015	548,2	210,98	235,43	Serra do Mel (RN)	178	198,62	Sobradinho (BA)
A-4 004/2017	64	108	108	Serra do Mel (RN)	108	108	Serra do Mel (RN)
A-6 005/2017	1386,63	100,02	100,02	São José do Sabugi (PB)	96,9	96,9	Serra do Mel (RN)

Fonte: Adaptado de Plataforma de editais de geração da Aneel (ANEEL, 2019)

A competitividade alcançada pela fonte eólica deve-se, segundo Camillo (2013), a três fatores principais: (i) adaptação da política de mercado às características específicas dessa fonte, como a promoção de leilões de energia exclusivos para essa fonte e a criação de uma nova opção de conexão à rede básica mais barata<sup>83</sup>; (ii) a formatação de um novo modelo contratual para essa fonte, que passou a admitir uma margem maior de variação na redução de energia, minorando seus riscos; e (iii) ao novo contexto da indústria de equipamentos eólicos no Brasil e no mundo, marcado primeiro pela evolução da tecnologia e da indústria, o que reduziu os custos de investimento na energia eólica, além, é claro, de contar com a conjuntura de crise econômica instaurada em 2008. Importante também ressaltar a emergência de fabricantes de equipamentos eólicos chineses que derrubaram os preços dos equipamentos no mercado mundial.

Outra importante mudança implantada no modelo de leilões foi a destinação dos créditos de carbono obtidos com a geração de energia eólica. No Proinfa, os créditos de carbono ficavam em uma conta do programa e eram destinados à Eletrobrás. Já no sistema de leilões, os créditos de carbono passaram a ser destinados aos proprietários dos empreendimentos eólicos, que passaram a negociá-los diretamente no mercado de créditos de carbono, no contexto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) (CAMILLO, 2013). O que se verifica é que houve uma total transferência dos créditos de carbono do Estado para o mercado.

A atuação do Estado brasileiro, especialmente pelo BNDES, no sentido de incentivar e até direcionar as políticas de investimentos em energia eólica, ratifica a tese de Mariana Mazzucato (2014) de que é o Estado o grande responsável pela maioria das inovações radicais, revolucionárias, que alimentam a dinâmica do capitalismo, das ferrovias à internet, até a nanotecnologia e as energias renováveis, é o Estado que está na origem dos investimentos mais corajosos e de capital intensivo. O Estado não é um mero facilitador do mercado, ele é um parceiro fundamental do setor privado, disposto a assumir riscos que as empresas privadas não estão dispostas. O setor privado vem a reboque dos investimentos feitos pelo Estado, quando as incertezas são menores e os lucros são garantidos.

<sup>83</sup> Decreto n.º 6.460 de 2008 e a Resolução Normativa n.º 320 de 2008 possibilitaram que os empreendimentos eólicos localizados em lugares onde não havia acesso a redes de distribuição e transmissão, capazes de suportar grandes volumes de potência, pudesse acessar a rede básica por Instalações de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração de Conexão Compartilhada (ICGs), que são instalações de conexão para acesso a centrais de geração de propriedade das concessionárias de transmissão, com o compartilhamento dos custos de acesso à rede básica entre dois ou mais agentes de geração (CAMILLO, 2013).



Entretanto, não bastava incentivar os investidores por meio de linhas especiais de financiamento, foi necessário que o governo brasileiro garantisse o acesso aos equipamentos e ao conhecimento técnico para a implantação dos parques eólicos. Como o Brasil não dispunha do desenvolvimento científico e técnico para a fabricação dos equipamentos e nem da *expertise* necessária para a implantação dos parques eólicos em larga escala, a solução encontrada foi atrair as grandes transnacionais do ramo detentoras do conhecimento e da técnica. Foi o que fez e o que vem fazendo o governo federal e os governos estaduais, em especial os da região Nordeste.

A atuação do Estado brasileiro no sentido de incentivar a fonte eólica descrita acima confirma a tese de Mazzucato (2014) de que são os governos os grandes responsáveis por implantar políticas e instrumentos financeiros para estimular o desenvolvimento estável de mercados competitivos para as energias renováveis, já que o setor privado só costuma entrar no jogo depois que iniciativas governamentais bem sucedidas absorvem a maior parcela de incerteza; os governos fazem o que o setor privado não está disposto a fazer, correr riscos.

Atualmente, a energia eólica no Brasil atingiu um patamar de competitividade suficiente (preços competitivos por MW/h) para concorrer em igualdade em Leilões de Energia Elétrica promovidos pela Aneel juntamente a outras fontes geradoras de energia elétrica, entre elas a térmica, biomassa, gás natural e hidráulica. A atuação e o incentivo dados pelo Estado brasileiro foram e ainda continuam a ser essenciais para que as empresas estrangeiras do ramo eólico desembarcassem no Brasil e para que empresas nacionais ligadas ao setor de energia e provenientes de outros ramos da economia passassem a se interessar pelo setor eólico e seguissem investindo e atuando nele.

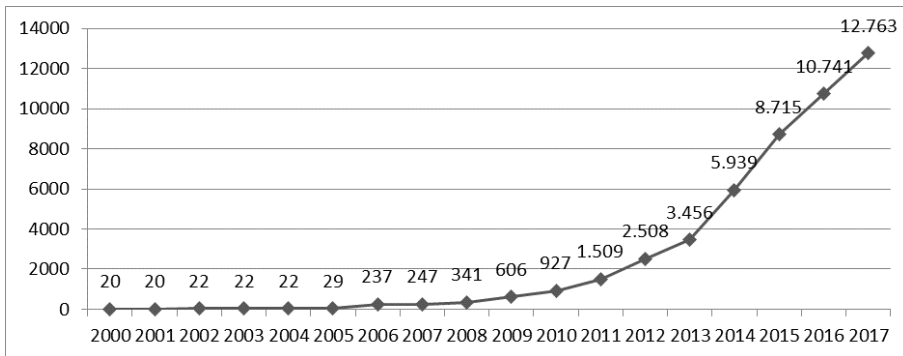
A fonte eólica tem ampliado sua participação na matriz elétrica nacional, saindo de uma participação de 0,03% em 2000 (SENADO FEDERAL, 2002), 0,2% em 2006, passando a 1,3% em 2012 (BRASIL, 2006) e chegando a uma participação de 6,8% em 2017 (ANEEL, 2018).

Apesar de a fonte eólica ainda participar com uma pequena parcela no volume total gerado de eletricidade em 2017 no Brasil, as transformações trazidas pela implantação dos parques eólicos no semiárido brasileiro são gigantescas, implicando novos usos do espaço.

### *Implantação de parques eólicos no Brasil*

A implantação de parques eólicos no Brasil se amplia enquanto uma fonte capaz de complementar o sistema hidráulico e expandir o parque de geração do SIN. A trajetória de expansão do uso da fonte eólica no Brasil pode ser vista no Gráfico 8. Merece destaque o período entre os anos de 2005 e 2006, quando a capacidade instalada eólica saiu de meros 29 MW em 2005 e passou a 237 MW em 2006<sup>84</sup>. Destacamos ainda o ano de 2009 que marca o auge da crise econômico-financeira no centro do sistema capitalista e quando novo impulso foi dado à ampliação da capacidade instalada eólica no Brasil, que seguiu até 2012 crescendo a uma taxa anual sempre superior a 50%. Em 2013 houve expressiva desaceleração da taxa de crescimento da capacidade instalada eólica com retomada em 2014, mas que segue em desaceleração desde 2015.

Gráfico 8 – Evolução da capacidade instalada total em energia eólica no Brasil, entre 2000-2017 (em MW)



Fonte: Adaptado de Aneel (2018) e GWEC (2006; 2007; 2009; 2011; 2013; 2014; 2016; 2018)

A região Nordeste é a região brasileira que apresenta o maior potencial eólico no país, concentrando em torno de 53% do potencial brasileiro (AMARANTE; BROWER; ZACK; SÁ, 2001). De acordo com o estudo mais recente publicado em 2001, o *Atlas do potencial eólico brasileiro* do Centro de Pesquisa de Energia Elétrica (Cepel)<sup>85</sup>, o potencial brasileiro seria de 143

<sup>84</sup> A taxa de crescimento para esse período foi de 717,7%.

<sup>85</sup> “Centro de Pesquisas de Energia Elétrica - Cepel foi criado em 1974, por iniciativa da Eletrobrás, tendo como cofundadores Chesf, Furnas, Eletronorte e Eletrosul. Ao longo de sua trajetória, o Centro vem contribuindo para promoção do desenvolvimento sustentável das empresas Eletrobrás, bem como para formação e manu-

GW<sup>86</sup>, sendo que desse total 75,05<sup>87</sup> GW estariam concentrados na região Nordeste (AMARANTE; BROWER; ZACK; SÁ, 2001). A Figura 2, mapa elaborado pelo Cepel e publicado em 2001, revela a distribuição do potencial eólico brasileiro baseado no fluxo de potência anual.

Este Atlas foi elaborado tendo em vista torres eólicas de no máximo 50 m de altura, que correspondia à altura máxima das torres existentes no mundo até 2001. Atualmente, as torres eólicas medem em média de 70 a 100 m de altura, algumas chegando a 200 m ou mais. Por isso vem sendo elaborado um novo atlas pelo Cepel, que em estudos preliminares já revelou que o potencial eólico brasileiro estaria entre 240 e 300 GW<sup>88</sup> e o nordestino entre 127 e 159 GW. Importante ressaltar que a recente conclusão de um estudo realizado pelo subprojeto Energias Renováveis do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia para Mudanças Climáticas (INCT-Clima) revelou que o potencial eólico brasileiro pode ser seis vezes maior que o divulgado pelo *Atlas do potencial eólico brasileiro* (2001), podendo chegar a 800 GW (LOPES, 2016). Proporcionalmente caberia à região Nordeste um potencial total de aproximadamente 424 GW de potência.

Na Figura 3 está o novo mapa eólico brasileiro, com torres a 100 m de altura, que integrará o novo atlas eólico brasileiro que vem sendo elaborado pelo Cepel, ainda não publicado em sua versão final. O atraso na publicação do novo atlas eólico brasileiro ocorreu porque as empresas investidoras no setor eólico passaram a não mais fornecer os dados referentes às medições de ventos por elas realizadas com a justificativa que tais informações eram estratégicas para o sucesso de seus negócios e por isso sigilosas (SCUSSEL, 2014).

---

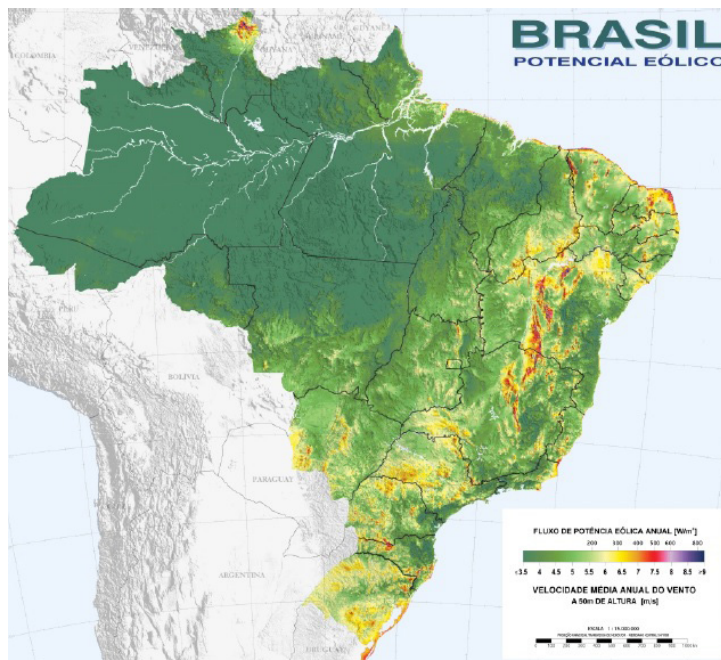
tenção de infraestrutura científica e de pesquisa avançada em equipamentos e sistemas elétricos no país. Com a criação do Cepel, o governo pretendia que as empresas de energia elétrica tivessem acesso a novas tecnologias, adequadas à realidade brasileira, bem como reduzir o pagamento de royalties e patentes a entidades estrangeiras. Atualmente, o Cepel está envolvido em diversas iniciativas que visam atender às necessidades futuras do setor de energia elétrica do país.” Disponível em: <http://www.cepel.br/o-cepel/historico/>. Acesso em: 15 dez. 2016.

<sup>86</sup> O que corresponde a 143.000 MW.

<sup>87</sup> O que corresponde a 75.050 MW.

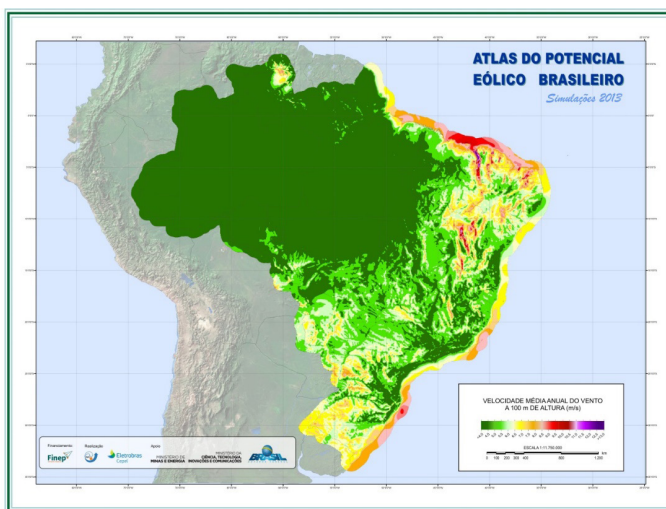
<sup>88</sup> Comparativamente, a capacidade estimada da Usina Hidrelétrica de Belo Monte é de 11.233,1 MW de potência, sendo assim o potencial eólico brasileiro seria o equivalente a aproximadamente 21 e 26 usinas hidrelétricas de Belo Monte. E o potencial nordestino estaria entre 11 e 14 usinas hidrelétricas de Belo Monte (ELETROBRÁS, 2016).

Figura 2 – Mapa do potencial eólico brasileiro anual, elaborado em 2001



Fonte: Amarante, Brower, Zack, Sá (2001)

Figura 3 – Mapa do potencial eólico brasileiro a 100 metros



Fonte: Cepel (2017)

Até o fim do ano de 2017 estavam em operação no Brasil, segundo a Aneel (2017), 505 parques eólicos, somando um total de 13.145,6 MW<sup>89</sup> de potência fiscalizada. Na Tabela 1, pode-se verificar uma grande concentração de parques eólicos em operação e da potência fiscalizada nas regiões Nordeste e Sul do país. Quanto aos parques eólicos em construção e outorgados, há uma enorme concentração de empreendimentos na região Nordeste.

Tabela 1 – Parques eólicos no Brasil, em 2017

	Macrorregião	N. de parques	Potência (MW)	Participação na potência total do Brasil (%)
Em operação	<b>Nordeste</b>	<b>404</b>	<b>10.288,2</b>	<b>78,3</b>
	<b>Sul</b>	<b>98</b>	<b>2.673,3</b>	<b>20,3</b>
	Sudeste	3	184,1	1,4
	Centro-Oeste	0	0	0
	Norte	0	0	0
	<b>Brasil</b>	<b>505</b>	<b>13.145,6</b>	<b>100</b>
Em construção	<b>Nordeste</b>	<b>147</b>	<b>3.283,1</b>	<b>98,4</b>
	Sul	3	52,5	1,6
	Sudeste	0	0	0
	Centro-Oeste	0	0	0
	Norte	0	0	0
	<b>Brasil</b>	<b>150</b>	<b>3.335,6</b>	<b>100</b>
Outorgados	<b>Nordeste</b>	<b>55</b>	<b>1.140,4</b>	<b>99,2</b>
	Sul	1	9,4	0,8
	Sudeste	0	0	0
	Centro-Oeste	0	0	0
	Norte	0	0	0
	<b>Brasil</b>	<b>56</b>	<b>1.149,8</b>	<b>100</b>

Fonte: Adaptado de Aneel (2018)

Na região Sul destacam-se os estados do Rio Grande do Sul, com 81 parques eólicos em funcionamento e 1.828 MW de potência fiscalizada,

<sup>89</sup> O que corresponde a 13.145.556 kW de potência fiscalizada.

além de três parques em construção e um outorgado<sup>90</sup>, e o estado de Santa Catarina, que abriga 16 parques em funcionamento, com potência fiscalizada de 843 MW (ANEEL, 2018).

Do total de empreendimentos em funcionamento no Brasil, mais da metade, 80%, são parques localizados na região Nordeste, que ao todo somam 404 parques eólicos, com uma potência fiscalizada total de 10.288,2 MW, o que representa aproximadamente 78,3% de toda a potência fiscalizada eólica brasileira. Na Tabela 2 é possível perceber como se dá a distribuição dos parques eólicos na região Nordeste por estado da federação.

Tabela 2 – Distribuição de parques eólicos por estado no Nordeste brasileiro, em 2017

Estados	Em operação		Em construção		Outorgados	
	N. Parques	Potência (MW)	N. Parques	Potência (MW)	N. Parques	Potência (MW)
<b>Rio Grande do Norte</b>	<b>132</b>	<b>3.558</b>	<b>23</b>	<b>561</b>	<b>3</b>	<b>71,2</b>
<b>Bahia</b>	<b>90</b>	<b>2.267</b>	<b>95</b>	<b>2.033,1</b>	<b>39</b>	<b>735</b>
<b>Ceará</b>	<b>70</b>	<b>1.842</b>	<b>11</b>	<b>213</b>	<b>13</b>	<b>334,2</b>
<b>Piauí</b>	<b>52</b>	<b>1.424</b>	<b>15</b>	<b>403</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Pernambuco	35	784	0	0	0	0
Paraíba	15	157,2	0	0	0	0
Maranhão	9	221	3	73	0	0
Sergipe	1	35	0	0	0	0
Alagoas	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>404</b>	<b>10.288,2</b>	<b>147</b>	<b>3.283,1</b>	<b>55</b>	<b>1.140,4</b>

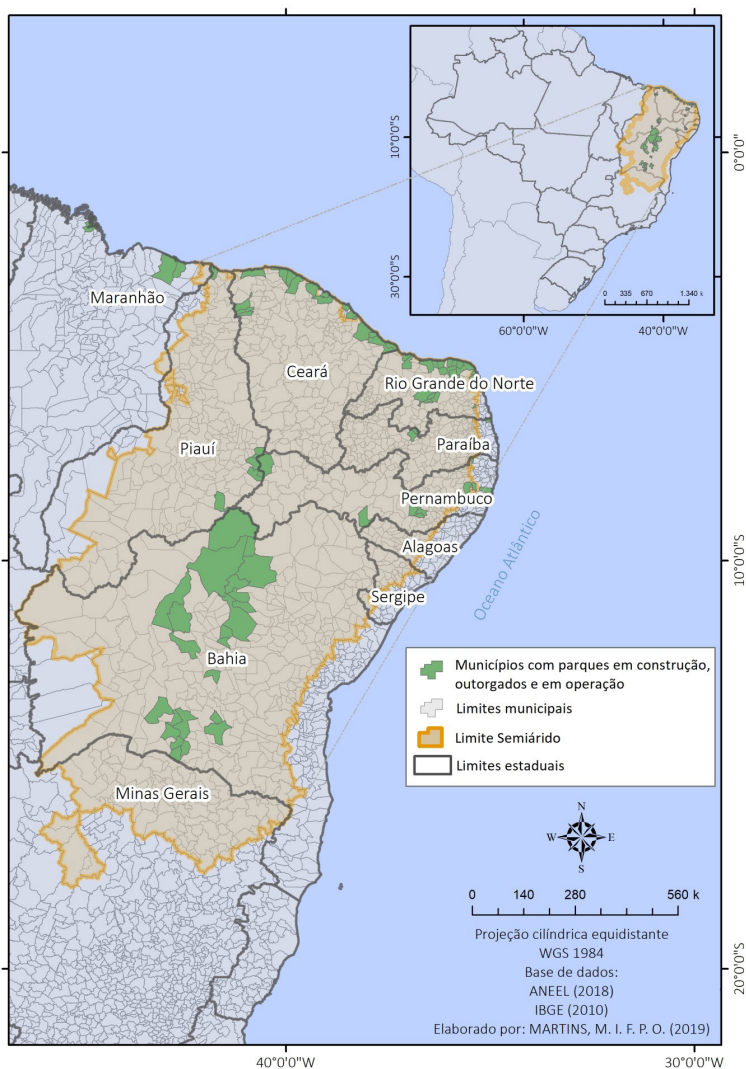
Fonte: Adaptado de Aneel (2018)

Há grande concentração de parques eólicos em operação, construção e outorgados nos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará e Piauí (Mapa 1). Os estados de Pernambuco, Paraíba, Maranhão e Sergipe têm parques eólicos em operação, mas que não se comparam aos demais estados quanto à potência fiscalizada. No Mapa 1 estão destacados os municípios com parques eólicos em operação, construção e outorgados na

<sup>90</sup> São os parques com construção ainda não iniciada cujos projetos venceram leilões de energia promovidos pela Aneel, mas que por falta de alguma licença, de financiamento aprovado ou alguma outra questão burocrática não tiveram ainda suas obras iniciadas.

região Nordeste. Uma breve análise do mapa revela que esse processo vem se dando de forma bastante concentrada em alguns pontos e manchas da região Nordeste, ficando claro um padrão de concentração, que responde à disponibilidade do potencial eólico na região.

Mapa 1 – Municípios com parques eólicos em construção, outorgados e em operação na região Nordeste, em 2017



Fonte: Elaborado por MARTINS, M. L.F.P.O. (2019)



Dos 404 parques eólicos em operação na região Nordeste, 293 estão localizados no interior<sup>91</sup>, somando uma potência fiscalizada de 7.252 MW (Tabela 3), o que corresponde a aproximadamente 70,5% de toda a potência fiscalizada na região.

Tabela 3 – Importância do interior do semiárido na expansão da geração de energia eólica no Nordeste, em 2017

		<b>N. de parques</b>	<b>Potência (MW)</b>	<b>Participação na potência total da região NE (%)</b>
Em operação	Litoral	111	3.036,2	29,5
	Interior	293	7.252	70,5
	Interior Semiárido	270	6.639,4	64,5
	Região NE	404	10.288,2	100
Em construção	Litoral	27	625,5	19,1
	Interior	115	2.657,5	80,9
	Interior Semiárido	115	2.657,5	80,9
	Região NE	142	3.283	100
Outorgados	Litoral	12	285,5	16
	Interior	43	855	75
	Interior Semiárido	43	855	75
	Região NE	55	1.140,4	100

Fonte: Adaptado de Aneel (2018)

Dos 404 parques eólicos em operação localizados no Nordeste, 270 (6.935,5 MW de potência fiscalizada) estão localizados na região delimitada como região semiárida<sup>92</sup> pelo Ministério da Integração Nacional (MIN,

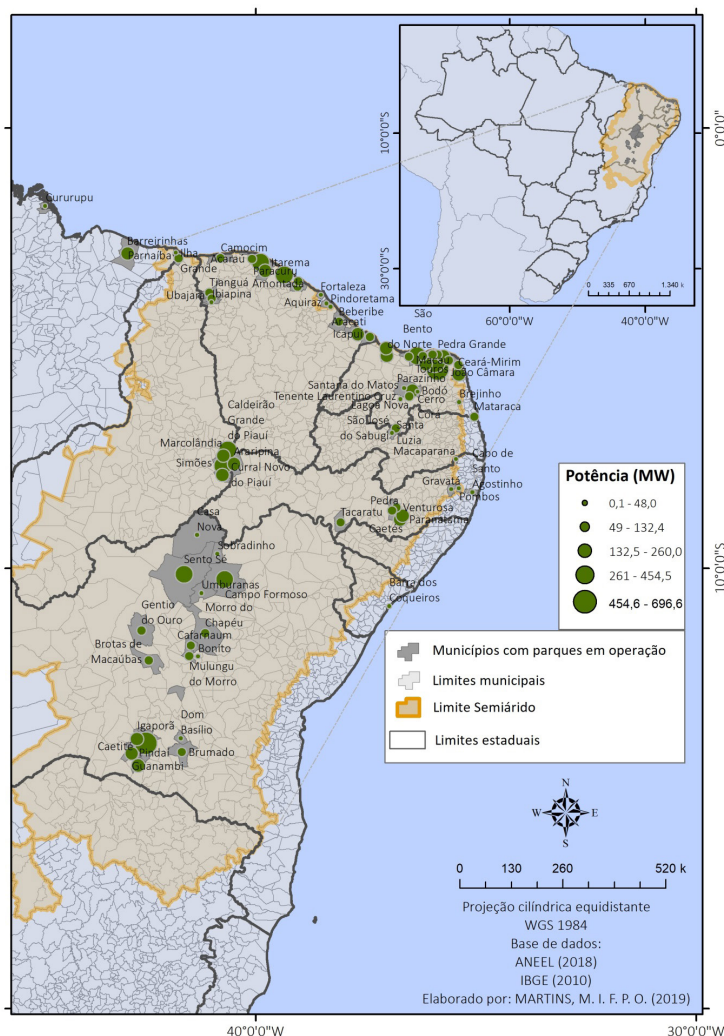
<sup>91</sup> Estamos considerando como interior todo e qualquer parque eólico alocado em município que não se localize no litoral. Essa diferenciação se faz importante, pois os parques eólicos localizados em cidades litorâneas apresentam impactos sociais e econômicos diversos daqueles localizados no interior. Na região Nordeste, as cidades litorâneas têm uma parte importante de sua dinâmica econômica ligada à atividade do turismo, nelas os parques eólicos instalados interferem na atividade do turismo, pois transformam a paisagem, elemento importante para a atividade do turismo.

<sup>92</sup> Para a nova delimitação do semiárido brasileiro, o GTI tomou por base três critérios técnicos: i) precipitação pluviométrica média anual inferior a 800 milímetros; ii) Índice de aridez de até 0,5 calculado pelo balanço hídrico que relaciona as precipitações e a evapotranspiração potencial, no período entre 1961 e 1990; e iii) risco



2005) (mapas 1 e 2). Ou seja, 66,9% de toda a potência fiscalizada nordestina em operação até 2017 estava localizada no interior e integrava a região delimitada como semiárida.

Mapa 2 – Municípios com parques eólicos em operação no Nordeste, em 2017

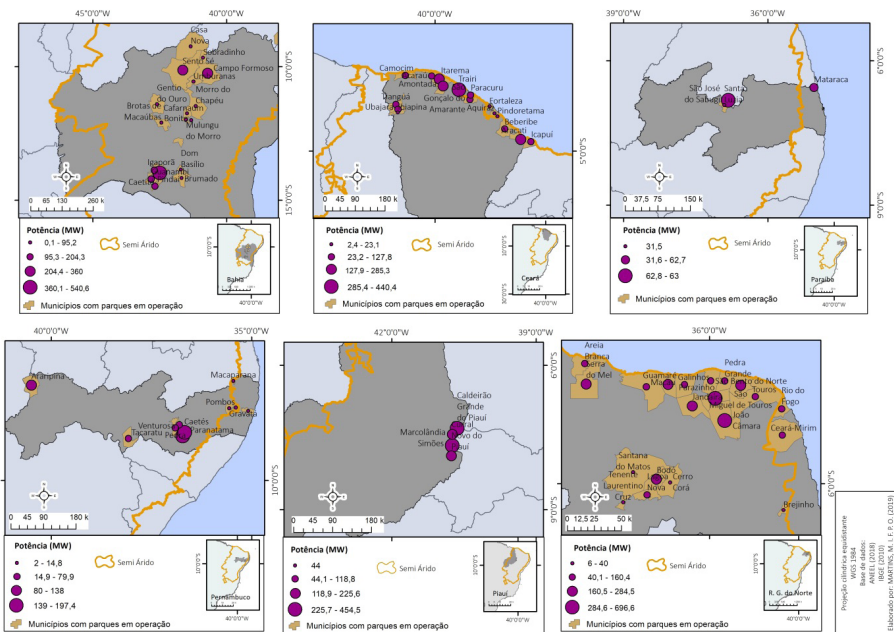


Fonte: Elaborado por MARTINS, M. L.F.P.O. (2019)

de seca maior que 60%, tomando-se por base o período entre 1970 e 1990. Esses três critérios foram aplicados consistentemente a todos os municípios que pertencem à área da antiga Sudene, inclusive os municípios do norte de Minas e do Espírito Santo (MINISTÉRIO DA INTEGRAÇÃO NACIONAL, 2005).

No Mapa 3 é possível visualizar em uma escala de detalhe a localização dos principais municípios em operação até 2017 segundo sua capacidade instalada eólica. Destacam-se, dentre os municípios com parques eólicos em operação, em termos da potência eólica instalada (mapas 2 e 3): Caetité e seus vizinhos, Guanambi, Pindaí e Igaporã, localizados na região sudoeste da Bahia; e Sento Sé e Campo Formoso, localizados na região norte do estado da Bahia; Itarema, Trairi, São Gonçalo do Amarante e Aracati, no litoral do estado do Ceará; São José do Sabugi e Santa Luzia, localizados ao norte do estado da Paraíba; Araripina, Paratama e Caetés, localizados no estado de Pernambuco; Marcolândia, Simões, Caldeirão Grande do Piauí e Curral Novo do Piauí, localizados na divisa entre os estados do Piauí e Pernambuco; e João Câmara, Parazinho e Jandaíra localizados na região central também do estado do Rio Grande do Norte. Ressalte-se que o único estado em que se destacam municípios localizados no litoral é o estado do Ceará.

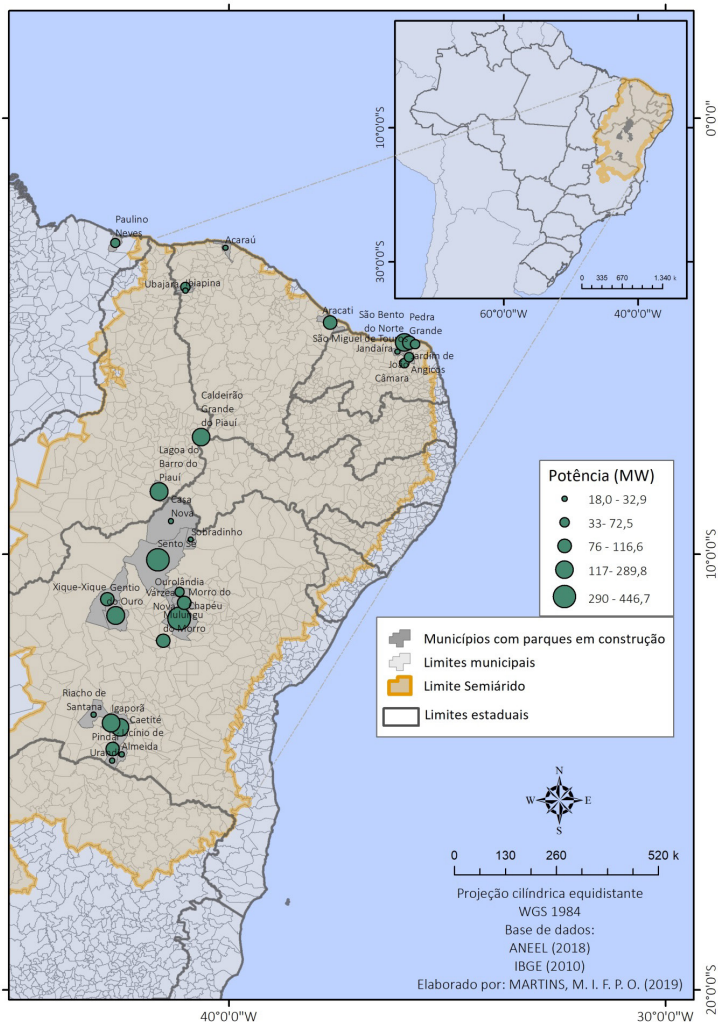
Mapa 3 – Municípios com parques eólicos em operação no Nordeste, por estado, em 2017



Fonte: Elaborado por MARTINS, M. L.F.P.O. (2019)

Dos 142 parques eólicos em construção na região Nordeste apenas 27 estão localizados no litoral, somando uma potência outorgada de 625,5 MW, o que representa aproximadamente 19,1% da potência total em construção no Nordeste. Os outros 115 parques eólicos em construção na região estão localizados no interior e integram a região semiárida delimitada pelo Ministério da Integração Nacional (mapas 4 e 5).

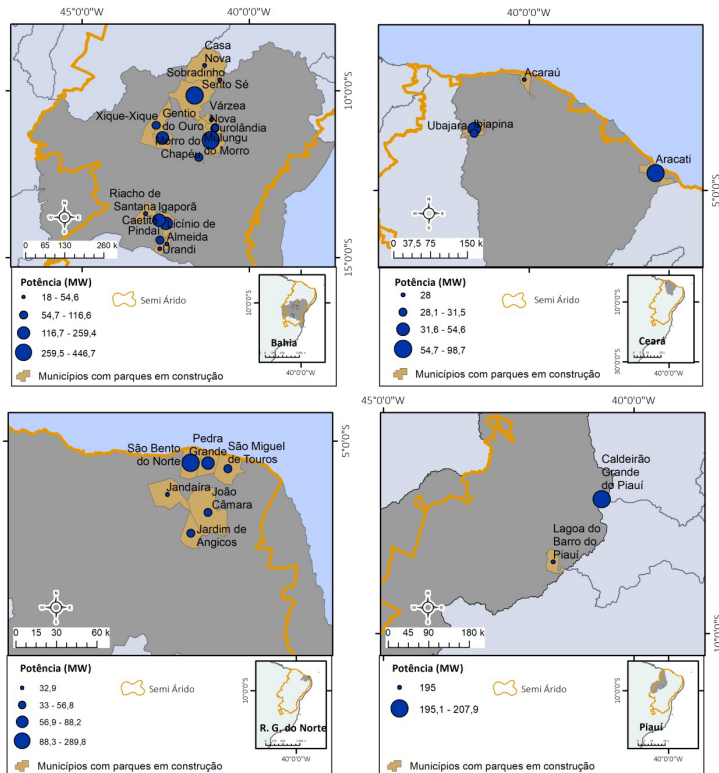
Mapa 4 – Municípios com parques eólicos em construção no Nordeste, em 2017



Fonte: Elaborado por MARTINS, M. L.F.P.O. (2019)

Os parques em construção na região semiárida adicionarão uma potência futura de 2.657,5 MW, o que representa uma participação de 80,9% na capacidade de geração de energia eólica em construção no Nordeste brasileiro (Tabela 3). Os mapas 4 e 5 revelam o processo de interiorização dos parques eólicos que vem ocorrendo na região Nordeste, com destaque especial para os estados da Bahia, Piauí e Rio Grande do Norte. Ressalte-se que os municípios de João Câmara e Jandaíra, localizados no estado do Rio Grande do Norte, bem como Caetité, Igaporã e Pindaí, localizados no estado da Bahia, destacam-se em potência eólica instalada em operação e em construção (mapas 3 e 5).

Mapa 5 – Municípios com parques eólicos em construção no Nordeste, por estado, em 2017

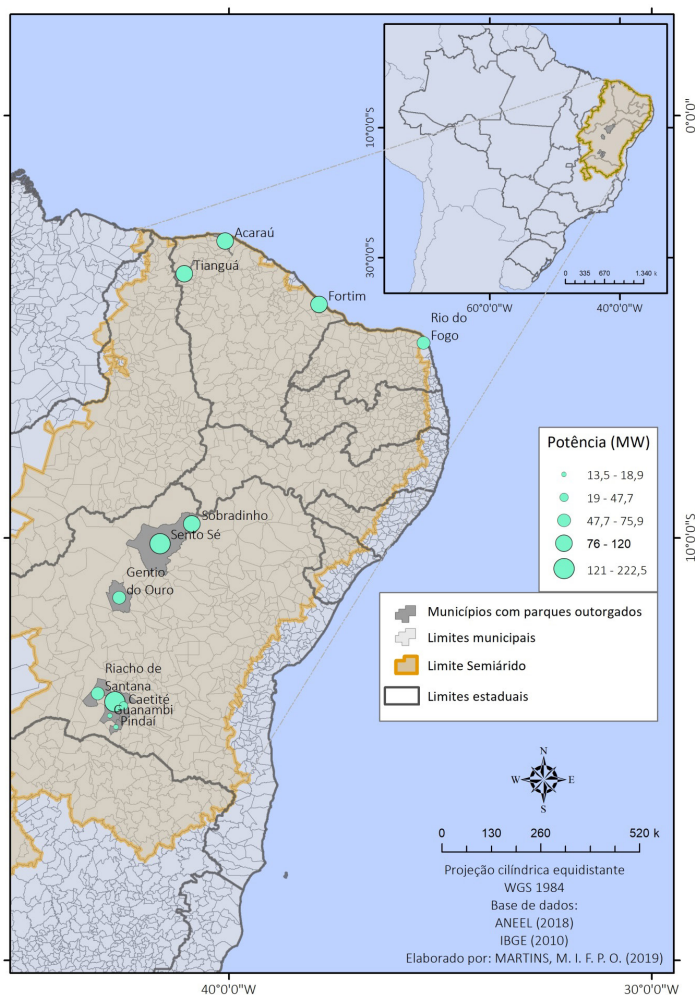


Projeção cilíndrica equidistante  
 WGS 1984  
 Base de dados:  
 ANEEL (2018)  
 IBGE (2010)  
 Elaborado por: MARTINS, M. I. F. O. (2019)

Fonte: Elaborado por MARTINS, M. L.F.P.O. (2019)

Dos 55 parques eólicos outorgados na região Nordeste, 43 estão localizados na região semiárida, somando uma potência outorgada de 855 MW, o que representa aproximadamente 75% da potência total outorgada na região Nordeste (mapas 6 e 7). Ou seja, os empreendimentos outorgados, que já têm autorização para construção, mas cujas obras não foram ainda iniciadas reforçam nossa tese de que está havendo um processo de interiorização da implantação de parques eólicos na região Nordeste.

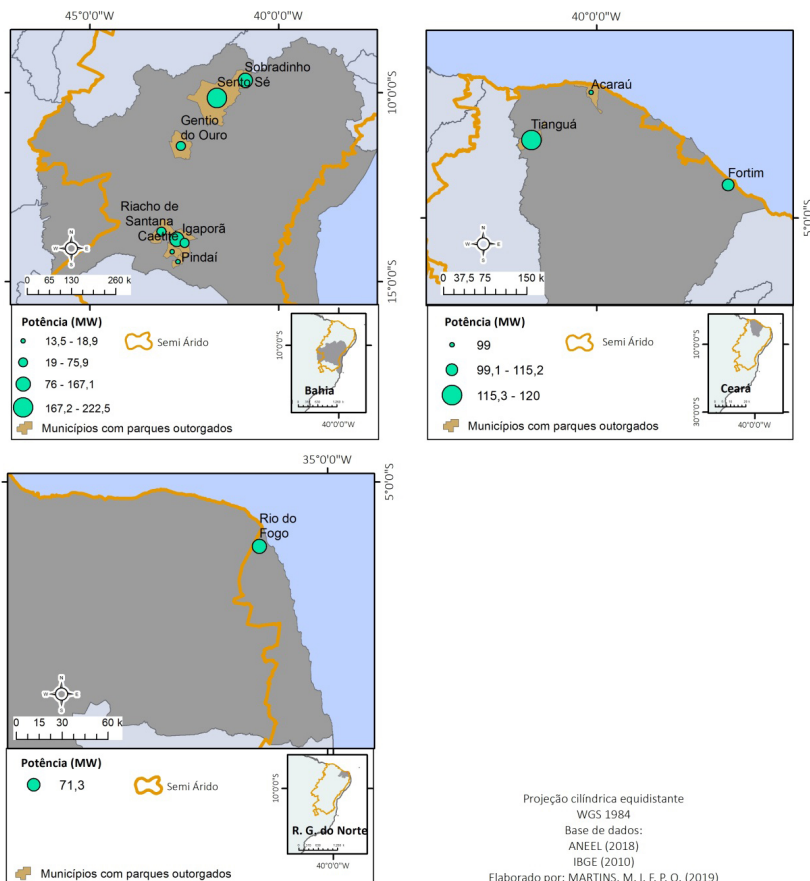
Mapa 6 – Municípios com parques eólicos outorgados no Nordeste, em 2017



Fonte: Elaborado por MARTINS, M. L.F.P.O. (2019)

Apesar disso, existem parques outorgados também no litoral, com destaque para os municípios de Acaraú e Fortim, ambos localizados no estado do Ceará, e Rio do Fogo, localizado no estado do Rio Grande do Norte. Em termos da capacidade a ser instalada novamente os municípios localizados no interior têm maior destaque. O oeste baiano se destaca quanto à capacidade eólica outorgada, dentre os principais municípios estão novamente Caetité, Igaporã e Pindaí e Santo Sé.

Mapa 7 – Municípios com parques eólicos outorgados no Nordeste, por estado, em 2017



Fonte: Elaborado por MARTINS, M. L.F.P.O. (2019)



Os mapas deixam claro o caráter concentrado do processo de implantação de parques eólicos na região Nordeste, que vem beneficiando seletivamente apenas alguns municípios.

Dentre os municípios que integram a região que chamados de interior do semiárido na região Nordeste brasileira, nem todos estão entre aqueles que têm ou terão parques eólicos implantados. A lista de municípios que têm ou terão parques eólicos implantados, segundo informações disponibilizadas pela Aneel (2018), pode ser verificada na Tabela 4. Dos 1.133 municípios que integram a região semiárida brasileira, segundo o Ministério da Integração Nacional (2005), 1.048 municípios estão localizados na região Nordeste. Desses, 1.032 municípios estão localizados no interior. Desses, apenas 52 municípios têm ou terão parques eólicos em operação (Tabela 4).

Dentre os 52 municípios localizados na região interior do semiárido, 22 estão localizados no estado da Bahia<sup>93</sup>, 13 no estado do Rio Grande do Norte<sup>94</sup>, sete no estado de Pernambuco<sup>95</sup>, cinco no estado do Piauí<sup>96</sup>, três no estado do Ceará<sup>97</sup> e apenas dois no estado da Paraíba<sup>98</sup>. Ressalte-se que esses dados podem sofrer alteração, pois novas frentes de implantação de parques eólicos estão sendo abertas na região. Isso porque as empresas de geração eólica primeiro vêm ocupando as regiões onde há melhor infraestrutura logística e energética combinada aos melhores regimes de vento (potencial eólico). Contudo, o que queremos mostrar é que a implantação de parques eólicos vem se dando de forma extremamente concentrada, beneficiando, do ponto de vista econômico, apenas uma pequena parcela dos municípios que integram a região semiárida.

---

<sup>93</sup> O estado da Bahia tem 417 municípios, desses, 265 integram a região semiárida brasileira (MIN, 2005), todos localizados no interior. Desses, apenas 22 têm ou terão parques eólicos implantados.

<sup>94</sup> O estado do Rio Grande do Norte tem 167 municípios, dos quais 147 integram a região semiárida brasileira (MIN, 2005). Dos 135 municípios que estão localizados no interior do semiárido, apenas 13 têm ou terão parques eólicos implantados.

<sup>95</sup> O estado de Pernambuco tem 185 municípios, desses, 122 integram a região semiárida brasileira (MIN, 2005) e apenas 7 têm ou terão parques eólicos implantados.

<sup>96</sup> O estado do Piauí tem 224 municípios, desses, 127 integram a região semiárida brasileira (MIN, 2005) e apenas sete têm ou terão parques eólicos implantados.

<sup>97</sup> O estado do Ceará tem 184 municípios, dos quais 150 integram a região semiárida brasileira (MIN, 2005). Dos 146 municípios que estão localizados no interior do semiárido apenas 3 têm ou terão parques eólicos implantados.

<sup>98</sup> O estado da Paraíba tem 223 municípios, desses, 170 integram a região semiárida brasileira (MIN, 2005) e apenas 2 têm ou terão parques eólicos implantados.

Tabela 4 – Municípios que integram a região interior do semiárido com parques eólicos em operação, construção e outorgados, em 2017

Estados	Municípios	Potência em Operação (MW)	Potência em Construção (MW)	Potência Outorgada (MW)
RN	<b>João Câmara</b>	<b>696,6</b>	<b>45,8</b>	-
	<b>Parazinho</b>	<b>629,2</b>	-	-
	<b>Bodó</b>	<b>260,0</b>	-	-
	<b>Serra do Mel</b>	<b>219,3</b>	-	-
	<b>Jandaíra</b>	<b>185,8</b>	<b>32,9</b>	-
	Lagoa Nova	92,0	-	-
	Cerro Corá	40,0	-	-
	Tenente Laurentino Cruz	28,0	-	-
	Santana do Matos	18,0	-	-
	Brejinho	6,0	-	-
Jardim de Angicos	-	56,8	-	
BA	<b>Caetitê</b>	<b>540,6</b>	<b>189,0</b>	<b>47,7</b>
	<b>Campo Formoso</b>	<b>360,0</b>	-	-
	<b>Sento Sé</b>	<b>277,5</b>	<b>446,7</b>	<b>222,5</b>
	<b>Igaporã</b>	<b>204,3</b>	<b>167,7</b>	<b>167,1</b>
	<b>Guanambi</b>	<b>167,8</b>		<b>13,5</b>
	<b>Pindaí</b>	<b>138,8</b>	<b>110,0</b>	<b>18,9</b>
	Brotas de Macaúbas	95,2	-	-
	Cafarnaum	89,9	-	-
	Gentio do Ouro	68,0	259,4	69,3
	Brumado	60,0	-	-
	Morro do Chapéu	59,8	395,3	-
	Mulungu do Morro	54,0	116,6	-
	Sobradinho	48,0	20,0	120,0
	Bonito	40,0	-	-
	Casa Nova	32,9	28,2	-
Dom Basílio	30,0	-	-	
Umburanas	0,3	-	-	
Xique-xique	-	105,8	-	



Estados	Municípios	Potência em Operação (MW)	Potência em Construção (MW)	Potência Outorgada (MW)
	Várzea Nova	-	81,9	-
	Ourolândia	-	54,6	-
	Licínio de Almeida	-	21,0	-
	Riacho de Santana	-	18,9	75,9
	Urandi	-	18,0	-
	<b>Caldeirão Grande do Piauí</b>	<b>454,5</b>	<b>207,9</b>	-
	<b>Simões</b>	<b>375,1</b>	-	-
PI	<b>Curral Novo do Piauí</b>	<b>225,6</b>	-	-
	<b>Marcolândia</b>	<b>206,2</b>	-	-
	Lagoa do Barro do Piauí	-	195,0	-
	<b>Paranatama</b>	<b>197,4</b>	-	-
	<b>Caetés</b>	<b>196,5</b>	-	-
	<b>Araripina</b>	<b>138,0</b>	-	-
PE	Tacaratu	79,9	-	-
	Venturosa	78,9	-	-
	Pedra	66,5	-	-
	Gravatá	14,9	-	-
	<b>Tianguá</b>	<b>77,7</b>	-	<b>120,0</b>
CE	Ubajara	52,4	54,6	-
	Ibiapina	23,1	31,5	-
PB	São José do Sabugi	60	-	-
	Santa Luzia	30	-	-

Fonte: Adaptado de Aneel (2018)

A partir dos dados e dos mapas acima podemos concluir que, embora a instalação de parques eólicos na região Nordeste tenha se iniciado pelo litoral, é no interior e especialmente no interior da região semiárida que a instalação dos parques eólicos vai se concentrar, em número de usinas e em potência instalada. O que revela a enorme importância que vem ganhando porções desta região, em decorrência do elevado potencial eólico ali existente para a geração de energia eólica no Brasil.

A região semiárida brasileira, de modo geral, desde o processo inicial de colonização do Brasil, tem se caracterizado como uma região “marginalizada” do ponto de vista da expansão e da apropriação capitalista. Em um primeiro momento porque não despertava o interesse do colonizador, já que não era adequado ao cultivo da cana-de-açúcar ou de qualquer outro produto que interessasse à metrópole, servindo nesse ínterim à produção de alimentos, consolidando-se como área acessória à produção do açúcar. Embora, por um curto espaço de tempo, essa região tenha tido alguma importância para a apropriação capitalista, com o cultivo do algodão que se destinava ao mercado internacional, especialmente à Inglaterra, durante o transcurso da Guerra de Secessão norte-americana, não passou de um surto de exportação algodoeira que dinamizou a economia local e conectou parcelas do semiárido ao mercado internacional temporariamente. Sendo assim, essa região acabou por não se integrar de fato à economia-mundo, com exceção de alguns poucos pontos do território, consolidando-se como área destinada, na maior parte do tempo, à produção local para consumo regional, quando muito nacional. O que fez com que essa região acabasse por se tornar uma imensa reserva de terras para valorização futura, configurando o que Antônio Carlos de Moraes (1999) chamou de *fundos territoriais*, verdadeiros estoques de terras e recursos naturais para apropriação futura, que se transformaram em vantagens comparativas no novo contexto global.

É diante desse contexto que parcelas do semiárido brasileiro serão apropriadas para a geração de energia eólica no século XXI pela indústria elétrica mundial. Contudo, para se compreender como esse processo de apropriação vem ocorrendo no semiárido brasileiro é necessário primeiro que qualifiquemos, ainda que sucintamente, a indústria elétrica mundial e a sua relação com o território brasileiro.

## A ORGANIZAÇÃO DO COMPLEXO INDUSTRIAL ELÉTRICO MUNDIAL E A INDÚSTRIA EÓLICA

No capitalismo predomina a relação social de produção em que o capitalista explora a força de trabalho. Nessa relação, o trabalhador, desprovido dos meios de produção, vende sua força de trabalho no mercado a fim de garantir sua sobrevivência. Já o capitalista, proprietário dos meios de produção, compra a mercadoria força de trabalho, mas remunera o trabalhador por apenas parte das horas trabalhadas, apropriando-se das horas excedentes na forma de mais valia (MARX, 2013).

A indústria elétrica, assim como as demais indústrias de nosso tempo, está organizada com base na relação de exploração do trabalho pelo capital descrita acima, mas também se caracteriza como uma indústria altamente dependente da apropriação de riquezas naturais, como as quedas d'água e o potencial eólico. Nesses termos, a natureza, aqui entendida como as condições de reprodução da vida (fonte de valores de uso), sob o domínio do capital, torna-se mercadoria (fonte e expressão maior do valor de troca) (LÖWY, 2005; MARX, 2013; PORTO-GONÇALVES, 2010). O fato de a indústria elétrica estabelecer laços de dependência tão fortes com a oferta ou disponibilidade de riquezas naturais revela que seu sucesso depende também da ampla apropriação, seja de forma direta ou indireta, de terras. E é especialmente com a relação estabelecida entre a indústria elétrica, mais especificamente a indústria de geração de energia elétrica, que para isso se apropria dos ventos, e a apropriação de terras no semiárido brasileiro que este livro está preocupado.

Contudo, não é possível compreender a expansão de parques eólicos no Brasil sem posicioná-la dentro de um espectro mais amplo, a expansão geográfica promovida pelo complexo industrial elétrico, especialmente de sua vertente eólica, na busca por novos mercados, e de capitais em geral, na busca por investimentos de rentabilidade garantida, pois financiados e garantidos pelo Estado brasileiro, frente à crise econômica e financeira de 2008.

Nesses termos, entendemos a indústria elétrica mundial como um grande complexo industrial, que se subdivide, de acordo com Gonçalves

Júnior (2007), em dois eixos empresariais: no primeiro estão as empresas fabricantes de equipamentos elétricos e no segundo as empresas que atuam na produção e na distribuição da mercadoria eletricidade. A esse esquema analítico acrescentaríamos um terceiro eixo, do qual fazem parte empresas que atuam na construção civil e que se especializaram na construção de infraestruturas destinadas à geração, transmissão e distribuição de energia elétrica.

A relação de produção que se estabelece no eixo empresarial que compreende as empresas fabricantes de equipamentos elétricos, envolve grandes corporações transnacionais e suas subsidiárias de um lado e todos os trabalhadores que contribuem para a produção de máquinas e equipamentos elétricos de outro. Trata-se de um mercado que concentra e centraliza, desde o seu surgimento no fim do século XX, a produção de equipamentos elétricos nas mãos de um grupo restrito de empresas que operam em regime de cartel. Dentre as principais corporações que integram esse grupo estão: Siemens (alemã), General Eletric (GE) (americana), Westinghouse (americana), ASEA-Brown Boveri (suíça-sueca), Philips (holandesa), Toshiba (japonesa), Mitsubishi (japonesa), entre outras (MIRO, 1979; GONÇALVES JUNIOR, 2007)<sup>99</sup>. Essas empresas atuam em escala global contando com uma rede planetária e numerosa de pequenas e médias empresas fornecedoras de insumos, matérias-primas, componentes e peças. Estabelece-se assim, em um primeiro momento, uma relação de dependência das empresas subsidiárias em relação às grandes empresas e em um segundo plano uma relação de competição entre as pequenas e médias empresas, que disputam o mercado de fornecimento de peças e componentes elétricos para as grandes corporações.

Entre os trabalhadores que participam desse eixo empresarial estão os que atuam no desenvolvimento e na concepção de produtos, os que

<sup>99</sup> Essas corporações têm escritórios e unidades produtivas espalhadas pelo mundo todo, bem como no Brasil. No Brasil existem: 16 unidades da Siemens entre escritórios e unidades produtivas (Manaus (AM), Recife (PE), Salvador (BA), Brasília (DF), Belo Horizonte (MG), Rio de Janeiro (RJ), Volta Redonda (RJ), Ribeirão Preto (SP), Campinas (SP), São Caetano do Sul (SP), Jundiá (SP) Cabreúva (SP), São Paulo (SP), Curitiba (PR), Joinville (SC), Canoas (RR) e Porto Alegre (RS) (escritório); oito unidades da General Eletric entre escritórios e unidades produtivas (Recife (PE), Betim (MG), Contagem (MG), Rio de Janeiro (RJ), Campinas (SP), Taubaté (SP) e Canoas (RS)); 14 unidades da Asea-Brown Boveri, entre escritórios, oficinas e unidades produtivas (Manaus (AM), Parauapebas (PA), Jabotão (PE), Camaçari (BA), Vitória (ES), Rio De Janeiro (RJ), Contagem (MG), Pirituba (SP), Sorocaba (SP), Guarulhos (SP), Santos (SP), Curitiba (PR) e Blumenau (SC)); três unidades entre escritórios e plantas produtivas da Toshiba International Corporation (Contagem (MG), Betim (MG), São Paulo (SP), Curitiba); três unidades entre escritórios e plantas produtivas da Mitsubishi Electric (São Paulo (SP), Barueri (SP), Votorantim (SP)); e uma unidade da Philips (Barueri (SP)).

organizam a produção e aqueles que atuam diretamente na fabricação de peças, equipamentos e máquinas nas linhas de produção. O processo de concepção de máquinas e equipamentos se concentra, quase sempre, nos países de origem dessas grandes corporações e demanda mão de obra de elevada qualificação. O que justifica o pagamento de salários mais altos aos seus trabalhadores, quando comparados aos salários pagos aos trabalhadores que atuam nas demais etapas da produção. Essas nações são também as pioneiras no desenvolvimento técnico do setor elétrico e as detentoras do conhecimento e das tecnologias mais modernas. Não por acaso esses países fazem parte do grupo dos países que integram o centro do sistema capitalista (WALLERSTEIN, 2001).

A países como o Brasil, situados na periferia ou aqueles que integram a semiperiferia do sistema capitalista (WALLERSTEIN, 2001), cabe, geralmente, a fabricação de componentes e peças, encomendados sob medida para atender as demandas das grandes empresas do setor, além do fornecimento de matérias-primas. Os processos de fabricação desses componentes e peças, que em boa parte são executados pelas pequenas e médias empresas, são intensivos em mão-de-obra e demandam baixa qualificação de seus trabalhadores. O que justifica que os salários pagos sejam mais baixos quando comparados aos salários pagos aos trabalhadores que executam as etapas da criação, concepção e desenvolvimento dos produtos. Do ponto de vista do consumo, os países que integram o grupo de nações semiperiféricas e periféricas são também importantes mercados consumidores para as grandes corporações que integram esse eixo empresarial.

Essa configuração da divisão internacional do trabalho pode ser verificada conforme já dissemos anteriormente, na indústria eólica mundial, em que as turbinas resultam do desenvolvimento científico e tecnológico empreendido primeiro por empresas localizadas em países do centro do sistema capitalista, como Dinamarca, EUA e Alemanha, marcadamente a partir da década de 1990. Contudo, boa parte dos componentes e peças dos aerogeradores é fabricada em países pertencentes à semiperiferia ou à periferia do sistema capitalista, como o Brasil, onde os custos de produção são menores, dado o menor custo da mão de obra e de matérias-primas e insumos em geral. Para além da redução de custos, ao montar uma turbina no Brasil, as grandes corporações do setor eólico se beneficiam também com a redução dos custos com o transporte, dado que países periféricos como o Brasil são também importantes mercados consumidores de seus equipamentos.

Já dissemos anteriormente que a expansão da indústria eólica para o Brasil pode ser explicada também pela necessidade de expansão do mercado consumidor da indústria eólica mundial. Grandes empresas como a Wobben Wind Power, General Electric Wind, Acciona Windpower, entre outras, instalaram plantas produtivas para a montagem de equipamentos no Brasil e/ou subcontrataram outras empresas para a fabricação de peças que integram seus equipamentos. Com isso, tais empresas conseguiram: reduzir seus custos de produção, especialmente nas etapas da produção que não exigem mão-de-obra qualificada; acessar isenções e benefícios fiscais, concedidos pelos governos federal, estaduais e municipais; além de garantir melhores condições de financiamento para seus consumidores na aquisição dos equipamentos por elas produzidos, por meio de linhas de créditos especiais concedidas pelo BNDES. Nesse ramo produtivo é possível encontrar empresas brasileiras, como a Aeris Energy, que fabrica pás eólicas sob encomenda para atender a demanda de grandes empresas fabricantes de aerogeradores<sup>100</sup>. A fabricação de torres eólicas insere-se nessa mesma lógica, com a diferença que resulta da adaptação de outros setores industriais que já atuavam no Brasil, como a indústria da construção civil e a indústria metalúrgica, não exigindo assim a criação de um novo ramo industrial.

Do eixo empresarial que compõe o grupo de empresas que atuam na construção de infraestruturas para geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, participam grandes empresas da indústria da construção civil e seus trabalhadores. Na indústria da construção civil brasileira existe um importante segmento que se especializou na construção de infraestruturas para o setor elétrico, entre as empresas nacionais mais importantes, cuja atuação inclusive extrapola o território brasileiro, estão: Camargo Corrêa, Odebrecht, OAS, Queiroz Galvão, Mendes Júnior, Contern, Galvão Engenharia, Cetenco, Serveng e J. Malucelli. Essa última, por exemplo, apresenta entre suas principais áreas de *expertise* a construção de usinas hidrelétricas, atuando também na construção de estruturas destinadas à transmissão de energia elétrica. Nessa indústria a mais-valia é extraída dos trabalhadores no

<sup>100</sup> O processo da fabricação de uma pá eólica é bastante artesanal e é realizado em moldes. Entre seus principais insumos estão tecidos de fibra de vidro (55% do peso e 35% do custo de materiais) e a resina epóxi (35% do peso e do custo de materiais), outros materiais como madeira de balsa, espuma de PVC, sistema de pintura e fixadores também são utilizados. O processo de fabricação de uma pá leva entre dez e 15 dias tendo em vista que a capacidade aproximada é de uma pá por molde principal por dia útil. Seu custo representa em torno de 15% do custo final do aerogerador instalado. Em 2013, um conjunto de três pás (necessárias para um aerogerador) era comercializado no Brasil por R\$ 1 milhão de reais. Essas informações foram obtidas em entrevista realizada com funcionário da empresa fabricante de pás eólicas Aeris Energy, localizada no município da Caucaia (CE) em julho de 2013, ocasião da realização de trabalho de campo na fábrica.

processo de construção das infraestruturas, como as usinas hidrelétricas e os parques eólicos. A mercadoria por eles produzida é a própria infraestrutura, trata-se da produção do espaço propriamente dita, cujo resultado é um espaço tecnificado que se destina à produção e à circulação de energia elétrica. Esse é um eixo empresarial que vem sendo estudado nas ciências humanas no Brasil principalmente por trabalhos que analisam a implantação de grandes usinas hidrelétricas, como Belo Monte, Jirau e Santo Antônio, entre outras (TENOTÃ-MÕ, 2005; HERNÁNDEZ; MAGALHÃES, 2011; BERMANN, 2012; SEVÁ FILHO, 2014; FIGUEIREDO; SARAIVA, 2018; SILVA; PAULA, 2018).

O terceiro e último eixo empresarial que constitui o complexo industrial elétrico inclui as empresas proprietárias de infraestruturas de produção, transporte e distribuição de energia elétrica no mundo. No Brasil essas são as empresas que, tendo vencido um leilão de energia, seja para atuar na geração, na transmissão ou na distribuição, são responsáveis pela produção e/ou pela circulação da mercadoria eletricidade. Dentre os atores que têm atuação nesse eixo empresarial no Brasil encontramos uma grande diversidade de empresas, o que justifica que esse eixo seja classificado como altamente heterogêneo e complexo.

Vejam, existem empresas nacionais públicas, como a Chesf que atua no segmento de transmissão de energia elétrica, mas que também realiza investimentos em geração; existem empresas privadas nacionais e estrangeiras, que, embora atuem tradicionalmente em outros setores da economia que não o setor elétrico, enxergam nesse segmento econômico um valioso ativo financeiro, seja para diversificar sua carteira de investimentos, seja porque, atuando no setor produtivo fabril, buscam pagar o menor preço possível por um de seus principais insumos, a eletricidade, passando por isso a investir na autogeração. A exemplo dessa última situação, podemos citar a japonesa Honda, que atua historicamente no setor automobilístico, fabricação de carros e motos, e mais recentemente vem oferecendo também diretamente aos seus clientes seguros, consórcios e financiamento próprios. Existem ainda consórcios formados por empresas privadas e públicas, que atuam nos mais diversos setores da economia, que associadas a fundos de pensão e de investimento, enxergam na geração de energia elétrica um negócio rentável para seus investidores. É o caso, por exemplo, do consórcio Norte Energia S/A, responsável pela construção e operação da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, instalada no estado do Pará. Ou ainda empresas privadas que já atuavam no setor de distribuição de energia elétrica, que, vislumbrando a possibilidade de exercer maior controle sobre o preço de compra da energia elétrica no mercado e sobre a cadeia de

produção do valor, passam a atuar também na geração de eletricidade. Esse é o caso, por exemplo, da Neoenergia S.A. (Grupo Neoenergia) que, além de atuar na comercialização, na transmissão e na distribuição, atua também na geração de eletricidade. Até 2017 a Neoenergia totalizava uma capacidade instalada de geração de 2.649,6 MW. Desse total, 2.113,22 MW se referem a seis hidrelétricas, Teles Pires, Itapebi, Dardanelos, Baguari, Corumbá III e Belo Monte; e 536,4 MW a duas termelétricas, Termopernambuco (unidade de ciclo combinado de energia a gás) e Tubarão-Celpe (movida à diesel). Além desses empreendimentos, a Neoenergia detinha ainda participação na hidrelétrica de Baixo Iguaçu e em 17 parques eólicos (capacidade instalada de 515,8 MW). Em leilão realizado em dezembro de 2017 pela Aneel, a Neoenergia adquiriu ainda a outorga para construir e operar mais nove parques eólicos que juntos somarão 281,4 MW de capacidade instalada (NEOENERGIA, 2018).

Importante ressaltar que o investimento em unidades de geração de energia elétrica no Brasil, em especial em parques eólicos, tem se mostrado bastante fluído e dinâmico, de modo que a propriedade dos empreendimentos muda rapidamente de mãos, o que dificulta o acompanhamento desse processo. É comum, por exemplo, que uma empresa que venceu um leilão de geração de energia eólica sequer construa a usina, transferindo seu direito de outorga a terceiros, em alguns casos porque a empresa desistiu de seguir com o negócio ou mudou o direcionamento de seus investimentos, mas em outros porque algumas empresas se dedicam apenas ao negócio de vencer leilões e posteriormente vender o direito de concessão. É comum também que a empresa vencedora da concessão de geração construa o empreendimento e logo após sua entrada em operação aliene o empreendimento, sendo o seu negócio principal não a geração de energia, mas a participação em leilões de energia e a construção do empreendimento, para posteriormente vendê-los<sup>101</sup>.

Nossa pesquisa se dedicou a compreender a atuação das empresas de geração eólica que integram o terceiro eixo empresarial. E, embora haja semelhanças entre esse e os demais eixos empresariais quanto às relações capitalistas de produção, que envolvem de um lado os proprietários dos meios de produção e de outro os trabalhadores, no caso específico da geração de energia elétrica, o que temos é uma atividade intensiva em capital e não em trabalho. Faz-se importante destacar essa característica, pois é ela que nos ajudará a compreender como ela pode estar relacionada com a forma em que parcelas do território do semiárido brasileiro vêm sendo apropriadas para a geração eólica.

<sup>101</sup> Entre as empresas que atuam no desenvolvimento de projetos eólicos estão: a SOWITEC, a Casa dos Ventos e a Brazil Wind.



*A esfera de produção: composição orgânica do capital e objetos de trabalho preexistentes*

Diferentemente da fabricação de equipamentos eólicos e da construção de infraestruturas de energia, a geração de energia eólica é uma atividade em que prevalece a participação de capital constante na composição orgânica do capital. Isso quer dizer que, do ponto de vista do processo de valorização da mercadoria energia elétrica, a participação do capital constante (capital investido em meios de produção)<sup>102</sup> no total do capital investido supera a participação do capital variável (capital investido na compra da força de trabalho)<sup>103</sup>. Isso se deve ao elevado nível de automatização existente na geração de energia eólica. Ressalte-se que essa não é uma característica exclusiva da geração eólica, mas se estende a todo o terceiro eixo empresarial do complexo industrial elétrico, inclusive a todas as formas de geração de eletricidade (GONÇALVES JUNIOR, 2007).

No caso específico da geração eólica, do ponto de vista operacional, qualquer parque eólico pode ser operado remotamente pelo uso de um computador ou aparelho de celular, o que explica sua reduzida empregabilidade. Os parques eólicos contam apenas com um técnico operador, que tem como principal responsabilidade o acompanhamento da operação que é realizada remotamente, e um segurança que deve apenas garantir a integridade física da unidade geradora<sup>104</sup>. Embora existam equipes de manutenção, essas em geral fazem parte do serviço oferecido pelas empresas fabricantes dos aerogeradores e são itinerantes, realizando visitas periodicamente agendadas de acordo com o plano de manutenção contratado pela empresa proprietária dos parques eólicos (TRALDI, 2014).

<sup>102</sup> É a parte do capital que é desembolsada na forma de meios de produção que funcionam como fatores do processo de trabalho, mas não alteram sua grandeza de valor no processo de produção (MARX, 2013, p. 286). Incluem-se aqui as matérias-primas e maquinários em geral.

<sup>103</sup> De acordo com Marx (2013, p. 286): "É a parte do capital constituída de força de trabalho que modifica seu valor no processo de produção. Ela não só reproduz o equivalente de seu próprio valor, como produz um excedente, um mais-valor, que pode variar, sendo maior ou menor de acordo com as circunstâncias. Essa parte do capital transforma-se continuamente de uma grandeza constante em uma grandeza variável."

<sup>104</sup> A título de exemplo, a empresa proprietária do parque eólico Campo dos Ventos II, localizado no município de João Câmara (RN), que conta com uma potência instalada de 30 MW e um total de 15 torres eólicas, ao apresentar seu Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) ao Idema, em 2010, com o objetivo de pleitear sua licença ambiental de construção, fez uma previsão de geração de apenas 6 postos de trabalho, que chamou de "permanentes", para a etapa de operação do parque (p. 531) (Disponível para consulta em: [www.idema.rn.gov.br](http://www.idema.rn.gov.br). Consulta realizada por meio do nome do empreendimento. Acesso em: 18 set. 2018). A mesma empresa, ao requerer a concessão de geração do parque eólico, em 2010, apresentou a Aneel previsão de investimento inicial para construção da unidade geradora da ordem de R\$ 130.014.000,00 (esse valor foi estimado com base no câmbio na época em que um real equivalia a 2 dólares). (Disponível para consulta sob o n. 48500.005416/2010-90, volume 2, em: <http://www.aneel.gov.br/consulta-processual>. Acesso em: 25 out. 2018).

Tratando-se de uma atividade em cuja composição orgânica do capital predomina o capital constante, o capitalista que nela investe não terá boa margem para ampliar sua taxa de lucro a partir de estratégias que busquem reduzir a participação do capital variável em sua composição, seja pela redução dos salários de seus trabalhadores ou da ampliação de suas horas de trabalho. Isso porque o capital variável não desempenha papel central em sua composição orgânica e por consequência em seus custos de produção. As inovações tecnológicas, que muitas vezes são importantes instrumentos utilizados pelo capital com o objetivo de reduzir a participação do capital variável em sua composição orgânica, também não se justificariam diante desse contexto, pois resultariam em um aumento ainda maior dos custos em capital constante o que teria como resultado a queda de sua taxa de lucro e não sua ampliação. Nesse sentido o capitalista que buscar ampliar sua taxa de lucro na esfera de produção de energia a partir da fonte eólica deverá concentrar seus esforços na redução de seus custos em capital constante.

Do total do capital investido em capital constante (meios de produção) na produção de energia eólica, 100% dele se destina à aquisição de máquinas, equipamentos e à garantir o acesso à terra para a exploração do vento. Isso se deve ao fato de que a geração de energia a partir da apropriação de objetos de trabalho preexistentes, como o vento, a água ou a captação da radiação solar, isenta o capitalista que nela investe dos custos com aquisição de matérias-primas, haja vista que essas riquezas naturais são apropriadas diretamente do ambiente sem custo algum e de forma ilimitada.

No capitalismo a riqueza é produzida pela exploração do trabalho humano alheio. Isso quer dizer que, de um lado, temos o capitalista, que detém e controla os meios de produção e de outro temos o trabalhador que vende sua força de trabalho ao capitalista com o objetivo de garantir sua reprodução. Nesses termos o trabalho consiste em um processo em que o homem, por sua própria ação, medeia, regula e controla seu metabolismo com a natureza (MARX, 2013, p. 255). De acordo com Marx (2011), esse processo é compreendido pelo trabalho propriamente dito<sup>105</sup>, pelo objeto de trabalho, que abordaremos de forma aprofundada nesta sessão, e pelos meios de trabalho<sup>106</sup>.

<sup>105</sup> A atividade orientada a um fim (MARX, 2013, p. 256).

<sup>106</sup> De acordo com Marx (2013, p. 256-257): "Meio de trabalho é uma coisa ou um complexo de coisas que o trabalhador interpõe entre si e o objeto do trabalho e que lhe serve de guia de sua atividade sobre esse objeto. Ele utiliza as propriedades mecânicas, físicas e químicas das coisas para fazê-las atuar sobre outras coisas, de acordo com o seu propósito. O objeto de que o trabalhador se apodera imediatamente - desconsiderando-se os meios de subsistência encontrados prontos na natureza, como as frutas, por exemplo, em cuja coleta seus

As fontes de geração de energia elétrica são objetos do trabalho humano. Com exceção da biomassa, que pode ser reproduzida artificialmente pelo homem, todas as demais fontes de energia, o petróleo e seus derivados, o carvão, o gás natural, minérios radioativos como o urânio<sup>107</sup>, as quedas d'água, o vento e o sol<sup>108</sup>, são riquezas naturais. Essas riquezas naturais preexistem à interferência da ação humana e ainda não são passíveis de serem produzidas ou reproduzidas artificialmente pelo homem em condições adequadas ao seu aproveitamento para a geração eficiente de energia em larga escala<sup>109</sup>. Contudo, faz-se necessário diferenciá-las quanto ao seu uso como fonte de geração de eletricidade em objetos de trabalho preexistentes e matérias-primas.

Vejamos, as riquezas naturais, como o petróleo, o carvão, o gás natural e o urânio, para que possam ser usados no processo de produção da mercadoria eletricidade, precisam ser previamente minerados. Por isso podem ser classificados como matérias-primas, pois são objetos de trabalho que já sofreram alguma modificação mediada pelo trabalho humano (MARX, 2013, p. 256). O processo de mineração pelo qual passam essas riquezas naturais, que antecede o seu uso no processo de produção da mercadoria eletricidade, é fonte de valor no sentido marxiano do termo (MARX, 2013). Nesse sentido, os combustíveis fósseis e o urânio, previamente preparados para serem usados na geração de eletricidade, são ao mesmo tempo mercadorias produzidas pela indústria da mineração, ou seja, são fonte de valor para essa indústria, e matérias-primas para a indústria elétrica, quando usadas na geração térmica para a produção da eletricidade. Sendo mercadorias, para que sejam produzidas, demandam investimento prévio em capital constante e em capital variável e passam pelo processo de valorização capitalista. Os custos de produção desses que são mercadorias para a indústria de mineração se somarão à taxa de lucro médio do capital no segmento da indústria da mineração e posteriormente integrarão os custos de produção da mercadoria eletricidade, quando usados como matérias-primas para a sua geração (MARX, 2013).

---

órgãos corporais servem como únicos meios de trabalho — é não o objeto do trabalho, mas o meio de trabalho. É assim que o próprio elemento natural se converte em órgão de sua atividade, um órgão que ele acrescenta a seus próprios órgãos corporais, prolongando sua forma natural [...]. Do mesmo modo como a terra é seu armazém original de meios de subsistência, ela é também seu arsenal originário de meio de trabalho”.

<sup>107</sup> Principal minério utilizado na geração de energia elétrica por meio de usinas térmicas nucleares.

<sup>108</sup> Não trataremos aqui da energia geotérmica e da energia das marés, pois, embora sejam fontes renováveis de energia, ainda não estão suficientemente desenvolvidas, do ponto de vista tecnológico, para a produção de eletricidade comercialmente.

<sup>109</sup> No atual estágio de desenvolvimento tecnológico, ainda que existam muitas iniciativas, o homem ainda não é capaz de reproduzir as riquezas naturais, como as quedas d'águas, o vento e o urânio, artificialmente em condições em que essas possam ser apropriadas para a geração de energia em larga escala.

Já riquezas naturais como quedas d'água (fonte de energia hidráulica), o vento (fonte de energia eólica) ou o sol (fonte de energia solar)<sup>110</sup> são classificados como objetos de trabalho preexistentes, pois quando usados na produção de energia elétrica são captadas diretamente do ambiente, não havendo acréscimo de trabalho humano prévio para que isso ocorra (MARX, 2013, p. 256). Ressalte-se que essas riquezas naturais, caracterizadas como objetos de trabalho preexistentes, são apropriadas gratuitamente pelos capitalistas que delas se utilizam para produzir a mercadoria eletricidade, o que lhes garante um custo de produção menor que o contabilizado pelos capitalistas que se utilizam de matérias-primas para a mesma finalidade. Alguns autores vão falar em trabalho não pago da natureza (MOORE, 2011).

Assim, diferentemente da geração térmica, que depende de investimento de capital constante para aquisição de matérias-primas, além da aquisição de máquinas e equipamentos, na geração de eletricidade a partir da apropriação de objetos de trabalho preexistentes, entre eles as quedas d'água, o vento ou o sol, não há que se falar em investimento de capital constante na aquisição de matérias-primas, mas apenas na aquisição de máquinas e equipamentos (investimento em capital fixo). O vento, por exemplo, é um meio de produção que preexiste na natureza sem a intervenção humana, não podendo ser reproduzido artificialmente nos padrões adequados à geração de energia eólica.

Importante ressaltar que, no processo de produção da mercadoria eletricidade, a partir da apropriação de objetos de trabalho preexistentes, tendo em vista que essas riquezas naturais não são encontradas em toda a superfície terrestre de forma homogênea e que por isso não são acessíveis a todos os capitalistas, o capitalista que opta por explorá-las com a finalidade de produzir a mercadoria energia elétrica terá que encontrar meios de acessar as regiões que dispõem dessas riquezas naturais, assim como o fez o capitalista que investiu na indústria da mineração.

Uma vez que essas riquezas não podem ser exploradas senão a partir da superfície terrestre, ao menos no atual estágio tecnológico, para acessá-las e explorá-las esse capitalista terá que controlar os territórios que dispõem dessas riquezas. O capitalista que for bem-sucedido em controlar tais parcelas da superfície terrestre poderá acessar os objetos de trabalho preexistentes gratuitamente e de forma ilimitada, em termos de quantidade, enquanto detiver o controle sobre tais áreas. Tendo em vista que esse capitalista estará isento

<sup>110</sup> Poderíamos incluir aqui a força das marés e a energia geotérmica, que também são riquezas naturais que podem ser usadas para a geração de energia elétrica, mas optamos por não o fazer, pois o uso dessas fontes de energia ainda é muito incipiente no mundo.

de pagar por seu principal insumo, a ele será garantido um lucro suplementar (MARX, 2017) além de total controle sobre seus custos de produção, não ficando à mercê dos preços de *commodities*, como carvão, petróleo ou o gás natural.

De acordo com Dorival Gonçalves Júnior (2007, p. 164), esse lucro suplementar somente existe pois a eletricidade, como todas as outras mercadorias produzidas em condições exclusivamente capitalistas, tem um preço de produção médio geral, cuja magnitude gira em torno do preço de custo de produção médio incluindo todas as fontes e tecnologias dominantes, adicionada à taxa de lucro médio do capital. A tecnologia dominante utilizada para a geração de eletricidade no mundo atualmente é a geração térmica e as fontes de geração dominantes são, de acordo com o *Electricity information overview 2018* (IEA, 2018)<sup>111</sup>, os combustíveis fósseis, que combinados responderam por 65,1% da geração total de eletricidade em 2016<sup>112</sup>. Sendo assim, a geração de eletricidade de origem térmica que tem como matéria-prima combustíveis fósseis<sup>113</sup> é a forma que determina o preço médio geral da eletricidade, pois, além de ser a forma dominante, suas tecnologias e os recursos naturais nela empregados estão disponíveis sem restrições a todos os capitais<sup>114</sup> que se proponham a realizar esse tipo de investimento, não havendo barreiras específicas de acesso aos produtos energéticos naturais para a “queima” e nem às tecnologias para obtenção da energia mecânica-eletricidade (GONÇALVES JUNIOR, 2007, p. 164).

O mesmo não ocorre nas gerações hidráulica, eólica ou solar, por exemplo, que dependem da disponibilidade de condições naturais muito específicas, que somente são encontradas em algumas localidades da superfície terrestre e que não podem ser adquiridas ou reproduzidas artificialmente. Disso resulta que a geração de energia elétrica a partir da apropriação de objetos de trabalho preexistentes tem uma produtividade maior que aquela que se utiliza de matérias-primas como combustível em usinas termelétricas, pois requer menos tempo de trabalho total para a produção de uma mesma unidade de

<sup>111</sup> Dados de 2016.

<sup>112</sup> Desses 65,1%, 38,3% se deu pela queima de carvão; 23,1% pela queima de gás natural; e 3,7% pela queima de petróleo (IEA, 2018).

<sup>113</sup> Outro elemento que reforça o argumento de Gonçalves Júnior (2007) é a afirmação de Marx (2017, p. 217) de que: “[...] a massa de mercadorias produzidas sob condições desfavoráveis regulará o valor do mercado quando a porção de mercadorias produzidas sob condições desfavoráveis constituir uma grandeza relativamente significativa, tanto em relação a massa intermediária quanto em relação a massa produzida em condições favoráveis.”

<sup>114</sup> Ressalte-se que, ao se referir a todos os capitais, o autor está se referindo a todos aqueles que têm disponível o montante do capital necessário para ser empregado neste seguimento de produção (GONÇALVES JUNIOR, 2007, p. 173 e 174).

eletricidade. Ou seja, o custo de produção da eletricidade produzida a partir de objetos de trabalho preexistentes (custo individual) é menor que o custo de produção da mesma quantidade de energia elétrica produzida com o uso de matérias-primas em térmicas (preço de produção social médio-referência)<sup>115</sup>.

Assim, os capitalistas que investirem na produção de eletricidade a partir do uso de fontes de energia que se caracterizem como objetos de trabalho preexistentes serão beneficiados com a obtenção de um lucro extra ou suplementar<sup>116</sup>, que lhes é garantido em decorrência de uma condição excepcionalmente favorável que somente existe em algumas partes do planeta e que está disponível a apenas uma parcela dos capitalistas. O que explica a disputa entre os capitalistas que atuam no setor elétrico pelo controle de forças da natureza, como quedas d'água e áreas que dispõem de elevado potencial eólico, a fim de garantir a obtenção desse lucro extra, e explica os conflitos instaurados entre esses mesmos capitalistas e as populações tradicionais locais, que buscam proteger seus territórios como meios de reprodução social.

Ressalte-se que esse lucro suplementar não decorre apenas de vantagens obtidas na venda da mercadoria eletricidade, ele também não resulta do recurso natural, ele advém da diferença que se estabelece entre o preço de produção social médio, que é dado pelo preço de produção de usinas termelétricas movidas a combustíveis fósseis, e o preço de produção individual dos produtores favorecidos pela exploração de objetos de trabalho preexistentes, que são obtidos gratuitamente por quem deles se apropria para a produção de eletricidade. Isso quer dizer que o proprietário de uma usina que utiliza como fonte de geração um objeto de trabalho preexistente obtém um lucro extra na produção e venda da mercadoria eletricidade quando comparado ao lucro obtido pelo proprietário de uma usina termelétrica movida a carvão, a óleo ou a gás natural, por exemplo. Porque, ao produzir a mercadoria eletricidade, ele não inclui em seu custo de produção os gastos com a obtenção da matéria-prima, mas vende sua mercadoria tendo como referência o mesmo preço do gerador térmico que depende capital para a aquisição de sua matéria-prima.

<sup>115</sup> De acordo com Gonçalves Júnior (2007, p. 165), resguardadas todas as diferenças entre a geração térmica a gás natural de ciclo combinado (forma de geração elétrica de tipo térmica movida a combustível fóssil mais produtiva e por isso de menor custo por unidade de mercadoria produzida) e a geração hidráulica (incluídas aqui todas as particularidades dessa forma de geração de energia elétrica, como tempo de construção, áreas de inundação, custos com transporte da energia produzida, negociação com as populações locais, compensação financeira e royalties e etc.), ainda assim a geração hidráulica se mostra mais produtiva que a geração térmica, pois o curto tempo de vida útil de uma termelétrica e os custos com o gás não permitem paralelos com as hidrelétricas.

<sup>116</sup> Para Gonçalves Júnior (2007, p. 164) esse lucro extra é um dos fatores centrais na disputa pelas fontes e controle dos excedentes da indústria elétrica brasileira.

Acreditamos que a possibilidade de apropriação de um lucro suplementar, bem como um maior controle sobre seus custos de produção, pelos capitalistas que investem na produção de eletricidade a partir do uso de riquezas naturais, caracterizadas como objetos de trabalho preexistentes, ajuda a explicar que a *International Energy Agency* (IEA)<sup>117</sup> passou a recomendar fortemente o desenvolvimento e o incentivo a fontes alternativas de energia como uma das saídas possíveis para a crise do petróleo instaurada no mundo entre as décadas de 1970 e 1980. Ressalte-se que as crises do petróleo que se desdobraram ao longo das décadas de 1970 e 1980, foram na prática crises que atingiram fortemente o capital, pois, ao impedir o controle sobre os custos de produção na indústria da energia, revelaram uma fraqueza do próprio capital, a ausência de controle sobre os custos de produção em geral. As crises do petróleo afetaram principalmente o centro do sistema capitalista, dado seu elevado grau de dependência em relação à produção petrolífera externa aos seus territórios.

Assim, o capitalista que investe na produção de eletricidade a partir da fonte eólica poderá obter um lucro suplementar, contudo, a obtenção desse lucro suplementar dependerá do acesso e controle a áreas de potencial eólico aproveitável. Trataremos desta questão na parte II desse livro.

### *Tempo de rotação do capital e obsolescência programada na indústria eólica*

Tendo em vista a busca sempre constante do capitalista pela ampliação de sua taxa de lucro e que a produção de energia elétrica pelo uso da fonte eólica é uma atividade caracterizada como intensiva em capital fixo<sup>118</sup>, o capitalista que nela investe terá como grande preocupação o longo tempo de rotação do capital característico desse setor da economia.

O tempo de rotação do capital é o tempo transcorrido desde o momento em que é desembolsado o valor de capital numa determinada forma até o momento em que o valor de capital em processo retorna ao seu ponto de partida,

<sup>117</sup> Site disponível em: <https://www.iea.org/>. Acesso em: 24 abr. 2018.

<sup>118</sup> O capital fixo é a parcela de capital constante investido na atividade produtiva que conserva a forma de uso determinada em que entra no processo de produção, ou seja, é a parcela de capital que executa as mesmas funções durante um período mais curto ou mais longo em processo de trabalho que se repetem constantemente (MARX, 2014, p. 239). Essa parcela do capital constante, denominada meios de trabalho, jamais abandona a esfera da produção, pois sua função a vincula ao processo produtivo de modo permanente. Esse valor fixado decrescerá continuamente, até que o meio de trabalho em questão deixe de servir, e assim seu valor se distribuirá, durante um período mais ou menos longo, a uma massa de produtos que resultarão de uma série de processos de trabalho constantemente repetidos. Ao contrário, todas as demais partes que integram o capital desembolsado no processo de produção constituem o *capital circulante* ou *líquido* (MARX, 2014, p. 241).



em sua mesma forma inicial (MARX, 2014)<sup>119</sup>, de modo que o capital-dinheiro recuperado ao fim do ciclo e acrescido de mais valor poderá ser reinvestido para que o valor se eternize e se valorize como valor de capital, garantindo assim a continuidade do processo de acumulação capitalista. Ressalte-se que os capitalistas individuais que apresentam tempos de rotação mais curtos que o tempo de circulação socialmente necessário receberão lucros excedentes (mais-valor relativo), assim um tempo de rotação mais rápido produzirá uma taxa de lucro mais elevada, o que estimula os capitalistas na luta concorrencial a sempre buscar reduzir o seu tempo de rotação (HARVEY, 2013).

A duração da rotação do capital é dada pela soma do tempo de produção e do tempo de circulação do capital (MARX, 2014, p. 237)<sup>120</sup>. Para os capitalistas, em termos hipotéticos, o ideal seria que o tempo de rotação do capital fosse sempre igual a zero. Ou seja, que tanto a etapa da produção, quanto a da circulação fossem processos instantâneos, de modo que a mercadoria fosse instantaneamente produzida e instantaneamente consumida. Mas não sendo possível que isso ocorra, os capitalistas buscam sempre reduzir ao máximo a duração de ambas as etapas, com o objetivo de que, ao reduzi-las, se reduza também o tempo de rotação do capital e se acelere e intensifique assim o processo de acumulação, aumentando o número de rotações no espaço e no tempo a partir da redução de seu tempo de duração.

Nas atividades chamadas intensivas em capital na forma de capital fixo, o tempo de rotação do capital costuma ser longo (GONÇALVES JUNIOR, 2007). Isso quer dizer que, diante do elevado montante de capital investido em capital fixo, que no caso da geração de energia eólica resume-se ao investimento realizado na aquisição dos equipamentos e na construção da unidade geradora, a mercadoria eletricidade terá que ser repetidas vezes produzida e consumida para que o capitalista retome o total de capital inicialmente investido, além é claro do mais valor produzido.

Isso decorre de uma característica bastante peculiar dos investimentos realizados em capital fixo, em que o grau de fixidez do capital aumenta com a durabilidade do meio de trabalho. Nas palavras de David Harvey (2013, p. 287), tratando-se o capital fixo de uma forma de investimento de capital que possui circulação peculiar, quanto mais durável for a máquina, mais lentamente ela irá transferir valor para o produto final. A durabilidade do

<sup>119</sup> Ou seja, se o capitalista realizou investimento em capital-dinheiro, será o tempo que todo o capital investido levará para retornar à sua forma dinheiro ao fim do processo de produção.

<sup>120</sup> Para o capitalista, o tempo de rotação de seu capital é o período durante o qual tem de adiantar o capital para valorizá-lo e recuperá-lo na sua forma primitiva (MARX, 2014).



meio de trabalho depende, sobretudo, da diferença entre o valor de capital nele incorporado e a parcela dessa grandeza de valor que o capital transfere ao produto em repetidos processos de trabalho. Assim que essa diferença desaparece, o meio de trabalho se esgota e com o seu valor de uso, perde também o seu valor (MARX, 2014, p. 242–243). Contudo, além da durabilidade do equipamento, do ponto de vista físico, deve-se levar em conta também o ritmo da mudança tecnológica, que pode provocar a obsolescência de máquinas e equipamentos antes que esses possam ter transferido seu valor integralmente às mercadorias no processo produtivo.

Embora, atualmente, o processo de desenvolvimento científico e tecnológico, nas mais diversas áreas do conhecimento, venha se dando de forma acelerada, isso não quer dizer que esse processo necessariamente esteja se dando de forma desorganizada como resultado único e exclusivo da competição entre os capitalistas. Ao contrário, a busca pela oligopolização em determinados setores econômicos, como é o caso da indústria de turbinas eólicas<sup>121</sup>, com o objetivo de atuarem na forma de carteis, revela a necessidade que essas empresas têm de controlar o ritmo de lançamento das inovações tecnológicas em seu setor, buscando assim preservar o valor de suas linhas de produção e de suas mercadorias (MIRO, 1979; GONÇALVES JUNIOR, 2007). Na prática essas corporações promovem a obsolescência programada dos equipamentos eólicos, controlando assim o tempo de rotação do capital em seu eixo de atuação e no eixo de atuação das empresas que compõem seu mercado consumidor. Assim elas impedem que uma determinada tecnologia se torne ultrapassada ou obsoleta antes que o ciclo de rotação do capital se realize, garantindo a maior valorização possível do capital investido pelos capitalistas-consumidores antes que todo o valor investido em capital fixo seja integralmente transferido para as mercadorias no processo produtivo. Ressalte-se que, quando o ritmo das inovações tecnológicas não é controlado de forma bem-sucedida pelos capitalistas e há a precoce desvalorização do capital fixo, o resultado primeiro é o surgimento de crises no processo de acumulação (HARVEY, 2013, p. 302).

---

<sup>121</sup> De acordo com relatório publicado em 2018 pela FTI Consulting, entre as maiores fabricantes de turbinas eólicas até 2017, por capacidade instalada acumulada em MW, estiveram: a dinamarquesa Vestas (16,5%), a alemã-espanhola Siemens Gamesa (fusão) (15,2%), a americana General Electric (GE Renewable) (11,6%), a alemã Enercon (8,6%), a chinesa Goldwind (7,9%), a alemã-espanhola Nordex Acciona (fusão) (4,4%), a chinesa United Power (3,2%), a alemã Sevion (3,1%), a indiana Suzlon (3%), e as chinesas Mingyang (2,6%), Dongfang (2,3%), Envision Energy (2,2%), Sewind (1,8%), XEMC (1,7%), e CSIC Haizhuang (1,5%), e outros (14%) foram supridos por outras fabricantes. Os cinco maiores fornecedores de turbinas eólicas no Brasil em 2017, por MW, foram: GE Renewable (35%), Siemens Gamesa (22%), Vestas (20%), Enercon (8%) e a Nordex Acciona (8%) (ZHAO *et al.*, 2018).

No caso das turbinas eólicas, principal equipamento que integra um parque eólico, seu tempo de vida útil é estimado pelo setor em 20 anos (CANAL JORNAL DA BIOENERGIA, 2017). Assim, o capitalista que atua na geração de energia eólica produzirá pôr em média 20 anos até que possa recuperar seu investimento inicial em capital fixo. Não podemos esquecer, entretanto, que, embora os equipamentos e infraestruturas que integram um parque eólico sejam meios de produção para o capitalista que investe na geração de eletricidade, para os capitalistas proprietários das empresas fabricantes de equipamentos eólicos eles são capital-mercadoria, ou seja, é a partir da venda deles que o segundo grupo extrai o mais valor. Assim, as inovações promovidas nesse setor estarão sempre na dependência das necessidades relacionadas à taxa de lucro das empresas fabricantes dos equipamentos. Embora o tempo de vida útil de uma turbina esteja estimado em aproximadamente 20 anos, pode ser que ele acabe por ser substituído muito antes disso em decorrência do desenvolvimento e da implementação de uma tecnologia mais moderna que seja capaz de aumentar a produtividade. Nesse caso o capitalista ou os capitalistas que detiverem essa vantagem competitiva poderão auferir um lucro extra até que seus concorrentes também passem a fazer uso dessa nova tecnologia.

De acordo com Harvey (2012a, p. 210), no capitalismo, quando as condições de acumulação são relativamente fáceis, a implantação de novos sistemas tende a esperar a passagem do tempo de vida “natural” da fábrica e do trabalhador, de modo que o incentivo para a aplicação de inovações é relativamente fraco. Contudo, em épocas de crise econômica, quando há intensificação da concorrência, os capitalistas individuais são obrigados a reduzir o tempo de rotação de seu capital, pela aceleração das etapas da produção, circulação e comercialização. A fim de garantir sua sobrevivência, eles passam a empregar o processo de “destruição criativa” que se baseia na desvalorização ou destruição forçadas de ativos antigos com o objetivo de abrir caminho aos novos. Como isso implica uma perda de valor mesmo para os capitalistas, poderosas forças sociais se opõem a esse processo.

Assim sendo, é de interesse dos capitalistas que o capital inicialmente investido em um capital fixo retorne integralmente para suas mãos antes que a máquina ou equipamento se esgote do ponto de vista de sua durabilidade, garantindo assim que continue sendo utilizado em sucessivos processos de valorização até que seja superado por uma tecnologia que possibilite uma maior produtividade ao trabalho ou que simplesmente pare de funcionar. O ideal do ponto de vista do capitalista que investe em capital fixo é que a máquina ou

equipamento seja usado à exaustão na produção do maior número possível de mercadorias (mercadoria por unidade de tempo) antes que ele seja substituído. Por isso é muito importante para o eixo da indústria elétrica responsável pela fabricação de equipamentos que um pequeno grupo de grandes corporações siga operando na forma de cartel com vistas a controlar a obsolescência dos equipamentos, produzindo o maior número de mercadorias possíveis, antes que as máquinas e equipamentos sejam substituídos.

Havendo, no modo de produção capitalista, uma busca incessante do capital por reduzir seu tempo de rotação, conforme já enunciado acima, o capitalista que investe em capital fixo poderá então buscar atingir esse objetivo produzindo mais mercadorias por unidade de tempo, reduzindo assim o tempo de produção ou buscando a redução de seu tempo de circulação.

No processo geral de produção da mercadoria eletricidade o tempo de circulação da mercadoria em si já está reduzido ao máximo possível, dadas às características técnicas do período atual. Isso porque toda a energia produzida pelas unidades geradoras entra instantaneamente no sistema de transmissão e segue para o sistema de distribuição, sendo consumida em questão de minutos. Na geração de eletricidade, produção e circulação são processos quase que simultâneos, pois o atual estágio de desenvolvimento técnico ainda não permite que a energia elétrica seja armazenada em grandes quantidades, o que obriga a indústria elétrica a promover o consumo dessa mercadoria imediatamente após a sua geração. Essa limitação técnica funciona também como limitante para a etapa de produção, pois se a produção em unidades de mercadoria superar a demanda por consumo em determinado lapso de tempo, unidades da mercadoria energia elétrica já produzidas serão desperdiçadas. Contudo, é importante lembrar que, dentre as fontes de geração de eletricidade no Brasil, a fonte eólica é considerada prioritária no sistema chamado “ordem de mérito”<sup>122</sup> pelo ONS, assim praticamente toda a energia de fonte eólica produzida é efetivamente consumida desde que exista a demanda para consumo no país.

Na esfera da circulação geral da mercadoria eletricidade, embora as ações para redução do tempo de circulação sejam limitadas, as empresas que atuam na comercialização e na distribuição de energia seguem bus-

---

<sup>122</sup> Ordem de mérito é a ordem de despacho das usinas, feita pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), que é definida pela energia de menor custo. Geralmente, começa com a geração de energia das hidrelétricas e, na sequência, a geração pelas térmicas de menor custo, desde que a usina tenha condições técnicas, inclusive combustível. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/arquivos/PDF/boletim277.htm#texto1>. Acesso em: 26 nov. 2018.

cando formas de diminuir ainda mais o tempo de rotação do capital. Para atender a esse objetivo elas criaram um mecanismo que lhes garantiria o pagamento antecipado pela mercadoria eletricidade. Esse mecanismo possibilitaria que essas empresas recebessem o pagamento pela eletricidade mesmo antes dela ser consumida, acelerando ainda mais o tempo de rotação do capital na etapa da circulação, sem que para isso se acelerasse o processo efetivamente do ponto de vista físico. Contudo, a redução do tempo de circulação por meio de mecanismos de pagamento antecipado não interfere no tempo de rotação do capital das empresas de geração, mas apenas no tempo de rotação do capital das empresas de transmissão e de distribuição (GONÇALVES JÚNIOR, 2007).

Se o tempo de circulação já se encontra reduzido ao mínimo possível, então o que resta ao gerador de energia é reduzir o tempo de produção da sua mercadoria. Poderia o capital então acelerar o tempo de produção da mercadoria energia elétrica reduzindo o tempo que o trabalhador leva para produzir cada unidade de MW, elevando assim a sua produtividade. Mas, conforme já explicamos anteriormente, a geração de energia elétrica a partir do uso da fonte eólica é uma atividade altamente automatizada, sendo assim, a etapa da produção só poderia ser acelerada aumentando-se a velocidade de funcionamento das turbinas, o que somente seria possível se o homem fosse capaz de controlar a velocidade do vento. Isso porque a geração de energia eólica apresenta limitações de ordem natural, pois depende da intensidade e velocidade natural dos ventos para produzir energia elétrica. Outra possibilidade seria melhorar o desempenho dos equipamentos, mas, como já dito anteriormente, as inovações tecnológicas para a geração de energia elétrica são promovidas pelas empresas que integram o eixo empresarial da fabricação de equipamentos, que as controla de forma rigorosa, com o objetivo de evitar desequilíbrios no processo de acumulação capitalista e de destruição de capital.

Uma estratégia marcante de setores intensivos em capital fixo para a redução de seu tempo de rotação tem sido a busca por financiamento, de todo ou em parte, do capital inicial necessário junto ao sistema de crédito. Na imensa maioria dos parques eólicos em operação no interior do semiárido nordestino brasileiro até 2017, o capital inicial necessário para sua implantação foi obtido junto ao setor público, por meio de linhas de crédito e financiamento oferecidas pelo BNDES e pelo Banco do Nordeste ou pelo Plano de Aceleração do Crescimento (PAC).

Quanto ao PAC, é importante dizer que não conseguimos maiores informações acerca das fontes de financiamento e das condições de financiamento. É sabido que as fontes de financiamento do PAC são diversas, não havendo apenas uma única fonte de recursos. O financiamento concedido pelo PAC pode vir do FGTS, de empresas estatais, entre outras fontes. Acerca dos empreendimentos por nós pesquisados, o site do PAC traz apenas informações sobre: órgão responsável pela obra (Ministério de Minas e Energia), executor da obra (empresa proprietária do empreendimento), unidade federativa e município, investimento previsto (valor total), estágio da obra e data de referência<sup>123</sup>. Ressalte-se que buscamos maiores informações junto ao Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão (e-SIC) do governo federal, fazendo uso da lei de acesso à informação (Lei da Transparência). Contudo, não nos foi fornecida nenhuma das informações solicitadas. Importa dizer que o PAC estava, até 2018, alocado no Ministério do Planejamento, contudo, com a reforma administrativa promovida pelo governo Bolsonaro, o Ministério do Planejamento foi absorvido pelo Ministério da Economia. Quando fazemos a solicitação de informações junto ao Ministério da Economia, o pedido é automaticamente transferido para o Ministério de Minas e Energia, que por sua vez alega que não tem as informações e transfere o pedido para Aneel, que também alega não ter as informações e transfere o pedido ao Ministério de Minas e Energia novamente<sup>124</sup>. Por isso, para o PAC a única informação de que dispomos são os valores referentes ao investimento previsto.

No caso do BNDES, segundo informações prestadas pelo próprio banco<sup>125</sup>, para os empreendimentos por nós estudados, a participação média do banco foi de 59,4%, tendo variado entre 17,9% até 80% (participação máxima permitida). Ou seja, o Estado brasileiro, pelo BNDES, financiou parte relevante dos empreendimentos eólicos com dinheiro público, proveniente, na imensa maioria dos contratos, do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT)<sup>126</sup>. Dos 207 contratos encontrados no BNDES que se referem

<sup>123</sup> A título de exemplo acesse: <http://www.pac.gov.br/obra/9341>.

<sup>124</sup> Realizamos o pedido por diversas vezes tentando explicar que a resposta deveria ser dada pelo antigo Ministério do Planejamento, atual Ministério da Economia, contudo, nosso pedido sempre acaba transferido para o Ministério de Minas e Energia e retorna sem resposta, sob a alegação de que nenhuma das instituições tem essa informação.

<sup>125</sup> Obtivemos essa informação pela Lei de Acesso à Informação, junto ao BNDES, pedido de informação registrado sob o n.º 99903000086201982, em 18/02/2019. Plataforma e-SIC (Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão). Disponível em: <https://esic.cgu.gov.br/sistema/site/index.aspx>. Acesso em: 12 abr. 2019.

<sup>126</sup> O Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) é um fundo especial, de natureza contábil-financeira, vinculado ao extinto Ministério do Trabalho, destinado ao custeio do Programa do Seguro-Desemprego, do Abono Salarial

aos financiamentos oferecidos aos parques eólicos pesquisados, para apenas 10 deles os valores financiados não tiveram como fonte do recurso o FAT. Em termos de valores, 98,9% do montante financiado pelo BNDES teve como fonte de recurso o FAT. Ressalte-se que, em alguns casos, as linhas de crédito foram oferecidas pelo BNDES, mas os contratos de crédito foram firmados por intuições bancárias privadas como intermediárias. Entre os benefícios oferecidos estão longos prazos de carência e amortização e baixas taxas de juros, condições que não teriam as empresas obtido senão por meio de instituições financeiras públicas. O Quadro 2 combina as informações sobre financiamento do PAC, do BNDES e, em um caso apenas, do Banco do Nordeste. Como somente o BNDES disponibiliza as condições sob as quais o financiamento foi concedido, a tabela se limita a apresentar essa informação apenas para financiamentos concedidos pelo BNDES. Como se pode verificar na coluna “Condições oferecidas pelo BNDES”, no Quadro 2, as condições de financiamento do BNDES são bastante vantajosas, com taxas de juros baixas, com um índice de correção, a Taxa de Juros de Longo Prazo (TJLP)<sup>127</sup>, considerado também bastante vantajoso para os tomadores de empréstimo, prazos de carência e amortização também muito vantajosos, que discutimos mais detalhadamente na sequência juntamente à Tabela 5.

---

e ao financiamento de Programas de Desenvolvimento Econômico.

A principal fonte de recursos do FAT é composta pelas contribuições para o Programa de Integração Social (PIS), criado por meio da Lei Complementar n.º 7, de 07/09/1970, e para o Programa de Formação do Patrimônio do Servidor Público (PASEP), instituído pela Lei Complementar n.º 8, de 03/12/1970. A partir da promulgação da Constituição Federal, em 5 de outubro de 1988, nos termos do que determina o seu art. 239, os recursos provenientes da arrecadação das contribuições para o PIS e para o PASEP foram destinados ao custeio do Programa do Seguro-desemprego, do Abono Salarial e, pelo menos 40%, ao financiamento de Programas de Desenvolvimento Econômico, esses últimos a cargo do BNDES. Disponível em: <https://portalfat.mte.gov.br/codefat/resolucoes-2/resolucoes-por-assunto/geracao-de-emprego-e-renda/linhas-de-creditos-especiais/fat-giro-cooperativo-agropecuario/sobre-o-fat/>. Acesso em: 10 maio 2019.

<sup>127</sup> A TJLP foi instituída pela Medida Provisória n.º 684, de 31/10/94 (alterações ocorreram pela Medida Provisória n.º 1.790, de 29/12/98 e pela Medida Provisória n.º 1.921, de 30/09/99, convertida na Lei n.º 10.183, de 12/02/2001), sendo definida como o custo básico dos financiamentos concedidos pelo BNDES. A TJLP é fixada pelo Conselho Monetário Nacional e divulgada até o último dia útil do trimestre imediatamente anterior ao de sua vigência. Em moedas contratuais, a TJLP, expressa em percentual ao ano. Ela tem período de vigência de um trimestre-calendário e é calculada a partir dos seguintes parâmetros: I - meta de inflação calculada *pro rata* para os doze meses seguintes ao primeiro mês de vigência da taxa, inclusive, baseada nas metas anuais fixadas pelo Conselho Monetário Nacional; e II - prêmio de risco. Ressalte-se que a TJLP foi substituída pela TLP (Taxa de Longo Prazo) em contratos de financiamento firmados a partir de 1º de janeiro de 2018. A TJLP será mantida até o fim da vigência dos contratos referentes às operações aprovadas pela Diretoria do BNDES antes de 1º de janeiro de 2018. Para isso, a TJLP continuará sendo calculada e divulgada trimestralmente pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), obedecendo aos parâmetros estabelecidos pela Lei 10.183 de 2001. O mesmo se aplica a projetos associados a leilões passados de concessões ou cujas condições tenham sido anunciadas antes de 1º de janeiro de 2018. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/guia/custos-financeiros/taxa-juros-longo-prazo-tjlp>. Acesso em: 7 jun. 2019.

Destacamos a coluna “Relação investimento X financiamento” que mostra a relação que se estabelece entre investimento inicial previsto, ou seja, custo previsto de implantação do empreendimento, dado obtido junto à Aneel quando da realização dos leilões de geração de energia elétrica e apresentada pelas próprias empresas que concorriam nos respectivos leilões, e o montante efetivamente financiado, seja pelo PAC, pelo BNDES<sup>128</sup> ou por ambos. Ressalte-se que o investimento inicial previsto é indicado pelas empresas de geração ainda na etapa do leilão de geração e, conforme consta na ficha de inscrição dos empreendimentos entregue para a Aneel e para a EPE<sup>129</sup>, o valor estimado guarda relação direta com a cotação do dólar na época de inscrição no leilão. Isso se justifica pelo fato de que o preço dos equipamentos, em boa medida importados, varia com a cotação do dólar. Entendendo que o lapso de tempo existente entre a inscrição no leilão e a contratação e construção do empreendimento pode representar uma diferença importante de valores, dada a variação da cotação do dólar, buscamos junto ao BNDES informação mais precisa, que revelasse o valor do investimento total previsto pelas empresas tomadoras do empréstimo quando da contratação do financiamento junto ao BNDES. Ocorre que o BNDES alegou sigilo da informação, disponibilizando apenas a proporção financiada média, máxima e mínima para os empreendimentos por nós indicados. Mesmo sabendo da possibilidade de o dado apresentar distorção em relação à realidade, ainda assim o apresentamos, pois são um indicativo de que os empreendimentos eólicos vêm recebendo financiamento de valores bastante relevantes, e, embora possa haver variação da cotação do dólar que distorça essa relação, os dados confirmam a informação fornecida pelo BNDES de que existem empreendimentos cujo financiamento concedido pode chegar a 80% do investimento inicial previsto.

---

<sup>128</sup> Não incluímos aqui o Banco do Nordeste, pois, embora o empreendimento eólico Brota de Macaúba tenha obtido financiamento junto ao Banco do Nordeste, não tivemos acesso ao valor total financiado, que foi classificado como sigiloso pelo banco em questão.

<sup>129</sup> A ficha pode ser consultada pela busca no sítio Consulta Processual da Aneel, realizada pelo nome do empreendimento e optando pelo processo de Outorga dos empreendimentos. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/consulta-processual>. Acesso em: 12 abr. 2019.

Quadro 2 – Financiamento de empreendimentos eólicos no interior do semiárido brasileiro

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Caetés II	Caetés; Paranatama e Pedra	Cúbico	556,9	761,5	658,8	1420,3	255	R\$ 160.347.600,00 - juros de 2,4%+TJLP a.a., carência de 12 meses e amortização de 1 mês (assinado em 06/2014) + R\$ 580.801.000,00 - juros de 2,02%+TJLP a.a. carência de 16 meses e amortização de 192 meses (assinado em 12/2014) + R\$ 20.309.822,00 (debentures)- juros de 8,86%+IPCA a.a., prazo de carência de 16 meses e amortização de 148 meses (assinado em 08/2015)
Delfina	Campo Formoso	Enel Green Power	339,5	511,4	339,5	850,9	251	R\$ 230.258.238,00 - juros de 1,7% a.a. +TJLP e carência de 7 meses e amortização de 192 meses + R\$ 278.228.000,00 - juros de 1,86% a.a. +TJLP, sem carência e amortização de 192 meses + R\$ 2.931.000,00 - juros de 1,76% a.a. +TJLP e carência de 24 meses e amortização de 168 meses.



Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investi- mento inicial previs- to (R\$)	Instituições financiadoras pú- blicas (em milhões de R\$)			Relação investi- mento X finan- ciamen- to (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Baixa do Feijão	Jandaíra	EDP Renováveis	468,1	306,3	781,6	1087,9	232	R\$ 146.270.000,00 - juros de 2,25% a.a. + TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2014) + R\$ 160.043.950,00 - juros de 2,25% a.a. + TJLP, carência de 30 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2014).
BW Guirapá I	Pindai	FERBASA	281,6	179,4	398,6	578	205,3	juros 2,65% a.a. + TJLP, 6 meses de carência e 192 de amortização (assinado 10/2015).
Santa Rosália	Tiangá e Ubajara	Echoenergia	555,0	547,7	600,0	1147,7	207	R\$ 547.725.000,00 - juros de 2,88% a.a. + TJLP, carência de 4 meses e amortização de 192 meses, para R\$ 2.725.000,00 - juros de 0,0% a.a. + TJLP, carência de 16 meses e amortização de 180 meses (assinado em: 01/2017)

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Renascença V	João Câmara e Parazinho	Atlantic Energias Renováveis	223,9	214,4	240,0	454,4	203	R\$ 41.341.500 - juros de 2,40% a.a.+TJLP, carência de 22 meses e amortização de 1 mês (assinado em: 02/2013) e R\$ 173.030.656 - juros de 2,02% a.a.+TJLP, carência de 0 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2014).
Calango 3	Bodó e Lagoa Nova	Neoenergia (majoritária)	421,9	274,9	552,9	827,8	196	juros de 2,12% a.a.+TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2016).
São Clemente	Venturosa; Caetés e Pedras	Echoenergia	754,9	658,3	761,8	1420,1	188	juros de 2,55 + TJLP a.a., carência de 18 meses e amortização de 192 meses (assinado em 12/2015)
Cabeço Preto II	João Câmara	Gestamp	298,1	247,7	298,1	545,7	183	juros de 3,14% a.a.+TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado 09/2017).

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
EOL* Malhadinha I	Ibiapina	Servtec Energia Ltda.	91,1	72,8	91,1	163,9	180	R\$ 33.000.000,00 - juros de 2,4% a.a.+TJLP, carência de 12 meses e amortização de 1 mês (assinado em 07/2014)+ R\$ 39.785.000,00 - juros de 2,65% a.a.+TJLP, carência de 1 mês e amortização de 192 meses (assinado em 06/2015) + R\$ 10.534.735,00 (BNDES debentures valor total - pagamento e /ou reembolso de gastos, despesas ou dívidas relacionados a implantação e execução da central eólica Malhadinha I) - juros de 9,43% a.a. +IPCA, carência de 24 meses e amortização de 138 meses (assinado em: 07/2015)

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Campo Formoso	Campo Formoso	Atlantic Energias Renováveis	625,8	494,2	625,8	1120,0	179	R\$ 346.686.000,00 – juros de 2,45% + TJLP a.a. e 192 para amortização destes para R\$ 114.792.000,00 a carência foi de 1 mês; para R\$ 62.142.000,00 a carência foi de 3 meses; R\$ 108.144.000,00; e R\$ 61.608.000,00 a carência foi de 10 meses (assinado 11/2015) + R\$ 147.525.999,00 (via Itau) - juros de 4,15%+TJLP a.a., carência de 0 meses e amortização de 192 meses (destes R\$ 46.347.000,00 a carência foi fixada em 1 mês e R\$ 26.403.000,00 a carência fixada foi de 7 meses) (assinado em 03/2016)
				152,0	231,2	365,2		
Caetité A	Caetité	Rio Energy Fundo de Investimentos e Participações	213,2				juros 2,18%+TJLP a.a., carência de 10 meses (para R\$ 7.350.000,00 a carência foi de 9 meses) e amortização de 192 meses (assinado em 06/2015).	

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Chapadinha	Curral Novo do Piauí	Votorantim Energia	785,7	486,0	785,7	1271,7	162	R\$ 365.954.000,00 - juros de 2,18% + TJLP a.a., carência de 7 meses e amortização de 192 meses, para R\$ 1.054.000,00 com carência de 31 meses e amortização de 168 e para R\$ 783.000,00 juros de 2,68% (assinado em 11/2017) + R\$ 120.003.000,00 - juros de 2,06% (2,56% para 503.000) + TJLP a.a., carência de 7 meses (carência de 31 meses para R\$ 503.000,00) e amortização de 192 meses (amortização de 168 meses para R\$ 503.000,00 (assinado em 11/2017).
Chapada III	Caldeirão Grande do Piauí; Marcolândia e Simões	Contour Global	832,8	508,0	835,1	1343,1	161	R\$ 338.041.400,00 - juros de 2,5%+TJLP, 14 meses de carência e 1 mês para amortização (assinado em 12/2014)+ R\$ 169.990.000,00 - juros de 1,18% a.a.+TJLP, carência de 3 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2015)

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Paranatama	Paranatama	PEC Energia SA	726,6	444,7	726,6	1171,3	161	R\$ 7.820.000,00 (aquisição de debêntures simples em oferta pública para implantação do Complexo Eólico Serra das Vacas) – juros 8,37% a.a. + IPCA, carência de 6 meses e amortização de 145 meses (assinado em 11/2016) + R\$ 15.300.000,00 (aquisição de debêntures simples em oferta pública para implantação do Complexo Eólico Serra das Vacas) – juros 8,58% a.a. + IPCA, carência de 18 meses e amortização de 169 meses (assinado em 11/2016) + R\$ 268.067.000,00 – juros de 2,45% a.a. + TJLP, carência de 7 meses e amortização de 192 meses (assinado em 12/2015) + R\$ 1.340.000,00 – juros de 0%, carência de 7 meses e amortização de 180 meses (assinado 12/2015) + R\$ 175.300.000,00 – juros de 2,46% a.a. + TJLP, carência de 4 meses e amortização de 192 meses (assinado em 10/2017)

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamentos (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Calango 1	Bodó	Iberdrola (Neoenergia e Elektro)	260,7	172,5	243,8	416,3	160	R\$ 172.500.000,00 (R\$ 82.300.000,00 (via Banco do Brasil) - juros de 1,93% a.a.+TJLP, carência de 21 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 07/2012) + R\$ 90.200.000,00 (direto) - juros de 2,18% a.a.+TJLP, carência de 24 meses e amortização de 192 meses (assinado em 07/2012).
Brisa Potiguar I	João Câmara e Parazinho	Copel	726,9	451,1	703,0	1154,1	159	R\$ 9.715.163,00 – (R\$ 1.504.163,00 - juros de 0% a.a. +TJLP, carência de 16 meses e amortização de 180 meses + R\$ 8.211.000,00 - juros de 2,02% a.a. +TJLP, carência de 4 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 03/2016)) + R\$ 148.810.350,00 - juros de 1,66% a.a. +TJLP, carência de 2 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 06/2015) + R\$ 292.621.790,00 - juros de 2,02% a.a. +TJLP, carência de 4 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 03/2016).

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Serra de Santana 1 e 2	Lagoa Nova; Tenente Laurentino Cruz e Santana do Matos	Gestamp (Macambira I) Echoenergia (Serra de Santana 1 e 2 e Lanchinha)	407,8	268,8	369,9	638,8	157	R\$ 407198270,00 - juros de 2,65% a.a.+TJLP, carência de 10 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2015) e R\$ 63.406.000 - juros de 3,14% a.a.+TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 mês (assinado em: 09/2017).
Gentio do Ouro	Gentio do Ouro e Xique-Xique	CEA Energia	1172,1	901,5	925,7	1827,2	156	R\$ 111.618.000,00 (direto) – juros de 2,45% a.a. + TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado parte em 06/2016 e parte em 07/2016) + R\$ 51.192.000,00 (via caixa econômica) - juros de 4,30% a.a. + TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado parte em 06/2016 e parte em 07/2016) + R\$ 738.675.000,00 (direto) – juros de 2,75% a.a. + TJLP, carência 11 meses e amortização de 192 meses (assinatura: 07/2017)



Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Pelourinho	Caetité e Igaporá	Renova Energia	144,6	76,4	144,6	221,0	153	R\$ 28.900.000,00 – juros 2,94%a.a.+TJLP, carência entre 3 e 5 meses e amortização 1 mês (assinado parte em 12/2012 e parte em 02/2013) + R\$ 47.500.000,00 - juros 2,98% a.a. +TJLP, carência de 11 meses e amortização de 1 mês (assinado 06/2013).
Calango 2	Bodó	Iberdrola (Neenergia e Elektro)	409,2	249,3	374,1	623,4	152	R\$ 82.750.000,00 (direto) - juros de 2,18% a.a.+TJLP, carência de 24 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 07/2012) e R\$ 166.500.000,00 (via Banco do Brasil) - juros de 1,93% a.a.+TJLP, carência de 21 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 07/2012).
Chapada II	Caldeirão Grande do Piauí e Marcolândia	Contour Global	720,6	319,5	720,6	1040,1	144	juros de 2,40%+TJLP, 12 meses de carência e 1 mês de amortização (assinado em: 07/2014)

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Caetité	Caetité e Igaporã	Renova Energia	226,4	98,0	226,4	324,4	143	R\$ 38.000.000,00 - juros de 2,94% a.a.+TJLP, carência de 4 meses e amortização de 1 mês (assinado em: 12/2012 e 01/2013) + R\$ 60.000.000,00 - juros de 2,98% a.a.+TJLP, carência de 11 meses e amortização de 1 mês (assinado em: 06/2013)
Serra de Santana 3	Bodó; Cerro Corá e Lagoa Nova	Gestamp (Macambira II); Echoenergia (demais)	455,5	213,0	434,7	647,7	142	R\$ 59.126.000- juros de 3,14% a.a., carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 09/2017) e R\$ 153.844,296,00 - juros de 2,65% a.a., carência de 10 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2015).
Macacos	João Câmara	CPFL Renováveis	345,8	467,4	-	467,4	135	R\$ 145.476.000,00 – juros de 3,02% a.a.+TJLP, carência de 15 meses, 1 mês de amortização (assinado em: 12/2012) e R\$ 291.901.000,00 – juros de 2,18% a.a.+TJLP, carência de 7 meses, 1 mês de amortização (assinado em: 11/2013).

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Araripe III	Curral Novo do Piauí e Simões	Cúbico	759,7	140,2	759,7	899,8	118	R\$ 140.180.000,00 (BNDES direto) – juros de 2,55% a.a. + TJLP, 11 meses de carência+192 meses de amortização (assinado em 02/2017) + R\$ 171.332.000,00 (via Banco Santander) - juros de 5,65%+TJLP a.a., 11 meses de carência+143 meses de amortização (assinado em 02/2017)
Amazonas	Serra do Mel	Voltalia Energia	734	29.192,1	363,5	29.555,6	4026	juros de 2,45%a.a. +TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 01/2017).

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Pedra Branca	Sento Sé	Brennand Energia	492,8	458,0	104	561,9	114	R\$ 76.693.000,00 - juros de 2,02% a.a. + TJLP, carência de 3 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 07/2013) + R\$ 1257.547.600,00 - juros de 3,02% a.a. + TJLP, carência de 5 meses e amortização de 1 mês (assinado em: 01/2013) + R\$ 157.552.000,00 - juros de 1,88% a.a. + TJLP, carência de 3 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 07/2013) + R\$ 66.206.000,00 - juros 1,88%+ TJLP a.a., carência de 12 meses e amortização de 192 meses (assinado em 12/2014).
				291,9	226,4	518,3	113	R\$ 99.400.000,00 - juros 2,94% a.a., carência 5 meses e 1 mês de amortização (destes R\$ 25.000.000,00 a carência foi de 4 meses) (assinado em 12/2012) + R\$ 222.500.000,00 - juros de 2,98% a.a., carência de 11 meses e amortização de 1 mês (assinado em 06/2013).
Morrão	Caetité; Guanambi e Igaporã	Renova Energia	457,4					

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Dos Araçás	Caetité e Igarorã	Renova Energia	584,8	433,5	226,4	659,9	113	R\$ 89.100.000,00 - juros 2,94% a.a., carência 5 meses e amortização 1 mês (assinado em 12/2012) + R\$ 325.900.000,00 - juros de 2,98% a.a., carência de 11 meses e amortização de 1 mês (assinado em 06/2013).
Renascença	Parazinho	Brookfield Renewable	684,8	737,7	-	737,7	108	R\$ 454.221.000,00 - juros de 1,89% a.a.+TJLP, carência de 3 meses e amortização de 192 meses (assinado em 09/2013) e R\$ 283.500.000,00 - juros de 2,76% a.a.+TJLP, carência de 15 meses e amortização de 1 mês (assinado em 12/2012).

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Caetité 123	Caetité	Bernand Energia (Morro Branco e Baraúnas I) e Neoenergia (Caetité 2 e 3)	480,9	275,5	207,9	483,4	101	R\$ 76.589.000,00 (Morro Branco) - juros 2,02%+TJLP a.a., carência de 12 meses e amortização de 192 meses (destes R\$ 1.075.000 sem juros) (assinado em 12/2014) + 73.340.000 (Baraúnas I) - juros 1,88%+TJLP a.a., carência de 12 meses e amortização de 192 meses (assinado em 12/2014) + R\$ 61.600.000,00 (Caetité 2) - juros 1,93%+TJLP a.a. carência de 12 meses e amortização de 192 meses (assinado em 07/2012) + R\$ 63.950.000,00 (Caetité 3) - juros 2,18%+TJLP a.a., carência de 15 meses e amortização de 192 meses (assinado em 07/2012).
Chapada I	Caldeirão Grande do Piauí; Marcolândia e Simões	Cúbico	720,6	-	720,6	720,6	100	-

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Serra Azul	Bonito; Cafarnaum e Sento Sé	Enel Green Power	562,3	-	562,3	562,3	100	-
Tacaratu	Tacaratu	Enel Green Power	374,9	-	374,9	374,9	100	-
EOL* Canoas	Santa Luzia	Iberdrola (Neenergia e Elektro)	98,2	-	98,2	98,2	100	-
EOL* Lagoa 1	São José do Sabugi	Iberdrola (Neenergia e Elektro)	98,2	-	98,2	98,2	100	-
EOL* Lagoa 2	São José do Sabugi	Iberdrola (Neenergia e Elektro)	98,2	-	98,2	98,2	100	-

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Licínio de Almeida	Guanambi	Nova Renova Energia (Brookfield Renewable)	252,2	221,2	-	221,2	88	R\$ 100.480.000 - juros de 2,18% a. a. +TJLP e carência de 15 meses e amortização de 192 meses (destes para R\$ 1.200.000 não houve incidência de juros, a carência foi de 24 meses e a amortização foi de 72 meses)(assinado em: 05/2011) + R\$ 120.714.235,00 - juros de 1,92% a. a. +TJLP e carência de 23 meses e amortização de 192 meses (destes para R\$ 2.400.000,00 não houve incidência de juros e a amortização foi de 73 meses) (assinado em: 05/2011)
Planaltina	Caetité	Nova Renova Energia (Brookfield Renewable)	192,9	159,4	-	159,4	83	juros de 1,92% a. a. +TJLP e carência de 23 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 05/2011).
Asa Branca	João Câmara e Parazinho	Contour Global	555,0	453,1	-	453,1	82	juros de 1,92% a.a.+TJLP, carência de 27 meses e amortização de 192 meses (assinado em 12/2011).



Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Nossa Senhora da Conceição	Guanambi e Igaporã	Nova Renova Energia (Brookfield Renewable)	283,4	230,0	-	230,0	81	R\$ 123.750.000,00 - juros de 2,18% a.a.+TJLP, carência de 15 meses e amortização de 192 meses (destes R\$ 1.800.000 com amortização de 72 meses) (assinado em 12/2011) + R\$ 106.208.694,00 - juros de 1,92% a. a.+ TJLP e carência de 23 meses e amortização de 192 meses (destes R\$ 4.000.000 com amortização de 73 meses) (assinado em: 05/2011).
Morro dos Ventos II	João Câmara	CIPFL Renováveis	337,2	274,3	-	274,3	81	R\$ 143.997.550,00 - juros de 2,18% a.a.+TJLP, carência de 26 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2011) e R\$ 130.338.000 (R\$ 46.000.000 - juros de 2,40% a.a.+TJLP, carência de 24 meses e amortização de 1 mês (assinado em: 12/2013)+ R\$ 84.338.000 - juros de 2,18% a.a.+TJLP, carência de 15 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 03/2015).

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Guirapá	Caetité, Guanambi, Igaporã e Pindai.	Nova Renova Energia (Brookfield Renewable)	199,0	160,1	-	160,1	80	R\$ 73.150.000,00 - juros de 2,18% a. a. +TJLP e carência de 15 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2011) + R\$ 86.955.973,00 - juros de 1,92% a. a. + TJLP e carência de 23 meses e amortização de 192 meses(assinado em: 05/2011).
Campo dos Ventos	João Câmara	CPFL Renováveis	130,0	99,3	-	99,3	76	juros de 2,18% a.a.+TJLP, carência de 7 meses e amortização de 192 mês (assinado em: 11/2013).
Alvorada	Caetité, Guanambi, Igaporã e Pindai	Nova Renova Energia (Brookfield Renewable)	150,7	113,4	-	113,4	75	juros de 1,92% a.a., carência 23 meses e 192 meses para amortização (assinado em 05/2011).
Cristal	Morro do Chapéu e Cafarnaum	ENEL Green Power	505,0	-	360,0	360,0	71	-

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Morro dos Ventos	João Câmara	CPFL Renováveis	680,0	411,1	-	411,1	60	juros de 2,18% a.a.+TJLP, carência de 12 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2011).
Santa Clara	Parazinho	CPFL Renováveis	990,7	574,1	-	574,1	58	juros de 1,72% a.a.+TJLP, carência de 28 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 12/2010)
EOL* Cabeço Preto-	João Câmara	Echoenergia	100,9	18,8	-	18,8	19	juros de 2,02% a.a., + TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 03/2013).
EOL* Cabeço Preto IV	João Câmara	Echoenergia	95,5	6,7	-	6,7	7	juros de 2,02% a.a., + TJLP, carência de 6 meses e amortização de 192 meses (assinado em: 03/2013).

Conjunto eólico	Município	Empresa proprietária	Investimento inicial previsto (R\$)	Instituições financiadoras públicas (em milhões de R\$)			Relação investimento X financiamento (em %)	Condições oferecidas pelo BNDES
				BNDES	PAC ou outra	Valor total		
Brotas de Macaúbas	Brotas de Macaúbas	Statkraft Energia	452,4	-	Banco do Nordeste	**	-	-
Cristalândia	Brumado	Enel Green Power	440,8	-	-	-	-	-
Curva dos Ventos	Igaporã	Enel Green Power	265,8	-	-	-	-	-
Modelo	João Câmara	ENEL Green Power	215,9	-	-	-	-	-

\* EOL corresponde a parques eólicos que não integram conjuntos eólicos ou cujos conjuntos eólicos não foram identificados

\*\* Valores não disponibilizados (alegação: sigilo)

Fonte: Adaptado de Aneel (2017; 2018), BNDES (2018) e PAC (2018)

A fim de revelar o caráter vantajoso para os tomadores de financiamento junto ao BNDES, simulamos os custos do financiamento obtido pelo Conjunto Eólico Santa Clara, localizado no município de Parazinho (RN) para o BNDES (Tabela 5).

Tabela 5 – Simulação dos custos contratuais para o BNDES no contrato de financiamento firmado com o Conjunto Eólico Santa Clara

Ano	Situação	Taxa de juros (%)	TJLP ano*	Possível custo do contrato para o tomador do financiamento (R\$)	Inflação (IP-CA-I-BGE) (%)	Possível custo do contrato para o BNDES (R\$)	Diferença (R\$)
2010	Contração	1,72	6%	0	5,91	33.929.191,79	-33.929.191,79
2011	Carência	1,72	6%	0	6,50	37.316.369,99	-37.316.369,99
2012	Carência	1,72	6%	0	5,84	33.527.323,19	-33.527.323,19
<b>2013</b>	<b>Início dos Paga mentos</b>	<b>1,72</b>	<b>5%</b>	<b>38.579.385,59</b>	<b>5,91</b>	<b>33.929.191,79</b>	<b>4.650.193,80</b>
2014	Pagando	1,72	5%	38.579.385,59	6,41	36.799.681,79	1.779.703,80
2015	Pagando	1,72	6%	44.320.365,59	10,67	61.256.256,59	-16.935.891,00
2016	Pagando	1,72	7,5%	52.931.835,59	6,29	36.110.764,19	16.821.071,40
2017	Pagando	1,72	7%	50.061.345,59	2,95	16.935.891,00	33.125.454,59

\*TJLP de abril a junho de cada ano dado que com a carência de 28 meses o contrato teria sua primeira parcela vencendo em maio de 2013

Fonte: Adaptado de BNDES (2018)

Conforme dados disponibilizados pelo BNDES, o Conjunto Eólico Santa Clara firmou contrato de financiamento com o banco em dezembro de 2010. De acordo com o contrato, o período de carência foi de 28 meses, ou seja, a empresa tomadora somente começaria a pagar o financiamento em maio de 2013 e terminaria em maio de 2029, somando um total de 16 anos para amortização dos valores tomados (amortização de 192 meses). Ocorre que, como qualquer outro banco, o BNDES, ao conceder um crédito, cobra por esse serviço, sendo a taxa de juros mais índice de correção a base para o lucro dos bancos. Nesse caso concreto o BNDES fixou a taxa de juros a 1,72% ao ano e definiu como índice de correção a TJLP. A TJPL, embora

leve em conta a inflação corrente, pode ficar abaixo dela. Diferentemente de outros bancos, o BNDES se define como um banco estatal que tem por objetivo promover o desenvolvimento nacional, o que justifica que as condições de financiamento por ele oferecidas sejam melhores que as de outros bancos. A Tabela 5 revela que a depender da taxa de inflação do período o tomador do empréstimo terá um crédito e não um débito a pagar, tudo dependerá da inflação do período. Por exemplo, no ano de 2015, se nossas estimativas estiverem corretas, a taxa de juros somada a TJLP foi inferior à taxa da inflação para o mesmo período, o que na prática significou que o BNDES não obteve retorno do empréstimo, ou seja, o valor pago a título de juros pela empresa tomadora foi inferior à inflação. Em suma, o BNDES doa dinheiro para as empresas quando a inflação fica acima da soma da taxa de juros e da TJLP. E, quando a inflação fica abaixo da mesma soma, o BNDES empresta dinheiro a um custo muito baixo para o tomador, com uma taxa de lucro muito pequena quando comparada às obtidas pelas demais instituições financeiras.

Assim as empresas proprietárias de parques eólicos, diante do elevado investimento inicial realizado em capital fixo, ainda que beneficiadas pelo sistema de crédito facilitado e barato, garantido em sua imensa maioria pelo Estado brasileiro, terão que produzir e vender a energia elétrica por um período prolongado para que sejam capazes de reaver o investimento inicial realizado, já que não podem alterar a equação, seja reduzindo os valores investidos em capital variável, dada a sua baixa participação na composição orgânica do capital, seja acelerando o processo de produção ou o processo de circulação, para assim acelerar o tempo total de rotação do capital. Diante dessa situação, o capitalista terá de buscar aniquilar o longo tempo de rotação do capital na geração eólica e ampliar sua taxa de lucro por meio de estratégias outras.

## PARTE II

# ACUMULAÇÃO POR DESPOSSESSÃO: A APROPRIAÇÃO PRIVADA DOS VENTOS E DA TERRA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO PELA INDÚSTRIA EÓLICA

Tendo em vista que o atual estágio da técnica não permite que o potencial eólico seja explorado sem que para isso as torres sejam fixadas na terra/terreno, o controle sobre propriedades nas quais há a incidência de ventos em velocidade e intensidade que se caracterizem como potencial eólico aproveitável é essencial para que a acumulação capitalista se realize. Importante destacar que o controle sobre tais propriedades no Brasil vem se estabelecendo majoritariamente por meio de contratos de arrendamento fundiário. De acordo com Marx (2017), em um contrato de arrendamento tipicamente capitalista, os proprietários dos terrenos, que são os arrendadores, cedem o direito de uso de sua propriedade e seus atributos ao capitalista, que é o arrendatário, que em troca da cessão de uso da propriedade paga ao arrendador uma quantia em dinheiro. Na teoria marxista, essa quantia paga pelo arrendatário corresponde à renda da terra. A renda da terra é uma fração do mais-valor extraído no processo de produção do trabalhador pelo capitalista e paga ao proprietário da terra.

Contudo, acreditamos que, na geração de energia elétrica a partir da fonte eólica no semiárido brasileiro, o contrato de arrendamento que se estabelece entre proprietários dos terrenos e capitalistas, donos de parques eólicos, não pode ser caracterizado como um contrato tipicamente capitalista, pois esse contrato não tem como objeto o pagamento da renda da terra aos seus proprietários. Ao contrário, esses contratos figuram como instrumentos de controle sobre os territórios de elevado potencial eólico por longos períodos, e de apropriação de parte expressiva da renda da terra, que caberia aos proprietários dos terrenos, mas que é apropriada pelos capitalistas proprietários dos parques eólicos, intermediários e atravessadores.

A relação social de produção predominante na exploração dos ventos para geração eólica no semiárido brasileiro envolve como agentes principais:

i) as empresas proprietárias de parques eólicos (os capitalistas), nacionais e estrangeiras, vencedoras de leilões de geração de energia elétrica promovidos pela Aneel; ii) o Estado brasileiro, nas suas mais variadas dimensões, poderes municipal, estadual e federal, e seus mais diversos órgãos, sejam eles o poder concedente, os bancos públicos ou organismos ligados ao meio ambiente etc.; iii) os proprietários dos terrenos, quando esses não coincidem com as empresas vencedoras dos leilões de energia (arrendadores); iv) em alguns casos empresas intermediárias que atuam apenas no arrendamento de propriedades e/ou na elaboração a comercialização de projetos eólicos ou atravessadores; e v) os trabalhadores assalariados que atuam na operação e manutenção dos parques eólicos. Nossa análise se concentrou na relação estabelecida entre: as empresas proprietárias de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro e os posseiros e proprietários dos terrenos. Tendo em vista que essa relação se estabelece por meio dos contratos de arrendamento eólico, é na análise deles e em tudo que eles envolvem que nos concentramos.

A fim de compreender como está organizada a produção de eletricidade a partir da captação dos ventos no interior do semiárido brasileiro e a importância da propriedade para essa atividade econômica, iniciaremos nossa discussão buscando estabelecer os nexos entre a propriedade/terreno e o vento.



## QUEM SE APROPRIA DO VENTO NO BRASIL?

Com o objetivo de compreender o papel desempenhado pela propriedade da terra e seus desdobramentos para a geração eólica nos apoiaremos, como recurso metodológico, na comparação com o papel desempenhado pela propriedade da terra e seus desdobramentos na geração hidráulica. Nosso objetivo é mostrar as semelhanças, mas principalmente destacar suas diferenças, revelando que a geração eólica se apresenta como uma nova forma de extração e apropriação da renda da terra para a geração de energia.

A geração hidráulica é a forma predominante de geração de eletricidade no Brasil e assim como a geração eólica tem como fonte uma riqueza natural, um objeto de trabalho preexistente (MARX, 2014), a queda d'água. Fonte essa não disponível a todos os capitalistas e que por isso garante àqueles que nela investem um lucro extra. Trata-se de uma forma de produção de eletricidade regulamentada e cuja organização e operação da produção já foi bastante estudada.

No Brasil a água é considerada um bem da União<sup>130</sup>, ou seja, propriedade do Estado brasileiro, que reserva a si o direito de usar ou de decidir quem poderá usá-la<sup>131</sup> e para quais finalidades. Com o objetivo de regu-

<sup>130</sup> “Art. 20. São bens da União: [...] II - os lagos, rios e quaisquer correntes de água em terrenos de seu domínio, ou que banhem mais de um Estado, sirvam de limites com outros países, ou se estendam a território estrangeiro ou dele provenham, bem como os terrenos marginais e as praias fluviais; [...]” e “Art. 176. As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra. § 1º A pesquisa e a lavra de recursos minerais e o aproveitamento dos potenciais a que se refere o “caput” deste artigo somente poderão ser efetuados mediante autorização ou concessão da União, no interesse nacional, por brasileiros ou empresa constituída sob as leis brasileiras e que tenha sua sede e administração no País, na forma da lei, que estabelecerá as condições específicas quando essas atividades se desenvolverem em faixa de fronteira ou terras indígenas [...]” § 4º Não dependerá de autorização ou concessão o aproveitamento do potencial de energia renovável de capacidade reduzida” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

<sup>131</sup> “Art. 21. Compete à União: [...] XII - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão: [...] b) os serviços e instalações de energia elétrica e o aproveitamento energético dos cursos de água, em articulação com os Estados onde se situam os potenciais hidroenergéticos; [...]” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988). Art. 12. Estão sujeitos a outorga pelo Poder Público os direitos dos seguintes usos de recursos hídricos: [...] IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos; [...]§ 2º A outorga e a utilização de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica estará subordinada ao Plano Nacional de Recursos Hídricos, aprovado na

lamentar o uso e a apropriação da água no Brasil foram criados a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos<sup>132</sup>.

Importante ressaltar que a Política Nacional de Recursos Hídricos seguiu a orientação internacional<sup>133</sup> e considerou a água um bem de domínio público dotado de valor econômico<sup>134</sup>. No Brasil o Estado resguardou para si a propriedade da água, garantindo assim que ela não seja apropriada privadamente em detrimento do interesse público. Isso explica por que o inciso III, do Art. 1º, da Política Nacional de Recursos Hídricos, determinou que em situações de escassez são prioritários o consumo humano e a dessedentação de animais. Ainda assim, o valor econômico da água foi reconhecido, o que lhe garante o status de recurso natural, pois é passível de apropriação com fins à acumulação capitalista. Contudo, a CF/88 não atribuiu ao ar ou ao vento o status de bem econômico, como fez com a água. A CF/88 não faz sequer menção direta ao ar ou ao vento (ar em movimento). De forma indireta identificamos duas possíveis menções ao ar ou ao vento, que podem estar incluídas no entendimento de meio ambiente e espaço aéreo.

Ao tratar do meio ambiente<sup>135</sup> a CF/88 destaca a importância de sua proteção e do combate à poluição. Essa abordagem trata o ar como uma preocupação que remete à temática da saúde pública<sup>136</sup> e da qualidade de vida, mas não declara o ar ou o vento como um bem público, de domínio do Estado, ou como uma riqueza natural, passível de apropriação econômica privada. Isso ocorre talvez porque o ar, diferentemente da água, não pode ser aprisionado, o que em princípio parece definir sua possibilidade ou não de apropriação capitalista. Contudo, a geração eólica é um exemplo de que, para o capital, a impossibilidade de aprisionamento não parece ser um fator limitante para a sua apropriação com vistas à acumulação.

---

forma do disposto no inciso VIII do art. 35 desta Lei, obedecida a disciplina da legislação setorial específica [...]” (Lei n.º 9.433, de 8/01/1997).

<sup>132</sup> Lei n.º 9.433, de 8 de janeiro de 1997. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/L9433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm). Acesso em: 10 ago. 2018.

<sup>133</sup> Visão adotada na Conferência Internacional Sobre as Águas, organizada pela ONU e posteriormente documentada na Declaração Universal dos Direitos da Água, em março de 1992.

<sup>134</sup> “Art. 1º A Política Nacional de Recursos Hídricos baseia-se nos seguintes fundamentos:

I - A água é um bem de domínio público; II - a água é um recurso natural limitado, dotado de valor econômico; [...]” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

<sup>135</sup> Em seu artigo 23 a CF/88 institui as competências comuns à União, Estados, Distrito Federal e Municípios, entre elas está proteger o meio ambiente e combater a poluição em qualquer de suas formas, incluindo aí a poluição do ar.

<sup>136</sup> Sobre os padrões da qualidade do ar segue vigente no Brasil a Resolução do Conama n.º 3, de 28 de junho de 1990.

No artigo 48, da Constituição Federal de 1988<sup>137</sup>, estão discriminadas as matérias que competem ao Congresso Nacional legislar, entre as quais destacamos o espaço aéreo. A discussão sobre espaço aéreo não é aprofundada pela CF/88, pois se trata de matéria que integra as normas de Direito Internacional<sup>138</sup>, pois versa sobre a soberania dos Estados Nacionais. De acordo com a Convenção de Chicago<sup>139</sup>, que trata da organização da aviação civil internacional, e que foi assinada e ratificada pelo Brasil, o espaço aéreo de um Estado-Nação é definido em altura por toda a extensão da atmosfera e em extensão pelos limites territoriais terrestres desse Estado. Ainda de acordo com a convenção, cada Estado exerce soberania exclusiva e absoluta sobre o seu espaço aéreo. Nesse sentido, o ar é entendido como extensão territorial do Estado brasileiro. E a princípio somos levados a crer que o ar e o vento, por integrarem, do ponto de vista físico, a definição jurídica de espaço aéreo, seriam de propriedade do Estado brasileiro. De fato, o são, mas apenas do ponto de vista da jurisdição do Estado brasileiro e para fins da aviação, o que não quer dizer que do ponto de vista de sua exploração econômica a partir do solo o sejam.

O Código Civil brasileiro<sup>140</sup> afirma expressamente que a propriedade da terra inclui o espaço aéreo, sendo por isso exercida inclusive em altura. Não havendo disposição em contrário que classifique o potencial eólico como propriedade da União, como é o caso do potencial hidráulico<sup>141</sup>, e sendo a propriedade privada exercida em altura, a legislação brasileira acaba por atribuir a titularidade e o direito de exploração do potencial eólico brasileiro ao proprietário do terreno<sup>142</sup>. Contudo, não existe na legislação brasileira

<sup>137</sup> “Art. 48. Cabe ao Congresso Nacional, com a sanção do Presidente da República, não exigida esta para o especificado nos artigos 49, 51 e 52, dispor sobre todas as matérias de competência da União, especialmente sobre: [...] V - limites do território nacional, espaço aéreo e marítimo e bens do domínio da União; [...]” (CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988).

<sup>138</sup> Inclui tratados e acordos internacionais.

<sup>139</sup> Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/1930-1949/D21713.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1930-1949/D21713.htm). Acesso em: 29 nov. 2018.

<sup>140</sup> “Art. 1.229. A propriedade do solo abrange a do espaço aéreo e subsolo correspondentes, em altura e profundidade úteis ao seu exercício, não podendo o proprietário opor-se a atividades que sejam realizadas, por terceiros, a uma altura ou profundidade tais, que não tenha ele interesse legítimo em impedi-las”. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/L10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/L10406.htm). Acesso em: 6 fev. 2017.

<sup>141</sup> De acordo com o artigo 176, da Constituição Federal de 1988: As jazidas, em lavra ou não, e demais recursos minerais e os potenciais de energia hidráulica constituem propriedade distinta da do solo, para efeito de exploração ou aproveitamento, e pertencem à União, garantida ao concessionário a propriedade do produto da lavra (g.n.). Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicaocompilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm). Acesso em: 6 fev. 2017.

<sup>142</sup> Ressalte-se que o legislador (a assembleia constituinte), quando da elaboração da norma constitucional brasileira, muito provavelmente não vislumbrava a possibilidade da exploração do vento para a geração de energia

norma que determine um limite de altura para que a propriedade privada seja exercida, de modo que os limites entre a propriedade privada e o espaço aéreo parecem se caracterizar como uma zona cinzenta na legislação brasileira.

Buscando averiguar a questão, entramos em contato com o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (Decea) brasileiro, pelo Serviço de Atendimento ao Cidadão<sup>143</sup>. Em resposta nos foi informado que não há uma norma específica que delimite o espaço aéreo, em termos de altura. Ou seja, não há norma específica que indique em qual altura exatamente terminaria a útil extensão da propriedade e iniciaria o espaço aéreo. O órgão apenas ressalta que o assunto é debatido na doutrina jurídica (em especial, por autores de direito civil, ao cuidarem dos direitos reais).

Assim, a menos que o parque eólico seja construído em área de propriedade estatal, os ganhos advindos da produção de eletricidade serão apropriados privadamente e em tese pelo proprietário do terreno. Isso ocorre porque o capitalista que investe na produção de energia eólica deve fazê-lo fixando as torres no terreno. Embora, ao gerar energia eólica, o capitalista que exerce a atividade produtiva não esteja se apropriando das características físicas do solo, como na atividade agrícola, ou de seus atributos, como na exploração mineral ou na geração hidráulica, mas do ar em movimento, a ele caberá o pagamento da renda da terra, já que o direito de propriedade se dá também em altura.

Note-se que, para a climatologia, a atmosfera é o domínio da circulação atmosférica onde diferenças de pressão e temperatura resultam na movimentação das massas de ar, que interferem diretamente na existência de diferentes climas e na formação do tempo (AYOADE, 1996)<sup>144</sup>. Assim, para as ciências atmosféricas os ventos são fenômenos meteorológicos que resultam da movimentação do ar na atmosfera, ou seja, parte integrante da dinâmica natural do planeta. Para as ciências biológicas, entre outras coisas, o vento exerce a função de agente polinizador, sendo responsável pela dispersão de espécies. E para a vida humana o ar é um bem essencial, sem o qual não subsistiriam. Ou seja, o ar em movimento, o vento, é em princípio um bem comum.

No entanto, ao assumir a forma de potencial eólico para a produção de eletricidade, o vento passa a ser entendido como um recurso natural, um objeto de trabalho preexistente ou ainda uma dádiva da natureza (MARX,

---

eólica, dado o estágio tecnológico da época.

<sup>143</sup> Consulta realizada em 28 mar. 2019 pela plataforma <https://www.decea.gov.br/?i=utilidades&p=fale-conosco>.

<sup>144</sup> Apresentamos aqui apenas uma definição geral da atmosfera e do processo de formação e circulação dos ventos, pois nosso estudo não tem a pretensão de aprofundar o estudo de tais fenômenos.

2013) disponível para a apropriação capitalista. E, nos termos da legislação brasileira, o vento tem a sua apropriação definida pela propriedade privada, beneficiando assim um pequeno grupo de proprietários ou empresas, sejam eles proprietários ou arrendatários. É nesses termos que entendemos o processo de apropriação do vento como um processo de acumulação por despossessão (HARVEY, 2010).

O conceito de acumulação por despossessão<sup>145</sup>, cunhado por David Harvey (2010), guarda estreita relação com o processo histórico e datado de acumulação primitiva descrito por Marx (2013). A acumulação primitiva se caracteriza de forma geral como a apropriação e o cercamento de terras, antes de uso comum, por um grupo restrito de pessoas. Esse processo ocorreu primeiro na Inglaterra e posteriormente se disseminou para outras regiões da Europa. Marx incluiu também sob a rubrica da acumulação primitiva uma ampla gama de processos que estavam relacionados e que derivavam do processo mais geral. Entre eles: a mercadificação e a privatização da terra e a expulsão violenta de camponeses; a conversão de várias formas de direito de propriedade, como direitos comuns, coletivos e do Estado, em direitos exclusivos de propriedade privada; a supressão dos direitos dos camponeses às terras partilhadas; processos coloniais, neocoloniais e imperiais de apropriação de ativos, inclusive de recursos naturais, entre outros.

No entendimento de Marx (2013) a acumulação primitiva foi responsável por dar origem ao mesmo tempo à propriedade privada capitalista, por meio dos cercamentos e apropriação de terras por um pequeno grupo de proprietários; e ao proletariado, ao liberar a mão de obra que trabalhava livremente para garantir a sua subsistência em terras de uso coletivo, para o trabalho na forma assalariada. De acordo com Marx (2013), esse processo foi a fonte primeira de acumulação capitalista.

O fenômeno descrito por Marx é datado, originário, prévio, característico da história do modo de produção capitalista. David Harvey (2010), percebendo que os processos reunidos sob a denominação de “acumulação primitiva” ou “originária” têm em verdade caráter de estratégias permanentes no capitalismo — já que a história do capitalismo é a história de sucessivas ondas de expropriação, esbulho e roubo da classe trabalhadora —, cunhou o conceito de *acumulação por despossessão*.

Assim, a acumulação por despossessão, além de abarcar os mecanismos de acumulação primitiva descritos por Marx (2013), inclui tam-

<sup>145</sup> *Despossessão* foi traduzido para o português também como espoliação ou desapropriação.

bém novas formas de coerção e apropriação e novas relações sociais que liberam ativos, inclusive força de trabalho, a um custo muito baixo, para que o capital sobreacumulado possa apossar-se desses e dar-lhes um uso lucrativo. Dentre os novos mecanismos de acumulação por despossessão, destacamos: a escalada de destruição de recursos ambientais globais (terra, água e ar), a mercadificação por atacado da natureza em todas as suas formas e a privatização de bens comuns como a água.

O objetivo principal dessas novas estratégias seria a expropriação de espaços já existentes a fim de encontrar novas oportunidades lucrativas para os excedentes de capital. Entre esses novos mecanismos de acumulação estariam: os direitos de propriedade intelectual que permitem o patenteamento e o licenciamento de material genético; a transformação em mercadoria de formas culturais, históricas e da criatividade intelectual; a corporativização e privatização de bens públicos e de bens comuns como a água, e incluímos aqui o vento; e a mercantilização por atacado da natureza em todas as suas formas.

De acordo com Perreault (2012), diferentemente de Marx, que estava interessado em desvendar as origens do capitalismo e por isso buscava compreender o processo de proletarização, Harvey está interessado em desvendar como o processo de despossessão, que envolve entre outras coisas a perda de direitos, entre eles o direito sobre a terra, a água e recursos naturais, contribui para a superação de crises recorrentes de superacumulação recorrentes no neoliberalismo.

Assim, o novo conceito foi criado com o objetivo de descrever os novos processos de acumulação desenvolvidos pelo capitalismo na contemporaneidade, cujas estratégias guardam similaridades com o processo de acumulação primitiva (BRANDÃO, 2010).

Virgínia Fontes (2012), ao tratar da acumulação primitiva, concorda com Harvey (2010) quanto ao uso de estratégias permanentes de esbulho e roubo da classe trabalhadora pelo capital. De acordo com a autora, o predomínio do capital no plano mundial tende a exigir e impulsionar constantes expropriações, além de nutrir-se, como as aves de rapina, da concentração de recursos que a desgraça alheia favorece (FONTES, 2012, p. 44). Ainda de acordo com a autora:

A suposição de que a “acumulação primitiva” tenha sido algo de “prévio”, “anterior” ao pleno capitalismo leva ainda à suposição de que, no seu amadurecimento, desaparece-

riam as expropriações “bárbaras” de sua origem, sob uma azeitadíssima expansão da exploração salarial, configurando uma sociedade massivamente juridicizada sob a forma do contrato salarial e “civilizada” [...]. Se Marx criticava a origem idílica do capital, aqui se trata de uma figuração idílica da historicidade regida pelo capital. Ora, a condição social para a extração do mais-valor não pode se limitar a um momento prévio ou anterior ao pleno domínio do capital, embora seja correto dizer que a plena expansão do mercado pressuponha populações extensamente expropriadas [...]. As expropriações constituem um processo permanente, condição da constituição e expansão da base social capitalista e que, longe de se estabilizar, aprofunda-se e generaliza-se com a expansão capitalista” (FONTES, 2012, p. 45).

Também na interpretação de Almeida Filho e Paulani (2011), a acumulação por espoliação ou despossessão poderia ser resumida a uma persistente e recorrente prática predatória de acumulação primitiva, mas que tem caráter permanente. Esse processo envolveria a eliminação de direitos e estabeleceria o controle capitalista de formas coletivas de propriedade, como a natureza, a água, e aqui incluímos novamente o vento, ampliando assim a acumulação (FONTES, 2017). Nesse sentido, o processo de acumulação por despossessão, conforme proposto por Harvey, ofereceria oportunidades de investimento para o excesso de capital acumulado, sendo por isso um meio crucial pelo qual o capital realizaria a acumulação sob o neoliberalismo (PERREAU, 2012).

Muito embora o vento sempre tenha existido, o processo de acumulação por despossessão na geração eólica somente se realiza no período atual. Isso porque o desenvolvimento técnico que permitiu que a produção em larga escala de energia elétrica de fonte eólica para uso comercial ocorresse somente se concretizou a partir da década de 1980.

O uso da energia eólica no mundo se intensificou sob a pressão para diversificação das matrizes energéticas, diante dos dois choques do petróleo, combinado ao discurso de base ambientalista, que propõe a redução das emissões dos gases causadores do efeito estufa, em especial do dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), por meio da ampliação do uso de fontes renováveis de energia, entre elas a eólica. No Brasil o processo de apropriação dos ventos para geração de energia eólica se inicia com a crise elétrica do “apagão” e ganha fôlego após a crise econômico-financeira de 2008, quando o país passou a figurar como uma nova fronteira para a ampliação dos mercados da indústria



eólica mundial. É nesse contexto que entendemos o vento como um bem comum, que se encontrava fora da esfera de apropriação capitalista em sua forma mercantil, mas que, ao passar à condição de potencial eólico, passa a ser visto como um recurso passível de apropriação pelo capital. O capitalismo em sua fase neoliberal inaugura assim uma nova frente de expansão a partir da apropriação de um bem comum, o vento, que anteriormente, dadas as limitações técnicas, não se revelava possível.

No Brasil a organização da atividade de produção de eletricidade a partir da fonte eólica vem se dando a partir da apropriação privada do vento. Se na geração hidráulica a forma predominante de organização da atividade assenta suas bases na desapropriação de terras pelo Estado brasileiro, não havendo por isso pagamentos a título de arrendamento da propriedade, na geração eólica não há interferência direta do Estado brasileiro na garantia de acesso e controle dos territórios com elevado potencial eólico. A apropriação do vento vem se dando por meio da compra de terrenos pelas empresas de geração eólica ou por meio de contratos de arrendamento firmados pelas empresas com seus proprietários.

Se por um lado não há que se falar em pagamento a título de arrendamento de propriedades na geração hidráulica, os capitalistas que nela investem estão obrigados ao pagamento de valores a título de compensações financeiras ou *royalties* (caso específico da Hidrelétrica de Itaipu)<sup>146</sup> aos estados, municípios e ao DF<sup>147</sup>, a depender da localização geográfica do empreendimento. Tais contribuições têm caráter compensatório pelos impactos territoriais negativos advindos dessa atividade econômica. O principal impacto territorial negativo associado às hidrelétricas é o alagamento da área destinada à construção do reservatório, que impõe restrições de uso à propriedade, pois inutiliza completamente a área para a execução de atividades econômicas que dependem diretamente do solo ou de sua superfície para se realizarem. Na geração eólica não há desapropriação de terras

<sup>146</sup> “Art. 1º O aproveitamento de recursos hídricos, para fins de geração de energia elétrica e dos recursos minerais, por quaisquer dos regimes previstos em lei, ensejará compensação financeira aos Estados, Distrito Federal e Municípios, a ser calculada, distribuída e aplicada na forma estabelecida nesta Lei” (Lei n.º 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Instituí, para os Estados, Distrito Federal e Municípios, compensação financeira pelo resultado da exploração de petróleo ou gás natural, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica, de recursos minerais em seus respectivos territórios, plataformas continentais, mar territorial ou zona econômica exclusiva, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1989]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L7990.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L7990.htm). Acesso em: 23 out. 2017).

<sup>147</sup> No caso das compensações financeiras (Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Hídricos (CFURH)) e do pagamento de *Royalties à Hidrelétrica de Itaipu*, o recolhimento é feito junto à União, que posteriormente transfere aos estados, municípios e ao DF (FARIAS, 2010).



pelo Estado e nem o pagamento de *royalties* ou compensações financeiras. Embora não ocorra na geração eólica a inviabilização por completo do uso das propriedades para outras atividades econômicas, como criação de animais ou agricultura, restrições de uso são impostas aos seus proprietários<sup>148</sup>.

A Lei n.º 7.990 de 28 de dezembro de 1989, que instituiu o pagamento de compensações financeiras, não inclui o recurso eólico como passível de recebimento de compensação financeira quando de sua exploração para a geração de energia elétrica. Ressalte-se que existe um Projeto de Emenda Constitucional a PEC 97/2015 (BRASIL, 2015) em tramitação na Câmara dos Deputados Federais, desde 15 de julho de 2015, que tem como objetivo transformar o potencial de energia eólica em patrimônio da União, exigindo assim também o pagamento de *royalties* em contrapartida pela exploração do vento. Contudo, não se sabe ainda como ficaria a situação das propriedades, se elas passariam a ser desapropriadas pela União ou se seguiriam como propriedade privada particular.

Nesse sentido, os ventos adequados à geração eólica, que são em princípio uma riqueza natural escassa<sup>149</sup>, ao serem apropriados para a produção de energia eólica são, de acordo com o ordenamento jurídico brasileiro, uma extensão da propriedade, podendo por isso serem explorados privadamente em benefício de seus proprietários. O que faz, teoricamente, da propriedade mobiliária a garantidora do acesso desigual ao potencial eólico, pois apenas aqueles que detêm a propriedade, em áreas de elevado potencial eólico, poderão se apropriar do vento e da renda proveniente de sua exploração para a produção de eletricidade (SMITH, 1988).

### *O substrato físico: a terra como base para a geração de energia eólica*

De acordo com Marx (2017), a renda da terra é a forma econômica na qual se realiza a propriedade fundiária. Ressalte-se que Marx trata da propriedade fundiária em sua forma capitalista. Essa forma de propriedade baseia-se no monopólio de certas pessoas sobre porções definidas do globo terrestre como esferas exclusivas de sua vontade privada com exclusão de todas as outras. O processo de constituição da propriedade privada capita-

<sup>148</sup> Trataremos das restrições nos termos dos contratos de arrendamento eólico mais adiante.

<sup>149</sup> A geração eólica de energia elétrica depende da existência de ventos constantes e regulares com velocidades médias acima de 7 m/s, para que sua exploração seja viável economicamente. Tais condições não são encontradas por todo o globo terrestre, ao contrário, são condições muito específicas encontradas apenas em algumas localidades do planeta (Figura 1).

lista foi responsável por liberar por completo a propriedade fundiária das relações de dominação e de servidão feudais e ao mesmo tempo separou inteiramente o solo, enquanto condição de trabalho, da propriedade da terra e de seu proprietário fundiário.

Esse processo possibilitou que o proprietário da terra passasse a cobrar um tributo do capitalista para que esse pudesse usar a propriedade e explorar seus atributos sem que dela fosse proprietário. Na prática, esse tributo é parte do mais-valor produzido pelo trabalhador e extraído no processo de produção pelo capitalista. A renda seria então essa quantia paga em dinheiro pelo capitalista ao proprietário fundiário em prazos determinados fixados por contrato em troca da permissão para usar a propriedade e/ou seus atributos.

Marx entendia que a renda da terra podia assumir quatro formas diferentes, a depender da atividade econômica e de suas formas de organização e realização, são elas: renda absoluta, renda diferenciais I e II e renda de monopólio (HARVEY, 2013). Ao tratar da renda diferencial da terra na atividade agrícola, Marx (2017, p. 708 e 833) teve o cuidado de esclarecer que onde quer que forças naturais pudessem ser monopolizadas e proporcionassem um lucro extra ao industrial que as explorasse, fosse uma queda d'água, uma mina rica, águas com abundância de peixes ou um terreno para construção, e aqui incluímos área com potencial eólico, deveriam ser aplicadas as mesmas leis da renda diferencial agrícola.

Isso explica que Marx (2017), ao abordar a exploração econômica de objetos naturais, como minas ou quedas d'água, tenha os considerado como atributos do solo. Segundo esse entendimento, a propriedade de áreas que disponham de objetos naturais se constituiria em um monopólio, que garantiria ao seu titular uma renda. Ressalte-se que o lucro extra obtido por quem explora esses objetos naturais, que Marx chama também de dádivas da natureza ou objetos de trabalho preexistentes, não emana do capital, mas do emprego de uma força natural monopolizável e monopolizada. Sob essas circunstâncias, o lucro extra se converteria em renda fundiária, passível de ser embolsada pelo proprietário da terra (MARX, 2017, p. 708).

Entendemos que as leis gerais da renda diferencial da terra se aplicam também à geração de energia eólica. Isso porque a produção de eletricidade a partir da fonte eólica se caracteriza como um processo industrial pelo qual o capitalista proprietário do parque eólico, dono dos meios de produção, acessa a terra para se apropriar do vento, por meio de um contrato de arrendamento, com o objetivo de explorar e de produzir a mercadoria eletricidade.

Lembrando que, conforme já enunciado anteriormente, o preço médio que regula o mercado de eletricidade é a geração térmica, a partir do uso de fontes fósseis. O gerador eólico, não necessitando pagar pelo seu principal insumo, terá um custo de produção reduzido quando comparado aos seus concorrentes, o que lhe garantirá uma vantagem competitiva. Essa vantagem resultará em um lucro extra, pois ele venderá sua mercadoria tendo como referência o preço da geração térmica. Esse lucro suplementar seria, de acordo com o entendimento de Marx (2017), a renda da terra. Apesar de acreditarmos que as leis gerais da renda diferencial de tipo II se aplicam à geração eólica, lembramos que o vento não é um atributo do solo, do ponto de vista físico. O vento não tem qualquer relação com as propriedades físicas de fertilidade do solo, também não se trata de uma riqueza natural como os minérios ou mesmo as quedas d'água, que têm vinculação direta com a superfície terrestre. O vento é uma riqueza natural cuja apropriação se dá justamente em decorrência da dinâmica atmosférica em altura, cuja apropriação se dá em média entre 80 e 100 metros de altura, no caso brasileiro, a partir da superfície terrestre. Sua única vinculação direta com a superfície terrestre decorre do fato de que, no atual estágio tecnológico, não é possível que a captação do vento ocorra sem que as torres que suportam as turbinas eólicas sejam fixadas na superfície terrestre.

No caso da exploração mineral ou da exploração de quedas d'água para a geração de eletricidade, a existência de ambas as riquezas naturais é parte integrante da dinâmica terrestre e a sua exploração está diretamente ligada ao fato de que a superfície terrestre pode ser delimitada, dividida, parcelada. Embora, do ponto de vista físico, não acreditemos ser possível afirmar que o vento em potencial eólico é um atributo da terra, nos parece que o Código Civil brasileiro de 2002, ao afirmar que a propriedade no Brasil se exerce também em altura, acabou por transformar o potencial eólico em atributo da terra. E mais, acabou por ampliar em extensão toda propriedade privada existente em território nacional, ampliando também por consequência suas possibilidades de exploração capitalista.

Importante frisar ainda que, assim como o recurso hidráulico, o potencial eólico aproveitável não determina o lucro extra, a propriedade também não o faz, ela apenas credencia seu proprietário à apropriação desse lucro suplementar, seja na forma de renda, ou na forma de lucro adicionada à taxa de lucro médio sobre o capital quando empregado pelo capitalista que tenha a posse do recurso. Essa força natural assim monopolizável, mas que não é passível de ser universalmente reproduzida, não é a fonte

do lucro extra em si, mas sua base natural. Ou seja, será a produtividade excepcionalmente acrescida do trabalho humano sobre essa base natural comparativamente mais favorável que dará origem à renda diferencial na geração eólica (LENZ, 1981).

Se o capitalista que produz energia de fonte eólica for também o proprietário da terra que inclui o objeto natural, ele poderá também apropriar-se do lucro extra, justamente por esse excedente não derivar de seu capital, mas do fato de dispor de uma força natural limitada, separada de seu capital e passível de ser monopolizada (MARX, 2017, p. 709). Nas situações em que o proprietário da terra e o capitalista não coincidirem, será firmado entre eles um contrato de arrendamento fundiário, em que o proprietário da terra aluga a terra para que o capitalista invista seu capital. Em troca, o proprietário receberá um valor em dinheiro fixado em contrato, ou seja, o arrendamento que em tese guarda relações diretas com renda da terra. Nesses termos, a renda é parte da mais-valia obtida no processo de produção da mercadoria em condições excepcionais.

Assim, tendo em vista o atual estágio tecnológico dos equipamentos de geração eólica, a forma de organização da atividade de geração eólica no Brasil e o fato do lucro extra poder ser obtido pelo capitalista que investe nessa atividade na forma de renda da terra, o grande ativo na geração eólica no Brasil não é o vento em potencial eólico apropriável para a geração de eletricidade, mas a propriedade na qual há a incidência de ventos na forma de potencial eólico aproveitável para a geração de eletricidade. O controle dessas áreas é tão importante do ponto de vista estratégico que vem suscitando a disputa entre os próprios capitalistas.

Acreditamos que da exploração dos ventos para geração de energia eólica não resulta uma renda da terra rural clássica. Nossa hipótese é de que a renda obtida a partir da geração de energia eólica seria uma nova modalidade de extração da renda da terra que advém da apropriação gratuita de um bem comum, o vento, cuja apropriação deveria ser coletiva, porque é de todos. Acreditamos ainda que, dado que a geração de energia eólica é uma atividade intensiva em capital fixo, cujo tempo de rotação é longo, e que os contratos de arrendamento eólico são a forma hegemônica de organização da atividade, uma das formas encontradas pela indústria de geração de energia elétrica para acelerar e ampliar seu processo de acumulação de capital e aniquilar o longo tempo de rotação do capital no setor e a apropriação da renda da terra que caberia aos proprietários da terra.

E isso somente é possível pois a região de maior concentração de parques eólicos do Brasil, a região semiárida nordestina, tem como característica marcante uma estrutura fundiária marcada pela desigualdade na distribuição de terras, característica essa que vem facilitando a apropriação da renda pelas empresas proprietárias de parques eólicos.



## **ESTADO CAPITALISTA: COMPETITIVIDADE, PRODUÇÃO DE INFORMAÇÃO E OFERTA DO TERRITÓRIO**

Na produção de eletricidade por meio do uso de objetos de trabalho de tipo matéria-prima, como petróleo, carvão ou gás natural, é necessário que sejam incluídos nos custos gerais de produção os custos advindos da compra e da transformação da riqueza natural em matéria-prima, cujo preço é fixado pelo mercado internacional. Já na produção de energia eólica, que tem por base a apropriação do vento, uma dádiva da natureza, a inexistência de tais custos garante ao capitalista o lucro extra, além de um maior controle sobre seus custos de produção.

Esse controle será exercido pelo controle da propriedade via contratos de arrendamento eólico. Os contratos de arrendamento eólico garantem às empresas proprietárias de parques eólicos o direito de exploração do vento, que no caso de propriedades localizadas na região semiárida brasileira se resume ao controle de terras que historicamente tem baixo preço de mercado (fundos territoriais (MORAES, 1999)). Os contratos de arrendamento garantem às empresas arrendatárias o controle dessas propriedades por longos períodos a baixos custos e sem a necessidade de imobilização de capital, caracterizando-se como um processo de despossessão da terra, que retira de seus proprietários o direito à terra como meio de produção e reprodução social.

A fim de compreender como vem se dando o controle sobre as propriedades para a geração de energia eólica no interior do semiárido brasileiro, e por consequência, a apropriação da renda da terra pelas empresas, analisamos alguns dos contratos de arrendamento<sup>150</sup>. Contudo, antes de discutir os contratos de arrendamento e seus desdobramentos, acreditamos ser importante analisar o processo de chegada das empresas à região, as disputas empreendidas entre os capitalistas pelo acesso ao melhor recurso e o papel desempenhado pelo Estado na oferta e facilitação do acesso ao território.

---

<sup>150</sup> Os contratos de arrendamento eólico são sigilosos, por isso não fomos capazes de analisar todos os contratos firmados para a implantação de cada um dos 270 parques eólicos em operação até 2017 no interior semiárido.

Embora o *Atlas do potencial eólico brasileiro* (2001) tenha sido elaborado com o objetivo de mensurar e apresentar a localização do potencial eólico brasileiro, esse levantamento não é apresentado pelo atlas em escala adequada para subsidiar a elaboração do *layout* dos parques eólicos. Por isso, as empresas interessadas em participar de leilões de geração de energia no Brasil devem realizar a medição de ventos nos lugares em que desejam implantar seus empreendimentos seguindo as exigências da Aneel. Atualmente, os leilões exigem que haja um histórico prévio de medição de ventos de no mínimo 36 meses<sup>151</sup> ininterruptos na área escolhida para a implantação do parque eólico para que o interessado possa participar da concorrência. Essa exigência decorre do fato de que só a medição por um período prolongado pode determinar com exatidão se a localização escolhida pela empresa interessada de fato produzirá o volume de energia por ela apresentado em sua proposição à Aneel.

Importante ressaltar que as empresas interessadas em investir na geração eólica no Brasil não tomam suas decisões, quanto aos locais de implantação das torres, de forma aleatória. Antes de iniciar esse processo, essas empresas já detêm um conhecimento mínimo prévio do padrão de comportamento dos ventos. Encontrando o terreno considerado adequado à empresa, caberá adquirir a propriedade ou firmar contrato com o proprietário do terreno para que inicie a medição dos ventos (fase pré-operação/ período de estudos). As empresas de geração têm firmado um único contrato de arrendamento que contém cláusulas que regulam a fase de estudo (medição) e a fase de operação. Assim, ao iniciarem as medições, as empresas já têm seu direito de acesso à propriedade garantido no caso de vencerem um leilão de geração. O que revela que essas empresas já possuem previamente amplo conhecimento do comportamento dos ventos no território e em escala que lhes permite certo grau de certeza da localização do potencial eólico antes mesmo de serem iniciadas as medições.

No Brasil, a fonte primeira de informação quanto à disponibilidade de potencial eólico e sua localização é o *Atlas do potencial eólico brasileiro* (AMARANTE; BROWER; ZACK; SÁ, 2001) que foi publicado em 2001, ou seja, antes que o processo de implantação de parques eólicos em larga escala tivesse início. Embora a elaboração do atlas tenha sido uma iniciativa do Ministério de Minas e Energia (MME), com o objetivo de atrair

<sup>151</sup> Normativa n.º EPE-DEE-017/2009-r13 (BRASIL, 2016a). Os primeiros leilões de geração eólica não exigiam tempo mínimo de medição dos ventos, em 2009 iniciou-se a exigência de registro de dados anemométricos por 12 meses consecutivos, passando para 24 meses em 2011 e 36 meses a partir de 2017 (EPE, 2018).



investidores para o desenvolvimento do setor eólico brasileiro diante da crise do setor, sua elaboração contou com a participação de instituições públicas de pesquisa como Creseb e o Cepel, da empresa também pública Eletrobrás, e de empresas privadas com atuação e interesse na promoção do setor eólico brasileiro, como a Camargo Schubert Engenharia Eólica<sup>152</sup> e a True Wind Solutions<sup>153</sup> (AMARANTE; BROWER; ZACK; SÁ, 2001). Essa publicação, ao mapear o potencial eólico brasileiro, foi responsável por indicar as regiões Nordeste e Sul como as mais promissoras do ponto de vista de geração eólica e, também, por revelar que o Brasil poderia se tornar uma importante fronteira para a expansão do mercado de equipamentos eólicos no mundo. Conforme já mencionado anteriormente, existe atualmente um novo *Atlas do potencial eólico brasileiro* (CEPEL, 2017)<sup>154</sup> em processo de elaboração, que diferentemente do anterior, que previa torres operando a uma altura máxima de 50 metros, prevê a operação com torres com altura entre 30 e 200 metros. Na prática, atlas, como esse, funcionam como portfólios de apresentação e oferta do território para investidores. Eles apresentam o território como se esse fosse uma grande área desabitada e não usada ressaltando apenas a disponibilidade do recurso que se pretende ofertar.

Os mapas apresentados em atlas eólicos costumam representar o território apenas em termos de velocidade dos ventos, sem fazer qualquer indicação ou menção à localização de centros urbanos, áreas rurais, concentrações populacionais e os usos do território já existentes nos lugares. Como bem coloca McCarthy (2015), os esforços de mapeamento, nesse sentido, têm como objetivo tornar os espaços elegíveis para o capital, indicando os locais de investimento em potencial, onde os maiores ganhos poderão ser obtidos, concentrando-se apenas em fornecer o conjunto de informações que os capitalistas necessitam

<sup>152</sup> Empresa privada brasileira que oferece consultoria em energia eólica, especialista em mapeamento de recurso eólico para estimativa do rendimento energético para participação em leilões de energia no Brasil. Disponível em: <http://www.camargoschubert.com.br/index.html>. Acesso em: 6 dez. 2018.

<sup>153</sup> Atualmente recebe o nome de AWS Truepower e foi adquirida pela americana UL em 2016. A americana UL tem atuação global no oferecimento de serviços de certificação de produtos e consultoria dos mais diversos ramos da economia que vão desde brinquedos, passando por móveis, eletroeletrônicos, iluminação, fios e cabos, telecomunicações, instalações de óleo e gás, dispositivos médicos e expertise em projetos e equipamentos eólicos. A AWS Truepower juntamente ao Grupo DEWI, é o braço da UL responsável por oferecer serviços de consultoria de projetos, certificação, entre outros, ao setor de energias renováveis, em especial ao setor eólico. Disponível em: <https://brazil.ul.com/certificacoes/>. Acesso em: 5 dez. 2018.

<sup>154</sup> Diferentemente do primeiro *Atlas do potencial eólico brasileiro*, a nova versão atualizada vem sendo elaborada pelo Cepel, por meio de iniciativa da Secretaria de Desenvolvimento, Tecnologia e Inovação, do Ministério de Ciência e Tecnologia, em associação com o Inpe (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais) e com aproveitamento de dados cedidos por empresas proprietárias de parques eólicos já em funcionamento no Brasil (CEPEL, 2017).

saber antes de investir. No que concerne aos mapas eólicos apresentados no *Atlas do potencial eólico brasileiro* (AMARANTE; BROWER; ZACK; SÁ, 2001), o território nacional se resume a uma grande plataforma territorial sob a qual incidem ventos em diferentes velocidades (figuras 2 e 3). É como se o Brasil fosse um território desabitado, onde não existem pessoas e usos do território. Da forma como foi representado, o território brasileiro seria um imenso vazio demográfico, disponível para a apropriação dos ventos que nele incidem na forma de potencial eólico para a geração de energia elétrica.

Muitos estados brasileiros, seguindo o exemplo do MME, imbuídos da lógica da competitividade e entendendo que devem garantir as ferramentas necessárias para atrair investidores, passaram a também publicar seus atlas eólicos estaduais. Importante destacar que existem casos em que não foram sequer os governos dos estados que tomaram a iniciativa de realizar o mapeamento, mas empresas privadas do setor de distribuição de energia elétrica que passaram a ofertar o potencial eólico que não lhes pertence a investidores interessados na geração de energia elétrica.

Na região Nordeste, dos nove estados, cinco já publicaram seus atlas eólicos estaduais: Alagoas (SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE ALAGOAS, 2020), Bahia (COELBA, 2002; SANTOS, 2013), Paraíba (ATLAS EÓLICO PARAÍBA, 2014), Pernambuco (STUDZINSKI, 2017) e Rio Grande do Norte (COSERN, 2003). O atlas do estado do Ceará encontra-se em processo de elaboração. No estado do Maranhão, existe projeto que propõe a elaboração de um atlas eólico pela Universidade Federal do Maranhão, mas até o presente momento o projeto não se concretizou (SECRETARIA DE ESTADO DE MINAS E ENERGIA, 2016). Para Sergipe e Piauí não encontramos ainda qualquer menção à elaboração de atlas eólicos, embora o estado do Piauí já figure entre os estados produtores de energia eólica.

Os atlas eólicos estaduais já publicados, em sua maioria, combinam o potencial eólico a informações como infraestrutura elétrica, viária e portuária. Como exceção, alguns atlas apresentam também informações como a existência de reservas ou áreas de preservação ambiental e terras indígenas e quilombolas demarcadas. Aparentemente a representação dessas informações de forma associada à velocidade dos ventos poderia representar um avanço frente ao atlas na escala nacional, pois a representação do território não estaria mais resumida apenas ao potencial eólico, mas revelaria usos do território preexistentes.

Contudo, quando analisamos com maior cuidado esses documentos, percebemos que a apresentação de informações como a existência de áreas de proteção e preservação ambiental, terras indígenas e quilombolas demarcadas, associadas à disponibilidade de potencial eólico, têm como objetivo único e exclusivo oferecer aos investidores em potencial informações que estão diretamente relacionadas aos custos de implantação de empreendimentos nessas áreas que deverão ser levadas em consideração na tomada de decisão.

Informações relacionadas à localização e disponibilidade de linhas de transmissão de energia existentes e sua diferenciação por níveis de tensão têm como objetivo informar o investidor quanto a possíveis vantagens em se investir em determinada localidade, onde já existem linhas de transmissão na tensão adequada para escoar a energia que virá a ser produzida. Quando não existem linhas de transmissão adequadas ao escoamento da energia, o investidor estará apresentando um projeto que dependerá da construção de uma nova linha de transmissão, o que invariavelmente dependerá da realização de um leilão de transmissão de energia pela Aneel e poderá atrasar sua entrada em operação, caso saia vencedor do leilão de geração. Ou, ainda, dados seus custos mais elevados, poderá levar o seu projeto a não ser selecionado no leilão de geração, a depender dos custos dos demais projetos concorrentes.

Segundo a EPE (2018a), ao longo dos últimos quatro anos, dentre as principais razões para a inabilitação dos projetos de geração de energia eólica estão os problemas associados à conexão. Isso porque, a depender do edital do leilão, o prazo limite para entrada em funcionamento do empreendimento não permitirá a habilitação técnica de empreendimentos que dependam da construção de novas linhas de transmissão. Ainda de acordo com a EPE (2018a, p. 17), para leilões com prazo de início de suprimento de até quatro anos, as avaliações de acesso à rede levam em consideração os empreendimentos de transmissão existentes e aqueles que já tenham sido outorgados e que possuam data de início de operação compatível com a data de início de suprimento do leilão em questão. Assim, o acesso à informação quanto à disponibilidade de linhas de transmissão por faixa de tensão associada à disponibilidade de potencial eólico pode ser decisivo para um projeto ser vencedor em um leilão de geração ou sequer ser habilitado para concorrer.

Já a associação entre dados de potencial eólico e disponibilidade de infraestrutura viária (rodovias e ferrovias) e aeroportuária tem como objetivo oferecer ao investidor informações que possibilitem cálculos referentes aos

possíveis custos logísticos e de implantação dos projetos. Dadas as dimensões e a fragilidade dos equipamentos eólicos, a existência de boas estradas que interliguem as várias regiões brasileiras aos portos é crucial para a redução dos custos com transporte. Uma pá eólica transportada em estradas sem asfaltamento ou de asfaltamento de qualidade ruim pode resultar em danos irreparáveis e perda do equipamento, o que acarretaria na elevação dos custos e no atraso do cronograma de implantação do parque. Atrasos no cronograma podem resultar em penalidades, como multas por atraso aplicadas pelos organismos fiscalizadores do MME e da Aneel.

O *Atlas do potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte* (COSERN, 2003) foi elaborado por iniciativa de empresa que atua originariamente na distribuição de energia elétrica, Companhia Energética do Rio Grande do Norte (Cosern). A Cosern integra o Grupo Neoenergia<sup>155</sup>, que por sua vez é de propriedade da empresa espanhola Iberdrola<sup>156</sup>. Ressalte-se que o Grupo Neoenergia é atualmente proprietário também de três complexos eólicos<sup>157</sup>, Calango 1, 2 e 3, localizados no estado do Rio Grande do Norte, que juntos somam oito parques eólicos com uma potência instalada total de 294 MW.

A Cosern<sup>158</sup> é uma empresa privada cuja atuação se dá no setor de energia elétrica na forma de monopólio na distribuição. Assim, diferentemente do *Atlas do potencial eólico brasileiro* (2001), o atlas estadual do Rio Grande do Norte foi produzido por iniciativa do setor privado e não do Estado brasileiro. Seu objetivo, ao mapear o potencial eólico, foi também atrair investimentos para formação de um setor eólico no Brasil. Ressalte-se que são empresas do setor privado que passaram a produzir informações sobre o território brasileiro na dimensão estadual, incluindo aí áreas que em sua imensa maioria não são de sua propriedade, com o objetivo de — ao tornar tais informações públicas — estimular o investimento privado por parte de outras empresas também privadas.

<sup>155</sup> Recentemente o Grupo Neoenergia incorporou a Elektro Holding. Tal incorporação resultou na seguinte estrutura acionária: 52,45% controlados pela Iberdrola; 38,21% detidos pela Previ e 9,35% pelo Banco do Brasil. Disponível em: <https://www.iberdrola.com/press-room/news/detail/neoenergia-incorporates-elektro-holding-after-shareholder-approval>. Acesso em: 4 dez. 2018.

<sup>156</sup> Está entre as dez maiores empresas, em propriedade de ativos, de geração eólica do mundo (GWEC, 2018, p. 44).

<sup>157</sup> São conjuntos de parques eólicos.

<sup>158</sup> Fundada em 1961, foi criada para eletrificar o Rio Grande do Norte a partir da energia produzida pela Companhia Hidrelétrica do São Francisco. Foi vendida em leilão de privatização em 1997 e adquirida pelo consórcio formado pela Companhia de Eletricidade da Bahia (Coelba), Neoenergia e Uptick Participações S/A pelo valor de R\$ 676,4 milhões. Atualmente são acionistas a Neoenergia, a Uptick e a Previ - Caixa Previdenciária dos Funcionários do Banco do Brasil. É controlada pela Neoenergia (Grupo Neoenergia). Disponível em: <http://servicos.cosern.com.br/a-cosern/Paginas/Quem%20Somos/Quem-Somos.aspx>. Acesso em: 4 dez. 2018.

A empresa espanhola Iberdrola, que controla o grupo Neoenergia, é também líder na geração eólica no mundo. Certamente a Iberdrola estava interessada em que um mercado eólico brasileiro se estruturasse, haja vista que a consolidação de um mercado poderia levar a redução de seus custos de implantação de parques eólicos no Brasil. Conforme já dissemos anteriormente, uma das grandes dificuldades inicialmente encontradas por investidores no Brasil dizia respeito ao custo elevado dos equipamentos, que em sua maioria eram importados, pois a baixa demanda não justificava a implantação de plantas produtivas de equipamentos eólicos no país. A importação de equipamentos tornava os projetos caros e a sua implantação demorada. Além disso, o mapeamento dos ventos pela Cosern, além do levantamento de informações sobre infraestrutura elétrica e viária desses estados, garantiu a Iberdrola acesso e conhecimento privilegiado sobre os melhores locais para a implantação futura de projetos eólicos no estado.

O *Atlas do potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte* (COSERN, 2013) que, apesar de prometer inovar ao sugerir um mapeamento que combinasse o potencial eólico, a malha viária, centros urbanos, os principais consumidores de energia elétrica e o sistema elétrico estadual existente (geração, transmissão e subestações), acaba por apresentar um mapeamento bastante limitado. Não obstante apresente um breve levantamento quanto à distribuição populacional, o consumo e geração de energia elétrica, ao apresentar os dados referentes ao potencial eólico disponível na forma de mapas, o atlas associa essa informação apenas à malha rodoviária estadual (indicando se são estradas pavimentadas ou não), a subestações de energia existentes e planejadas (indicando se pertencem a Chesf ou a Cosern) e às linhas de transmissão de energia elétrica (divididas por faixa tensão). A única referência feita nos mapas quanto à ocupação humana é a indicação de sedes municipais com pontos no mapa. Além dos mapas, o *Atlas eólico do Rio Grande do Norte* em suas conclusões (p. 53) identifica e caracteriza três áreas que considera promissoras para a geração eólica no estado: região Nordeste, região Litoral Norte-Noroeste e Serras Centrais.

O atlas, ao combinar a informação quanto à disponibilidade de potencial eólico e sua localização e infraestrutura viária e de transmissão elétrica, têm como objetivo informar em quais localidades do estado está concentrado o potencial eólico e diante dessa informação busca informar o investidor em quais dessas áreas a demanda por investimentos para a implantação de

parques eólicos pode ser maior ou menor a depender da existência ou não de infraestrutura de transmissão aproveitável e da existência ou não de estradas em diversas condições de trafegabilidade.

O estado da Bahia está em sua segunda versão do atlas. Sua primeira versão foi elaborada por iniciativa da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba), empresa que atua originariamente na distribuição de energia elétrica, que assim como a Cosern, integra o grupo espanhol Neoenergia, pertencente a Iberdrola. O que explica que ele seja muito semelhante ao atlas elaborado pela Cosern (2013) para o estado do Rio Grande do Norte. Apresenta um breve levantamento quanto às características geográficas, como relevo, clima, demografia, distribuição da infraestrutura de transporte e energética do estado. Contudo, ao apresentar os mapas do potencial eólico estadual baiano não combina essa informação com as demais, mas apenas e exclusivamente com a malha rodoviária estadual (indicando se são estradas pavimentadas ou não), a distribuição de subestações e as linhas de transmissão de energia elétrica (divididas por faixa tensão).

Já o novo atlas, intitulado *Atlas eólico Bahia* (SANTOS, 2013), embora tenha sido publicado por iniciativa do estado da Bahia, fruto da parceria entre a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI), a Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (SENAI/CIMATEC), foi efetivamente elaborado pela e sob a liderança da empresa Camargo-Schubert Engenheiros Associados, que contou com a colaboração de outras empresas e instituições ligadas ao setor eólico. Entre elas estão: a AWS Truepower, a Atlantic Energias Renováveis, a Brazil Wind, a Brennand Energia, a Brookfield, a CEER Energia, a Cesf, a CPFL Renováveis, a Renova Energia, a Coelba, a Omega Energia, a Geração Energisa, a Desenvix e a Sowitec. Sendo a maior parte delas responsáveis por ceder e autorizar o uso de dados anemométricos (dados de medição dos ventos). Seu objetivo é servir de subsídio tanto às empresas e instituições acadêmicas, quanto aos órgãos governamentais, para a promoção do desenvolvimento de pesquisa e para uma melhor utilização da energia eólica no estado, servindo ao mesmo tempo como ferramenta para o planejamento energético e como instrumento de atração de investidores, parafraseando o documento, “*chamando a atenção de investidores em geração de energia elétrica*” (SANTOS, 2013, p. 5). O atlas ressalta ainda que a existência de recursos eólicos abundantes no estado, com ventos regulares, distribuídos principalmente no semiárido baiano e no interior do estado faz deste território um verdadeiro “*pré-sal eólico*” (SANTOS, 2013, p. 6, 7).

O documento ressalta que uma de suas inovações frente ao primeiro atlas seria revelar novas “áreas promissoras”<sup>159</sup> no território baiano (SANTOS, 2013, p. 6). As assim chamadas áreas promissoras somam um total de sete áreas, que são definidas e descritas no próprio documento como “área com potencial para desenvolvimento de projetos eólicos” (SANTOS, 2013, p. 74)<sup>160</sup>. Para cada uma dessas sete áreas o documento detalha a cobertura vegetal predominante, a existência ou não de áreas de conservação, o relevo e sua dificuldade ou facilidade para ocupação, traz dados demográficos e de velocidade média dos ventos, além de fazer alusão a infraestrutura rodoviária e elétrica (linhas de transmissão e de distribuição) já existentes. O atlas trata também da legislação ambiental e propaga a facilidade oferecida pelo processo simplificado de obtenção de licenças ambientais na construção de empreendimentos eólicos que se dá a partir dos Relatórios Ambientais Simplificados (RAS). Destaca ainda que somente poderão fazer uso do processo simplificado os empreendimentos que não removam a população ou inviabilizem as comunidades com sua implantação; que não intervenham em Unidade de Conservação de Proteção Integral, rotas de aves migratórias ou sítios com ocorrência de fauna e/ou flora endêmica; e que não interfira, em qualquer fase do empreendimento, em cavidades naturais subterrâneas, dunas móveis, mangues; entre outros (SANTOS, 2013, p. 29).

O atlas, diferentemente de sua versão anterior, traz dados do potencial eólico distribuído pelo estado da Bahia em altitudes que variam entre 80, 100, 120 e 150 metros de altura, além de dados do potencial eólico offshore. Ele apresenta ainda um mapa que indica a localização das áreas de conservação e preservação ambiental, assentamentos, terras indígenas e quilombolas existentes em todo o estado da Bahia (SANTOS, 2013, p. 31), mas não associa tais informações de forma direta à impossibilidade de exploração dos ventos nessas áreas. O que se verifica é que o atlas se assemelha muito a uma peça publicitária que oferta o território estadual baiano a potenciais investidores do setor eólico.

Embora o estado do Alagoas não possua até a presente data nenhum parque eólico em operação, construção ou outorgado, em 2008 foi publicado, por iniciativa do governo do estado o *Atlas eólico do estado de Alagoas* (ELETROBRÁS, 2008). Embora se trate de uma iniciativa estatal, o atlas

<sup>159</sup> A expressão “áreas promissoras” aparece seis vezes no documento (SANTOS, 2013)

<sup>160</sup> São definidas como áreas promissoras: área 1, que inclui Sobradinho, Sento Sé e Casa Nova; área 2, região das Serras Azul e do Açuruá; área 3, Morro do Chapéu; área 4, Serra do Estreito; área 5, Serra do Tombador; área 6, Serra do Espinhaço (Caetitê, Guanambi e Pindaí); e área 7, Novo Horizonte, Piaã, Ibitiara e Brotas de Macaúbas.



resultou do convênio firmado entre Eletrobrás, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (Latec)<sup>161</sup> e a Universidade Federal do Alagoas (Ufal) e contou com a participação da empresa Camargo Schubert Engenharia Eólica, apoio e suporte técnico da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Alagoas e do Cefet-Alagoas e com o fornecimento de dados pela Eletrobrás Distribuição Alagoas (Ceal)<sup>162</sup>. Apesar da ausência de projetos e de empreendimentos eólicos no estado, o atlas revela que o estado de Alagoas dispõe de potencial eólico da ordem de 336 MW (a uma altura de 75 metros) (ELETROBRÁS, 2008). Assim como os demais atlas analisados anteriormente, o atlas eólico de Alagoas apresenta uma breve caracterização física do estado com informações acerca de sua localização geográfica, relevo, clima, vegetação, além de dados demográficos e de consumo de energia elétrica. Ao apresentar seus mapas, assim como os anteriores, combina o potencial eólico (à 50, 75 e 100 metros de altura) à infraestrutura viária (estradas asfaltadas ou não e ferrovias), portuária, aeroviária e elétrica (linhas de transmissão e de distribuição segundo sua tensão), além de indicar manchas urbanas e sedes municipais. Ao fim, o Atlas elege três áreas promissoras para a geração eólica no estado: as Dunas de Piaçabuçu, localizadas no litoral sul do estado (área 1); Serras de Água Branca e Mato Grande, localizadas no interior do semiárido no extremo oeste estado (área 2); e as regiões de Carneiros, Senador Rui Palmeira e Girau do Ponciano, localizados também no interior do semiárido na região central do estado (área 3). Contudo, ao caracterizar cada uma das três áreas, ressalta as dificuldades para que parques eólicos sejam implantados. A área 1 é uma Área de Proteção Ambiental onde a implantação de parques eólicos exigiria autorizações dos órgãos de proteção ao meio ambiente. As áreas 2 e 3 são caracterizadas como de relevo acidentado, o que significa que a implantação de parques eólicos seria mais custosa para os seus investidores diante das dificuldades impostas ao transporte dos equipamentos para os sítios de

---

<sup>161</sup> Apesar de se definir como um centro de ciência e tecnologia, que inclusive oferece cursos de mestrado profissional, trata-se de uma empresa que atua no oferecimento de serviços tecnológicos, ensaios e análises laboratoriais, projetos de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), consultoria e capacitação técnica, especialmente para empresas do setor privado, com foco principal nas empresas, indústrias e concessionárias de energia elétrica. Disponível em: <http://www.lactec.org.br/submenu-instituto/quem-somos/>. Acesso em: 5 dez. 2018.

<sup>162</sup> Antiga Companhia de Eletricidade de Alagoas, constituída em 1959 como uma empresa estatal estadual, é hoje uma empresa pública federal que atua na forma de monopólio na distribuição de energia elétrica no estado do Alagoas. Não tendo sido privatizada no âmbito do Plano Nacional de Desestatização (PND) em 1997 por falta de interessados, tornou-se subsidiária da Eletrobrás em um acordo firmado entre o estado de Alagoas e a União. Disponível em: <http://eletrobrasalagoas.com/index.php/a-empresa/institucional/institucional-historico/>. Acesso em: 5 dez. 2018.



implantação. No caso específico da área 3, estando a maior concentração de potencial eólico localizada no topo de morros, as dificuldades seriam ainda maiores, o que elevaria os custos de implantação, pois, além da dificuldade logística enfrentada para levar os equipamentos ao local, também haveria dificuldades para a montagem dos equipamentos. Esse tipo de procedimento logístico é, de acordo com o próprio atlas (ELETROBRÁS, 2008), bastante usual fora do Brasil, o que nos leva a crer que são passíveis de serem realizados também no Brasil. Contudo, diante da lógica de competição entre os capitalistas e do processo de acumulação capitalista, certamente essas localidades, embora detenham potencial eólico passível de aproveitamento, deverão ser as últimas a serem ocupadas pela indústria de geração eólica no Brasil, que buscará ocupar primeiro os lugares em que os custos são menores, para só posteriormente avançar para os locais onde os custos de implantação e provavelmente os de operação serão também mais elevados. Possivelmente, a previsão de custos mais elevados para implantação de parques eólicos no estado de Alagoas é um dos elementos que explica por que ainda não existem parques eólicos em operação ou em construção naquele estado.

O governo do estado da Paraíba, em associação com a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), as empresas públicas Eletrobrás e Chesf, o Ministério de Minas e Energia, a Atecel<sup>163</sup>, as empresas do setor privado Camargo Schubert Engenharia Eólica e a AWS Truepower<sup>164</sup>, elaborou e publicou, em 2017, o *Atlas eólico do estado da Paraíba* (CAMARGO SCHUBERT; ATECEL; AWS TRUEPOWER; UFCG, 2014). Esse atlas traz um amplo levantamento de informações sobre o estado da Paraíba e define como seus principais objetivos: auxiliar na construção de políticas públicas, por parte do estado e dos municípios, de estímulo ao investimento no setor eólico do estado; e servir de ferramenta aos investidores do setor. Entre as informações encontradas no Atlas estão: infraestrutura viária e energética do estado, localização e caracterização geográfica (clima, relevo, cobertura vegetal, demografia), produção e consumo de energia elétrica, produção e distribuição das riquezas (PIB)

---

<sup>163</sup> É uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, fundada por professores da antiga Escola Politécnica da Universidade Federal da Paraíba em 1967, cuja finalidade é apoiar e viabilizar os programas de Pesquisa e Extensão de Universidades e Institutos de Pesquisa, principalmente na Paraíba. Além disso, também presta serviços de consultoria, elaboração de projetos e treinamento de pessoal nas diversas áreas do conhecimento. As ações são viabilizadas por convênios ou contrato de prestação de serviços. Disponível em: <http://www.atecel.org.br/quem-somos/>. Acesso em: 5 dez. 2018.

<sup>164</sup> Antes chamada True Wind Solutions e adquirida pela Americana UL em 2016.

por micro e mesorregião do IBGE, localização e caracterização de áreas de preservação ambiental, terras indígenas, quilombolas e assentamento agrícolas. Os mapas disponíveis nesse atlas inovam quando comparados com os apresentados pelos demais atlas, pois além do potencial eólico (à 70, 100, 120 e 150 metros de altura), da malha viária (estradas asfaltadas e não asfaltadas e estrutura ferroviária), da infraestrutura elétrica (linhas de transmissão por níveis de tensão, subestações e usinas geradoras), da localização das sedes municipais, essas informações são ainda combinadas a informações referentes à localização e extensão de áreas de proteção ambiental integral e terras indígenas. Apesar de representar um avanço frente aos demais atlas, revelando usos já existentes, unidades de conservação e terras indígenas, conforme dito anteriormente, seu objetivo ao apresentar tais informações combinadas ao potencial eólico é revelar aos investidores as dificuldades existentes em determinadas áreas para a implantação dos parques eólicos, como licenças ambientais especiais ou limitações ao aproveitamento do potencial eólico em determinadas localidades. O atlas identifica ainda sete áreas promissoras para a geração eólica e afirma que 89% do potencial eólico paraibano encontram-se nas regiões da Serra e Planalto da Borborema<sup>165</sup>. O que provavelmente ajuda a explicar que, embora existam parques eólicos em operação e outorgados no estado, eles tenham se concentrado, entre 2007 e 2010, no litoral na região de Mataraca (PB), onde o terreno e a infraestrutura viária e elétrica tornam o processo de implantação e operação menos custoso. Foi apenas ao fim do ano de 2017 que novos parques eólicos entraram em funcionamento no estado e não por acaso os novos parques estão localizados em municípios do interior semiárido, Santa Luzia (PB) e São José do Sabugi (PB), ambos localizados na região da Serra da Borborema. Trata-se de região onde certamente os custos de implantação e logísticos são mais elevados em decorrência, principalmente, da distância em relação ao porto e à capital do estado, das condições geomorfológicas, da disponibilidade e qualidade de estradas e da infraestrutura elétrica existente. Ou seja, os mapas seguem ignorando a concentração e desconcentração populacional existentes no território em geral, bem como os outros usos existentes, como atividades industriais, agrícolas, ou concentrações urbanas, por exemplo. Nesse sentido os mapas se configuram como instrumentos, ferramentas, para o direcionamento dos investimentos do setor eólico,

<sup>165</sup> São elas: Mataraca, Curimatá, Serra da Borborena, Seridó Oriental, Seridó Ocidental, Serra do Teixeira, São João do Tigre e Camalaú (CAMARGO SCHUBERT; ATECEL; AWS TRUEPOWER; UFCG, 2014).

revelando elementos que indicam possíveis vantagens ou dificuldades logísticas, que podem levar à redução ou à elevação de custos de construção e implantação e lugares que devem ser evitados ou que poderão tornar o processo de licenciamento mais lento e dificultoso.

O estado de Pernambuco produziu atlas denominado Atlas eólico e solar de Pernambuco (PERNAMBUCO, 2017). O Atlas combina informações do potencial eólico e solar, aos quais chamou de “jazidas” em clara referência à atividade extrativa mineral. O documento foi produzido pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico do estado, no âmbito do Programa de Sustentabilidade na Atividade Produtiva do Estado de Pernambuco (Pesustentável)<sup>166</sup>, em parceria com a Eletrobrás, Chesf, ONS, Universidade Federal de Pernambuco, Instituto Nacional de Meteorologia (Inmete), Agência Pernambucana de Águas e Clima (Apac), Instituto Tecnológico de Pernambuco (Itep), Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e a Companhia de Eletricidade de Pernambuco (Celpe). A Celpe é uma empresa privada que atua na distribuição de energia elétrica do estado de Pernambuco e, assim como a Coelba e a Cosern, integra o grupo Neoenergia (NEOENERGIA PERNAMBUCO, 2016).

O Atlas apresenta a disponibilidade de potencial eólico e solar para a geração de eletricidade como forma de promoção do desenvolvimento sustentável no estado, haja vista que os potenciais mais elevados, segundo o documento, são encontrados justamente na área do estado que integra o “Polígono das Secas”<sup>167</sup>. Região essa em que, de acordo com o documento, as estiagens prolongadas e a precipitação mal distribuída seriam responsáveis por colocar a vida de cerca de 4,5 milhões de habitantes em risco (PERNAMBUCO, 2017). Associações entre clima semiárido e ausência de desenvolvimento, pobreza ou “risco” parecem reforçar um determinismo físico-natural já há muito superado. A relação de causalidade que coloca a questão climática na região semiárida como a responsável pelos problemas econômicos e sociais já foi desconstruída, inclusive por documentos oficiais. No atual estágio do desenvolvimento científico e tecnológico, o clima semiárido não impõe limites ao desenvolvimento humano e econômico, desde que se façam os investimentos necessários no sentido de se garantir o acesso regular a água. Ademais, documentos oficiais, como os

<sup>166</sup> Criado pela Lei estadual n.º 14.666, de 18 de maio de 2012. Disponível em: [https://www.sefaz.pe.gov.br/Legislacao/Tributaria/Documents/legislacao/Leis\\_Tributarias/2012/Lei14666\\_2012.htm](https://www.sefaz.pe.gov.br/Legislacao/Tributaria/Documents/legislacao/Leis_Tributarias/2012/Lei14666_2012.htm). Acesso em: 26 mar. 2019.

<sup>167</sup> Dos 184 Municípios pernambucanos, somente 40 não estão inseridos no Polígono das Secas (PERNAMBUCO, 2017).

produzidos pelo Grupo de Trabalho para Desenvolvimento do Nordeste (GTDN) e publicados em 1959, já afirmavam que os problemas da região Nordeste não se resumiam à questão hídrica, mas tinham como importantes componentes a questão fundiária e a desigualdade regional, que se traduzia em uma menor taxa de investimentos na região<sup>168</sup>. E nesse caso específico o discurso de viés determinista serve para reforçar a importância de se acolher a indústria da energia na região, haja vista que ela poderia “salvar” (SANTOS, 1997) a população ali residente das condições físico-naturais que as colocaria em situação de risco, embora o próprio documento não faça menção a qual ou quais riscos.

O atlas traz ainda levantamento da infraestrutura viária, hidrovial e aeroportuária, apontadas como vantagens do estado de Pernambuco frente aos demais estados para aqueles que desejam investir na geração eólica. O documento apresenta ainda levantamento quanto à infraestrutura energética, destacando que a malha de transmissão de energia elétrica do estado, ao permitir a conexão de projetos de geração de pequeno porte, configuraria-se como uma importante vantagem competitiva de Pernambuco quando comparado aos demais estados da região. O atlas traz ainda mapeamento das áreas de conservação e preservação ambiental, terras indígenas e quilombolas, bem como os aglomerados urbanos e corpos d’água e os classifica como “áreas de exclusão” para fins de aproveitamento eólico e solar. Contudo, ao tratar das áreas de assentamentos, curiosamente o documento não os classifica como área de exclusão. E a justificativa seria de que nesses casos após dez anos o assentado recebe o título de propriedade da terra, o que viabilizaria a assinatura de contratos de arrendamento eólico ou ainda a comercialização da propriedade, ao contrário de terras indígenas ou quilombolas. Para os interessados na implantação de empreendimentos de geração de energia eólica ou solar em áreas de assentamento do estado, o atlas recomenda que se realize a análise detalhada da situação fundiária da região de interesse. Logo, o que importa não é a proteção das populações e seus modos de vida,

<sup>168</sup> Diagnóstico elaborado pelo GTDN em 1959 com o objetivo de identificar os principais problemas da região Nordeste e indicar possíveis soluções. O diagnóstico já esclarecia que os problemas da região não podiam ser resumidos à restrição hídrica, tão recorrente na região, pois ela não explicava por si mesma os problemas socioeconômicos. Os problemas eram, de acordo com o GTDN, estruturais e estavam ligados, entre outras coisas, à concentração fundiária e à relação centro-periferia estabelecida entre a região Nordeste (vendedora de matérias-primas e consumidora de produtos industrializados) e a região Centro-Sul (compradora de matérias-primas e vendedora de bens industrializados), relação essa que era muito prejudicial à região Nordeste, pois estava baseada em uma deterioração dos termos de troca, que promovia a redução do poder de compra da região Nordeste. Contudo, ainda à época o governo brasileiro seguia tratando a questão como um problema de causa natural, dadas as características edafoclimáticas da região (BRASIL, 1959).

mas a possibilidade jurídica de apropriação ou não de áreas para a geração de eletricidade. O atlas de Pernambuco inova ao oferecer ao investidor, ao fim da publicação, um mapa do potencial híbrido, combinando potenciais eólico e solar, excluindo áreas não passíveis de ocupação para geração de energia (áreas de exclusão) e infraestrutura energética (pontos de conexão à rede). Assim como os demais atlas analisados, o do estado de Pernambuco oferta o seu território ao capital e para isso apresenta aos investidores em potencial suas vantagens territoriais frente aos demais estados.

Os atlas eólicos se apresentam como peças publicitárias, verdadeiros portfólios, produzidos em sua maioria pelos estados, ou em parceria com eles, com o objetivo de ofertar seus territórios para o grande capital. Na busca por atrair investimento privado, os estados passam a competir entre si por esses investimentos, configurando o que Milton Santos chamou de *guerra dos lugares* (SANTOS, 2009, p. 249). Os estados nordestinos assumem claramente a posição de competidores na disputa por quem oferece os melhores dados técnicos e políticos às empresas na corrida pela atração de investimentos privados do setor de energia eólica (SANTOS, 2010).

### *Renda de monopólio e conflitos entre capitalistas e território: as empresas disputam o vento*

Para que a atividade de produção de energia elétrica de fonte eólica se realize é necessário que os indivíduos ou empresas que nela investem tenham profundo conhecimento do padrão de comportamento dos ventos nas áreas de elevado potencial eólico (dados anemométricos colhidos em campo). Não apenas porque deverão apresentar à Aneel os dados de comportamento do vento registrados no(s) terreno(s) em que pretendem instalar um parque eólico referente aos últimos três anos<sup>169</sup> para que seu empreendimento seja habilitado em um leilão de geração de energia, mas principalmente porque essa informação definirá qual deverá ser o *layout* do parque<sup>170</sup>, para que a maior produtividade possível seja atingida.

A produção de atlas eólicos, em sua maioria por iniciativa dos governos estaduais e com o investimento de recursos públicos, que têm como objetivo a disponibilização de forma detalhada e direcionada de informações sobre o território a fim de ofertá-lo a possíveis investidores, é a mostra clara do

<sup>169</sup> Resolução Normativa da Aneel n.º 391/2009 (ANEEL, 2009).

<sup>170</sup> Localização das torres e direção de captação do vento.

papel desempenhado pelo Estado, que trabalha para inserir porções de seu território no sistema capitalista mundial oferecendo para isso suas riquezas naturais.

O acesso à informação acerca do comportamento dos ventos em escala de detalhe, não ofertado pelos atlas estaduais eólicos, é ainda mais estratégico e se caracteriza como uma vantagem competitiva para aquelas empresas que a possuem frente aos seus concorrentes. Isso porque a Aneel proíbe a instalação de novos projetos eólicos que estejam localizados na chamada região de interferência de parques eólicos já em operação, em construção ou outorgados. A região de interferência é definida, pela Resolução Normativa n.º 391/2009 da Aneel, como a região que dista de 20 vezes a altura máxima da pá, considerando-se todas as direções do vento com permanência superior a 10% (ANEEL, 2009). Sendo assim, não basta que uma determinada propriedade disponha de potencial eólico aproveitável para que um parque eólico seja nela instalado. Faz-se necessário que a empresa que arrendou ou adquiriu determinado terreno seja vencedora em um leilão de energia promovido pela Aneel antes que seus concorrentes. Nesse sentido, é possível que um terreno com potencial eólico comprovado não tenha torres instaladas em sua circunscrição em decorrência da instalação de torres em terreno vizinho ou próximo.

De acordo com o item 2.5, do Anexo I, da Resolução 391/2009 da Aneel, para que um novo empreendimento eólico receba outorga deverá apresentar, entre outros documentos, a Declaração de Ciência de Proposta de Implantação de Novo Parque Eólico, que deve ser emitida por titular de parque eólico já autorizado, que possua Despacho de Registro de Requerimento de Outorga vigente, ou que já tenha comercializado energia nos leilões previstos na Lei n.º 10.848, de 2004, localizado na região de interferência do empreendimento requerente. O item 2.5.1 do mesmo anexo afirma ainda que, aos titulares de parques localizados ou que se localizarão (aqueles que já tiveram outorga concedida, mas cujas obras de construção não foram ainda iniciadas, ou aqueles que estão em construção) na área de influência do parque que pleiteia a outorga nova, deverão apresentar razões fundamentadas no caso de dissentirem da implantação do novo parque eólico. Em caso de dissenso a empresa pleiteante poderá apresentar estudo demonstrando a ausência de interferência, que será avaliado pela Aneel. A Aneel decidirá se concede a outorga, se propõe alterações no projeto ou se nega a outorga.

Isso porque a proximidade entre dois ou mais parques eólicos pode gerar interferência na captação dos ventos, o que pode levar a uma redução

da produção de energia pelos empreendimentos, que invariavelmente acarretará perdas de receita. No caso de medições realizadas por mais de uma empresa em áreas vizinhas, terá a preferência aquela que vencer o leilão primeiro (TRALDI, 2014). Por isso a empresa que tem acesso à informação sobre o comportamento dos ventos em determinada localidade, adquire ou firma contrato para medição dos ventos primeiro garante, se vencer o leilão, a exploração dos ventos em detrimento de seus concorrentes, já que caberá a ela posteriormente elaborar relatório esclarecendo se a implantação de um novo empreendimento em área vizinha poderá ou não lhe causar prejuízos, autorizando ou não a instalação de parque eólico em terreno vizinho<sup>171</sup>.

Muitos são os casos de disputas encerradas entre capitalistas pelo recurso eólico em busca da maior produtividade possível e da eliminação de seus concorrentes, mesmo após os projetos sagrarem-se vencedores em leilões de energia. A título de exemplo<sup>172</sup> citamos a disputa encerrada entre a Desa Eólica Morro dos Ventos III S/A<sup>173</sup>, que à época era de propriedade da empresa Desa (Dobrevê Energia S/A)<sup>174</sup>, em janeiro de 2011, e as Eólicas SPE Macacos, SPE Juremas, SPE Costa Branca e SPE Costa Preta<sup>175</sup>, que à época pertenciam a Ersá - Empresa de Energias Renováveis<sup>176</sup>. O parque eólico Morro dos Ventos III sagrou-se vencedor no leilão de Energia de Reserva promovido pela Aneel em dezembro de 2009 (LER/2009), e rece-

<sup>171</sup> Normativa n.º EPE-DEE-017/2009-r13 (BRASIL, 2016a).

<sup>172</sup> As informações constantes desse exemplo podem ser consultadas pelo sistema de Consulta Processual no site da Aneel, processo de outorga, n. 48500.005634/2010-24, volume 2, páginas 105 a 245; e volume 3, páginas 548 a 563 e 576 a 583. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/consulta-processual>. Acesso em: 11 dez. 2018.

<sup>173</sup> Empresa proprietária do parque eólico Morro dos Ventos III que integra o complexo eólico Morro dos Ventos, localizado no município de João Câmara, no estado do Rio Grande do Norte. Esse complexo inclui os parques eólicos Morro dos Ventos I, III, IV, VI, IX e Aventura I.

<sup>174</sup> Empresa fundada em 2009 em São Paulo que atuava no mercado de energias renováveis no setor de geração de eletricidade, sendo proprietária de PCHs e parques eólicos no Brasil. Em setembro de 2014 se tornou subsidiária de CPFL Renováveis (exerce controle acionário). Disponível em: <https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=105290190>. Acesso em: 7 dez. 2018.

<sup>175</sup> Juntas as 4 empresas compõem o conjunto ou complexo Eólico Macacos, localizado no município de João Câmara, no estado do Rio Grande do Norte.

<sup>176</sup> Empresa constituída em outubro de 2006 pelo Pátria – Banco de Negócios, Assessoria, Gestão e Participação Ltda. (“Pátria Investimentos”), que em março de 2007 transferiu sua participação acionária para o Pátria Energia – Fundo de Investimento em Participações (“Pátria Energia”). A nova composição acionária passou a ser a seguinte: 27,94% Secor, LLC (“Secor”), 24,27% Pátria Energia, 23,07% Fundo de Investimento em Participações Brasil Energia, 7,49% Deutsche Investitionsund Entwicklungsgesellschaft MBH (“DEG” - empresa estatal alemã), 7,44% Fundo de Investimento em Participações Multisetorial Plus Bradesco BBI FIP (“Bradesco BBI FIP”), 6,76% GMR Empreendimentos Energéticos LTDA e 3,03% outros. Em julho e agosto de 2007 a Secor, LLC (“Secor”) passou a ter como acionista a Eton Park Capital Management, L.P. (“Eton Park”). Em abril de 2011, Ersá e CPFL Energia celebraram um acordo de associação de ativos e projetos de energia renovável e em agosto de 2011 a associação entre as empresas foi concluída e deu origem à CPFL Renováveis S.A.



beu outorga do MME em agosto de 2010. Em janeiro de 2011, o parque eólico Morro dos Ventos III, em construção, ingressou com ofício junto à Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração da Aneel requerendo que a Aneel não concedesse outorga aos empreendimentos de Ersá, parques eólicos Macacos, Juremas, Costa Branca e Pedra Preta. De acordo com a Desa Eólica Morro dos Ventos III, a construção de tais empreendimentos estava em desacordo com as normas vigentes, pois não respeitava a distância mínima<sup>177</sup> exigida pela Resolução 391/2009 da Aneel em relação ao parque eólico Morro dos Ventos III, já em construção. De acordo com a Desa, a outorga para construção futura dos empreendimentos da Ersá causaria prejuízos da ordem de 5,55% ao ano à produção líquida de energia do parque eólico Morro dos Ventos III. Os parques eólicos Macacos, Juremas, Costa Branca e Pedra Preta haviam sido vencedores no Leilão de Fontes Alternativas (LFA) promovido pela Aneel em 2010 (Leilão n.º 7 de 2010) e encontravam-se em processo de homologação e adjudicação pela Aneel. Interessante notar que ambas as empresas, Desa e Ersá, utilizaram os serviços da mesma empresa de consultoria, a Camargo-Schubert, para a elaboração de relatório técnico de medição de ventos para habilitar seus projetos eólicos no leilão realizado pela Aneel em dezembro de 2009. Contudo, os parques da Ersá que compõem o complexo eólico Macacos acabaram por não comercializar energia elétrica nesse leilão, vindo a fazê-lo no leilão subsequente a esse, o LFA/2010, realizado em agosto de 2010. Ambos os projetos foram habilitados pela EPE para participação no leilão, realizado em 2009, sem que qualquer menção tivesse sido feita acerca de possível interferência entre os projetos eólicos, fosse pelos proponentes ou pela EPE<sup>178</sup>.

Contudo, a fim de comprovar a interferência e impedir a outorga dos projetos da Ersá, a Desa contratou uma segunda empresa certificadora de ventos, a Garrad Hassan Ibérica S.L.U.<sup>179</sup>, para a elaboração de relatório

<sup>177</sup> 20 vezes a altura máxima da pá, considerando-se a direção predominante do vento.

<sup>178</sup> Nos estudos elaborados pela Camargo Schubert, tanto o apresentado para a Desa Morro dos Ventos III quanto para o Complexo Macacos, a empresa deixa claro que levou em conta para a sua elaboração a existência dos parques eólicos Morro dos Ventos III e complexo Macacos (volume 2, p. 244 do processo de outorga, n.º 48500.005634/2010-24, disponível para consulta no sistema de Consulta Processual no site da Aneel). Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/consulta-processual>. Acesso em: 11 dez. 2018.

<sup>179</sup> Empresa espanhola, constituída em 2007, que oferece serviços de consultoria em energia. Foi adquirida em 2009 pela alemã-norueguesa DNV GL Group (resultado da fusão entre a norueguesa Det Norske Veritas e a alemã Germanischer Lloyd em 2013) que oferece serviços de classificação, garantia técnica, software e consultoria especializada independente para as indústrias marítima, de óleo e gás, energia e renováveis. Disponível em: <https://www.dnvgl.com/about/in-brief/our-organisation.html>. Acesso em: 8 dez. 2018.



de interferência. Chamada a se manifestar acerca do conflito, por ser a instituição responsável pela habilitação técnica dos empreendimentos nos leilões, a EPE se posicionou a favor da outorga dos empreendimentos da Ersá e contrária aos pedidos da Desa, afirmando que essa última não poderia apresentar relatório de interferência dos ventos produzido por empresa de consultoria diversa daquela que havia produzido o relatório de habilitação técnica no LER/2009. A Aneel, seguindo entendimento da EPE, decidiu dar prosseguimento ao processo de outorga aos empreendimentos da Ersá. A decisão esteve fundamentada na impossibilidade de se aceitar manifestação tardia por parte da Desa, quanto à possível interferência, após a etapa de habilitação técnica do leilão, e no fato do estudo de interferência apresentado pela Desa ter sido elaborado por empresa diversa daquela que havia elaborado o primeiro estudo que havia resultado na habilitação técnica do empreendimento na LER/2009. O MME baseado nas manifestações da EPE e da Aneel decidiu por conceder a outorga aos parques eólicos da Ersá em setembro de 2011.

Nota-se que a Desa se utilizou de todas as estratégias possíveis para tentar evitar que a ERSA tivesse seus parques eólicos outorgados, primeiro apresentou intempestivamente ofício afirmando haver irregularidades quanto às distâncias mínimas exigidas pela Aneel entre os parques eólicos Morro dos Ventos III e os parques que integram o complexo eólico Macacos, mas não apresentou comprovação. Ressalte-se que sua documentação inicial de habilitação para participação no leilão não indicava a existência de interferência, embora levasse em conta a futura existência dos parques eólicos da Ersá. Quando a Aneel exigiu comprovação da interferência pela distância por meio da apresentação de estudos de impacto, acompanhados das medições anemométricas e de estimativa da produção anual de energia elétrica emitidas por certificador independente, a Desa se negou a fazê-lo afirmando ser obrigação da Ersá. A Aneel e EPE reafirmaram parecer já proferido na habilitação técnica de ambos os empreendimentos de que não havia indício de interferência e que se a Desa discordasse deveria apresentar fundamentação técnica com documentação comprobatória. Por fim, a Desa Morro dos Ventos III acabou por apresentar novamente intempestivamente um “Estudo de Avaliação da Produção de Energia do Parque Eólico Morro dos Ventos III”. Para elaboração do estudo, a Desa contratou uma segunda empresa certificadora, a Garrad Hassan Ibérica, que elaborou o estudo se utilizando de parâmetros, premissas e metodologias completamente distintas do estudo elaborado pela Camargo Schubert, apresentado para a habilitação

do empreendimento no leilão de 2009, o que invariavelmente levou a opiniões e resultados diferentes. Além disso, o novo estudo ignorava a garantia física e a capacidade instalada previstas na Portaria MME 685/2010, ato de outorga ao empreendimento da Desa Morro dos Ventos III. Ao invés de se pautar na garantia física e na capacidade instalada que constavam na sua outorga, o novo estudo de impacto apresentado pela Desa fazia referência a uma eventual expectativa diversa daquela que lhe havia sido outorgada.

Interessante notar que a Ersas, ao se manifestar e contestar o estudo apresentado pela Desa, na tentativa de legitimar seu ponto de vista, afirmou que na região de João Câmara (RN) todos os estudos de parques eólicos foram sempre elaborados pela Camargo Schubert, sendo sua metodologia amplamente conhecida e respeitada, deixando claro que havia um monopólio da certificadora Camargo Schubert na região. A Ersas fez ainda referência aos potenciais impactos das alegações da Desa que poderiam inclusive, ao criar um ambiente de dúvida, prejudicar o acesso ao crédito por parte de todos os empreendimentos eólicos que haviam participado se sagrando vencedores no certame LFA/2010 (certame em que o complexo eólico Macacos havia vencido), o que poderia resultar em atrasos em seus cronogramas e instabilidade jurídica acerca do certame<sup>180</sup>.

<sup>180</sup> Chama atenção a indicação de uma interferência que resultaria em perdas da ordem de 5,55% ao ano na produção bruta líquida, relativamente baixa, especialmente quando se leva em conta que a empresa Garrad Hassan Ibérica identificou no relatório de interferência uma série de incertezas relacionadas ao histórico de medições de ventos que envolvem o projeto eólico da própria Desa Morro dos Ventos III. Tais incertezas poderiam elas próprias resultar em perdas dessa dimensão ou maiores. Por exemplo, problemas quanto à precisão de medição dos anemômetros, devido à utilização de anemômetros de hélice RM Young em parte das torres, ainda pouco utilizados à época, ou ao posicionamento não adequado de hastes dos anemômetros em algumas torres, elevam as incertezas; as velocidades médias do vento de longo-termo nas torres locais foram obtidas a partir de análises de correlação (dados de reanálise), pois não existiam dados de vento de referência de longo-termo (problemas de precisão nas correlações da velocidade do vento e suposição do regime de ventos de longo-termo); o mapa digital do terreno necessitou de ajustes, pois houve diferença de resolução quando da combinação de dados topográficos de acesso público e o levantamento topográfico local (incertezas quanto à precisão do mapa topográfico); entre outras (p. 22 do relatório). Ao definir incertezas, o relatório destaca: incerteza associada à precisão da medição dos anemômetros o relatório elaborado pela Garrad Hassan Ibérica (da ordem de 2%) (p. 101); incerteza na modelagem das perdas por efeito de esteira e topográfico (da ordem de 5,0%); incertezas associadas com os fatores de perda de energia (da ordem de 3,0%); incerteza devido ao uso deste tipo de mapa topográfico (da ordem de 1,5%). De acordo com Lira (2012), projetos eólicos em que as incertezas associadas aos dados de vento são da ordem de 3% podem representar uma incerteza no valor final da produção da ordem de 10%. Além das incertezas descritas no relatório a Garrad Hassan Ibérica aplicou ainda um novo modelo, por ela desenvolvido, para cálculo do efeito esteira. O novo modelo para o cálculo de efeito esteira, o WindFarmer GL GH, foi inicialmente desenvolvido para estimativa do efeito esteira para grandes parques eólicos offshore (sua validação havia sido feita em apenas 2 parques offshore à época). De acordo com a Garrad Hassan, embora o modelo tenha sido desenvolvido para parques eólicos offshore, “é provável que os mesmos mecanismos que estão levando a subestimativa das perdas por efeitos de esteira para grandes parques eólicos offshore sejam também sentidos em grandes parques eólicos onshore, pelo menos até certo ponto” (p. 106-107). Ainda segundo a empresa, o novo modelo foi aplicado em um único grande parque eólico onshore com sucesso. No entanto,

A partir da análise do processo encerrado entre as empresas Desa e Ersa mediado pelo Estado brasileiro pelo MME, Aneel e EPE, fica claro que a empresa Desa, sabendo que a Ersa não havia saído vencedora no mesmo leilão que ela em 2009, embora ambas tivessem sido habilitadas do ponto de vista técnico para o leilão em questão, e vendo a possibilidade de conseguir atingir uma geração superior àquela que havia sido a ela outorgada, o que poderia ampliar seus lucros sem que para isso fosse necessário investir mais em capital, tentou utilizar-se de diversos artifícios para impedir a Ersa — cujo conjunto eólico poderia impedi-la de produzir acima do que a ela havia sido outorgado — de obter sua outorga para construção.

Milton Santos (1997, s/p), ao tratar da competitividade entre empresas, vai dizer que:

A competitividade leva a criar essa briga entre as grandes empresas para que uma se torne maior e mate a outra, e para que, amanhã, duas ou três se associem para matar duas ou três que se associaram do outro lado.

O objetivo aparente, ainda segundo o autor, seria conquistar mais espaço para o grande capital. É exatamente o que se observa no setor eólico brasileiro. A disputa entre as empresas Desa e Ersa teve início em janeiro de 2011. Em abril do mesmo ano, a Ersa se juntou à CPFL Energia para fundar a CPFL Renováveis<sup>181</sup>. Em setembro de 2014 a Desa se tornou subsidiária da CPFL Renováveis. Atualmente, tanto o parque eólico Morro dos Ventos III, que integra o complexo eólico Morro dos Ventos, quanto o complexo eólico Macacos, que deram origem à disputa entre Desa e Ersa em 2011, pertencem à CPFL Renováveis, cujo controle acionário foi assumido pela estatal chinesa State Grid (*State Grid Corporation of China - SGCC*), que além de ser a responsável por 88% das operações do setor elétrico chinês, atua ainda no Brasil<sup>182</sup>, nas Filipinas, Portugal, Austrália, Grécia, Polônia, Itália, Índia, Japão, Rússia, Alemanha, Turquia, Egito, África do Sul e Esta-

---

ressalta que dado o número limitado de casos de validação corrente, existia ainda uma incerteza considerável nos resultados obtidos (p. 107). Ainda assim esse foi o modelo aplicado pela empresa para avaliar o efeito esteira, principal fundamento da interferência, na elaboração do relatório encomendado pela Desa Morro do Ventos III.

<sup>181</sup> A CPFL Energias Renováveis ou CPFL Renováveis é um braço do grupo CPFL que atua na geração de energia elétrica a partir de fonte renováveis de energia. O Grupo CPFL tem atuação na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Brasil e recentemente, janeiro de 2017, assumiu o controle acionário da empresa chinesa State Grid.

<sup>182</sup> A State Grid chegou ao Brasil em 2010 se tornando o primeiro grande investimento do conglomerado em países não asiáticos. Atualmente é proprietária de sete empresas nacionais de transmissão de energia e 12 concessionárias nacionais de energia. Tem ainda participação de 51% em quatro concessões de grupos de consórcio. A *State Grid Brazil Holding* (SGBH) está atualmente entre as maiores empresas de energia do Brasil. Disponível em: <http://www.stategrid.com.br/sobre>. Acesso em: 12 dez. 2018.

dos Unidos (STATE GRID, 2022). A State Grid foi considerada a segunda maior empresa do mundo por receita consolidada em 2018 pela Fortune Global 500 (FORTUNE, 2021).

Na geração de energia eólica, a disputa pelo potencial eólico entre empresas de geração configura a disputa por uma *renda de monopólio*, que em princípio seria garantida ao proprietário do terreno onde opera o parque eólico. É muito comum que a empresa proprietária do parque eólico não seja proprietária do terreno onde opera o parque. Nesse caso, a renda de monopólio deveria ser auferida pelo proprietário do terreno. A renda de monopólio (MARX, 2017) é resultado da existência de uma situação privilegiada dentro das condições médias de produção, em que o proprietário da terra detém o controle exclusivo sobre algum item comercializável (HARVEY, 2013). Na produção de energia eólica a existência de um recurso natural escasso como o vento, em condições que se traduza em potencial eólico aproveitável, garante à empresa proprietária do parque eólico e/ou ao proprietário do terreno, em não sendo essa a proprietária do terreno, a renda de monopólio (MORAES; COSTA, 1987).

O vento, na forma de potencial eólico, é nesse sentido uma mercadoria monopolizável que pode ser comercializada pelo proprietário do terreno. E ainda que um terreno vizinho àquele que teve projeto vencedor em um leilão disponha dessa mesma riqueza natural, o proprietário desse terreno corre o risco de não poder usufruir da renda de monopólio, caso sua propriedade esteja localizada na área de influência de um parque já vencedor em um leilão de energia, outorgado ou instalado. Isso porque o aproveitamento de potencial eólico em seu terreno poderia interferir e prejudicar a captação dos ventos do terreno vizinho que já recebeu outorga ou abriga parque eólico. Sendo assim, instaura-se no semiárido brasileiro uma corrida entre as empresas interessadas na implantação de parques eólicos pelos terrenos de maior potencial eólico, importando nesse sentido não apenas encontrar o melhor terreno, mas encontrar antes que seus concorrentes o façam. A competitividade, de acordo com Milton Santos (2008)<sup>183</sup>, explica a relação de conflito estabelecida entre as empresas, que passam a disputar entre si frações do espaço em um exercício em que a única regra é a conquista da melhor posição.

<sup>183</sup> De acordo com Milton Santos (2008, p. 22): “[...] concorrer e competir não são a mesma coisa. A concorrência pode até ser saudável sempre que a batalha entre agentes, para melhor empreender uma tarefa e obter melhores resultados finais, exige o respeito a certas regras de convivência preestabelecidas ou não. Já a competitividade se funda na invenção de novas armas de luta, num exercício em que a única regra é a conquista da melhor posição. A competitividade é uma espécie de guerra em que tudo vale e, desse modo, sua prática provoca um afrouxamento dos valores morais e um convite ao exercício da violência”.

Além do elevado potencial eólico disponível, o território brasileiro vem atraindo a atenção de investidores do setor eólico pelo elevado aproveitamento eólico dos parques já em operação no país, cujo fator de capacidade<sup>184</sup> tem atingido níveis bastante elevados quando comparados com o restante do mundo. De acordo com a presidente da Abeeólica Elbia Gannoum, a produtividade eólica registrada nas regiões Nordeste e Sul do Brasil costuma ser mais que o dobro da produtividade registrada no restante do mundo<sup>185</sup>. Na região Nordeste o fator de capacidade médio registrado entre dezembro de 2016 e novembro de 2017 foi de 43,7%, o maior registrado no país (MME, 2018). Em alguns meses como, por exemplo, setembro de 2017 a média nordestina passou dos 60% (MME, 2018). No interior do semiárido nordestino, dos 18 complexos eólicos em operação no estado do Rio Grande do Norte, 15 apresentaram fator de capacidade acima de 60% para o mês de setembro de 2017; desses, dez apresentaram fator de capacidade acima de 70%; e desses, cinco apresentaram fator de capacidade acima de 80% (ONS, 2017a). A média mundial em 2017 foi de 34,6%, registrando o seu maior nível em abril de 2017 com um fator médio de capacidade de 41,1% (EIA, 2018). A elevada produtividade eólica registrada no Brasil tem sido bastante divulgada pelo Estado brasileiro, em seus diversos níveis e instituições, com o objetivo de atrair investidores para a construção de novos empreendimentos (MME, 2017; ONS, 2017a; EPE, 2018). Nesse sentido o Estado brasileiro e suas instituições vêm desempenhando papel fundamental na apresentação e oferta do recurso eólico brasileiro a investidores interessados em sua exploração para a geração de energia elétrica. Ainda que, de acordo com a legislação em vigor no Brasil, o direito de exploração dos ventos na forma de potencial eólico para geração de eletricidade pertença aos proprietários dos terrenos em que incidem os ventos e não ao Estado brasileiro, empresas que atuam na geração de energia eólica no Brasil também tem se utilizado dessa característica para atrair investidores em suas ações e cotas<sup>186</sup>.

<sup>184</sup> O fator da capacidade de uma usina é definido como a razão, em determinado intervalo de tempo, entre a produção de energia efetiva da usina e o que seria produzido se ela operasse continuamente em sua capacidade nominal (capacidade instalada). É uma medida de produtividade do setor que determina a eficiência das unidades geradoras.

<sup>185</sup> O Brasil é indicado como um caso bastante singular quanto ao fator de capacidade alcançado por suas usinas eólicas. Disponível em: <https://exame.abril.com.br/economia/os-numeros-do-mercado-de-energia-eolica-no-mundo-brasil-avanca/>. Acesso em: 4 dez. 2018.

<sup>186</sup> Disponível em: <http://atlanticenergias.com.br/parques-eolicos-da-atlantic-sao-destaques-em-fator-de-capacidade/>; <http://www.energia.sp.gov.br/2018/05/parques-eolicos-da-echoenergia-comprovam-eficiencia-em-fa>

O território passa a ser visto pelas empresas cada vez mais como uma plataforma para a oportunidade, um recurso (GOTTMANN, 2012; SANTOS, 2009). Embora o vento seja um atributo do espaço, um bem comum, que em princípio não poderia ser aprisionado para ser comercializado, com a possibilidade de sua exploração para a produção e comercialização de energia elétrica, passa a ser um recurso capaz de garantir a reprodução do capital. O resultado desse processo é a valorização seletiva do espaço (MORAES; COSTA, 1987).

---

tor-de-capacidade/; <http://cerne.org.br/dez-fatos-sobre-energia-eolica-brasileira-que-voce-talvez-nao-saiba/>. Acesso em: 6 dez. 2018.

## ENERGIA EÓLICA E O LUGAR: OS CONTRATOS DE ARRENDAMENTO EÓLICO

Nossa análise está baseada nos 22 contratos aos quais tivemos acesso, informações obtidas em trabalho de campo e informações tornadas públicas pelo documentário *Energia eólica: a caçada pelos ventos* (BAUER, 2013). Entre os contratos analisados estão contratos de arrendamento das seguintes empresas: Renova Energia, para terreno localizado em Caetité (BA) (um contrato); Voltalia Energia, para terreno localizado no município de Serra do Mel (RN) (um contrato); CPFL Renováveis (firmado pela intermediária Companhia Valença Industrial e Casa dos Ventos), para terrenos localizados nos municípios de João Câmara (RN) e Parazinho (RN) (19 contratos) e Gestamp Eólica, para terreno localizado no município de João Câmara (RN) (um contrato)<sup>187</sup>.

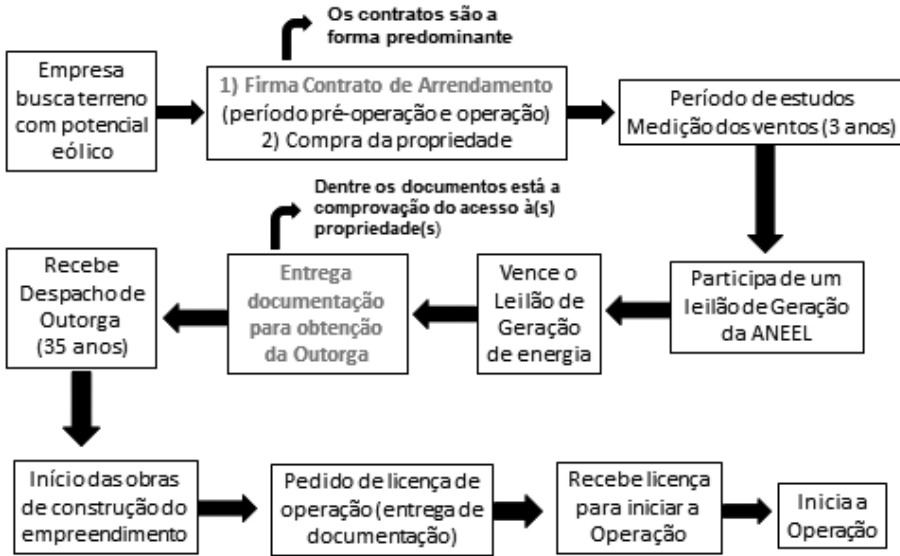
A relação social de produção predominante na exploração dos ventos para geração de energia elétrica de fonte eólica no semiárido brasileiro envolve diversos agentes. Nossa análise se concentrou no papel desempenhado pelas empresas de geração eólica e pelos proprietários dos terrenos arrendados, bem como na relação contratual estabelecida entre eles.

O Fluxograma 1 é uma representação simplificada do processo de implantação de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro.

---

<sup>187</sup> Os contratos da Renova Energia, da Voltalia Energia e da Gestamp Eólica e um contrato da CPFL Renováveis (Valença Industrial) podem ser acessados na íntegra em Traldi (2019, p. 330-378). Os demais contratos podem ser acessados em: Consulta Processual Aneel, processo n.º 48500.001161/2010-96, volume 00002, p. 122-127; processo n.º 48500.001159/2010-17, volume 00002, p. 161-167; e processo n.º 48500.001160/2010-41, volume 00002, p. 179-185.

Fluxograma 1 – Representação simplificada do processo de implantação de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro



Fonte: a autora

A relação entre proprietário de um terreno e uma empresa de geração eólica se inicia quando a empresa interessada em investir na atividade passa a buscar terrenos com potencial eólico para exploração. Encontrando o terreno considerado adequado, à empresa caberá adquirir a propriedade ou firmar contrato com o proprietário do terreno para que inicie a medição dos ventos (fase pré-operação/período de estudos), que deverá ocorrer pelo período mínimo de três anos (ANEEL, 2009).

Conforme dito anteriormente, as empresas de geração eólica têm firmado um único contrato de arrendamento que contém cláusulas que regulam a fase de estudos (medição) e a fase de operação. Assim, ao iniciarem as medições, as empresas já têm seu direito de acesso à propriedade garantido caso venham a vencer um leilão de geração.

Os contratos de arrendamento para implantação de parques eólicos são contratos bilaterais, regidos pelas normas de direito privado, ou seja, deles



participam apenas as partes envolvidas, não havendo qualquer interferência da Aneel ou de qualquer ente federativo do Estado brasileiro (TRALDI, 2018). Os contratos de arrendamento rural, na sua forma e conteúdo, são regidos pelo direito brasileiro, especialmente pelo Estatuto da Terra (BRASIL, 1964), seção II, do capítulo IV, do título III, intitulada “Do arrendamento rural” e pelo Decreto n.º 59.566, de 14 de novembro de 1966 (BRASIL, 1966), que regulamenta as seções I, II e III do capítulo IV do título III, do Estatuto da Terra e o capítulo III da Lei n.º 4.947, de 6 de abril de 1966<sup>188</sup>. Isso quer dizer que as cláusulas contratuais não podem dispor em contrário ao disposto no ordenamento jurídico. De acordo com o artigo 3º do Decreto n.º 59.566, de 1966:

Arrendamento rural é o contrato agrário pelo qual uma pessoa se obriga a ceder à outra, por tempo determinado ou não, o uso e gozo de imóvel rural, parte ou partes do mesmo, incluindo, ou não, outros bens, benfeitorias e ou facilidades, com o objetivo de nele ser exercida atividade de exploração agrícola, pecuária, agroindustrial, extrativa ou mista, mediante certa retribuição ou aluguel [...].

Segundo Hironaka (2019), o constituinte brasileiro fez uma opção por criar um sistema protetor em favor do produtor não proprietário (arrendatário) e da função social da propriedade agrária, o que justifica que o Direito Agrário brasileiro possua como regra um viés protetivo, que tem como objetivo garantir a tutela daquelas pessoas que são mais frágeis socioeconomicamente nas relações juridicamente estabelecidas pelo contrato de arrendamento rural (o arrendatário). Nesses termos, o produtor não proprietário (trabalhador rural) é entendido como parte mais frágil da relação contratual, hipossuficiente, pois querendo trabalhar e não possuindo terra, precisa se submeter a um contrato de arrendamento rural.

Ocorre que, diferentemente do arrendamento rural descrito por Hironaka (2019), nos contratos de arrendamento rural para a geração eólica, a parte hipossuficiente não é o arrendatário (empresas de geração eólica), mas os arrendadores (proprietários dos terrenos). Logo, se a legislação tinha como objetivo proteger a parte hipossuficiente da relação contratual, nesse caso a proteção deveria ter sido concedida aos proprietários dos terrenos/imóveis rurais. Acontece que a legislação brasileira que regulamenta os contratos de arrendamento rural antecede o *boom* da implantação de parques eólicos no Brasil, não tendo, por isso, sido capaz de antever essa

<sup>188</sup> Essa lei fixa normas de Direito Agrário, dispõe sobre o Sistema de Organização e Funcionamento do Instituto Brasileiro de Reforma Agrária, e dá outras Providências.

situação jurídica. E com isso os arrendatários (empresas de geração eólica) vêm se beneficiando da legislação que trata do contrato de arrendamento rural, que lhes garante, na qualidade de arrendatários, proteção especial, sob o pressuposto de ser o arrendatário a parte mais frágil da relação. Desse modo as empresas de geração eólica acabam por submeter os arrendadores (proprietários dos terrenos) a uma condição de ainda mais fragilidade. Com o objetivo de mostrar essa condição de hipossuficiência e fragilidade dos proprietários, faremos adiante a análise das cláusulas contratuais.

### *Acesso à terra para produção de energia de fonte eólica*

Dentre os benefícios e vantagens indicadas por funcionários de empresas de geração de energia eólica, auferidos pelos posseiros/proprietários dos imóveis com a assinatura dos contratos de arrendamento eólico, estaria o oferecimento gratuito pelas empresas de geração de assessoria jurídica especializada para regularização da situação dos imóveis junto ao cartório de registro de imóveis. Esses serviços seriam oferecidos nos casos em que as matrículas dos imóveis não estejam regularizadas ou atualizadas, como, por exemplo, quando se trata de inventário não regularizado ou da ausência de título de propriedade por parte de posseiros<sup>189</sup>. Ressalte-se que não se trata de “bondade” por parte das empresas para com os proprietários dos terrenos, mas de uma exigência do poder concedente para a concessão de outorga<sup>190</sup> e de um pré-requisito legal para que o contrato seja considerado válido.

A comprovação do acesso às propriedades onde os parques serão construídos é um pré-requisito para a concessão de outorga pela Aneel, e, assim sendo, exige-se das empresas o registro dos contratos de arrendamento junto à matrícula dos imóveis. Para que o registro seja realizado pelo cartório de imóveis, a situação cadastral do imóvel deve estar regularizada e atualizada. Do ponto de vista da validade legal do contrato, Maria Helena Diniz (2006, p. 559), ao analisar a forma contratual de arrendamento rural, afirma que as áreas objeto do contrato de arrendamento rural deverão estar livres de invasões, litígios, penhoras e quaisquer outros ônus ou impedimentos legais, sob pena de inviabilizar a celebração do contrato.

Na região de João Câmara (RN) e Caetité (BA), onde realizamos trabalhos de campo, muitos foram os relatos de moradores e de corretores de

<sup>189</sup> Informação obtida em trabalho de campo realizado em julho de 2013 na região do município de Caetité (BA) e de João Câmara (RN), duas das regiões mais importantes em capacidade instalada eólica do Brasil (TRALDI, 2014).

<sup>190</sup> Check List Outorga de EOL constante da Resolução Normativa da Aneel n.º 391, de 15/12/2009.

imóveis sobre o início de uma corrida pela compra e principalmente pelo arrendamento de terrenos com a chegada das empresas do setor eólico, o que aqueceu o mercado de terras principalmente na área rural dos municípios (CPT-BAHIA, 2014; TRALDI, 2014).

Essa corrida por imóveis veio associada a uma série de denúncias de desrespeito por parte de empresas do setor eólico e imobiliário ao modo de vida de populações tradicionais. A exemplo podemos citar reportagem da Comissão da Pastoral de Terra da Bahia (2012; 2013), que trata da denúncia feita por grupos de remanescentes quilombolas do município de Caetité (BA) junto a representantes da Fundação Cultural Palmares, do Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos e da Secretaria de Promoção da Igualdade do Estado da Bahia. A denúncia está relacionada ao total desrespeito de empresas de energia eólica, entre elas a Empresa Paranaense de Participações AS (EPP Energia)<sup>191</sup>, Polimix Energia<sup>192</sup> e Atlantic Renováveis<sup>193</sup>, ao modo tradicional de vida das comunidades. As empresas passaram a assediar integrantes da comunidade de forma individual na tentativa de adquirir ou arrendar terras de uso coletivo, fazendo uso de coação e assédio aos moradores e às lideranças populares.

Documentário produzido, também pela CPT-Bahia (2011), intitulado *Contradições da energia “limpa” em Caetité BA*, conta a história de moradores da comunidade de Caldeiras, localizada no distrito de Sapé, no município de Caetité (BA), que tiveram suas casas derrubadas pela empresa Polimix Energias Renováveis, é também mais um exemplo do desrespeito por parte das empresas. Nesse caso, a empresa derrubou as casas de moradores da comunidade de Caldeiras e cercou a área, com base em uma liminar de reintegração de posse que foi concedida pela justiça estadual da Bahia. Ainda que posteriormente a medida liminar tenha sido revogada pela justiça, as casas dos moradores já haviam sido derrubadas. Transcrevemos abaixo relato de uma das moradoras que foi expulsa de sua propriedade:

---

<sup>191</sup> Atualmente Centrais Eólicas Assuruá SPE S/A (CEA), empresa de investimento brasileira, sediada em Curitiba (PR), que atua na geração de energia elétrica.

<sup>192</sup> Polimix Energia é a divisão da Organização Polimix, que tradicionalmente atua na produção de concreto. A Polimix Energia atua na geração de energia renovável. A empresa investe em diversas matrizes energéticas, como: bioenergia, PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) e energia eólica.

<sup>193</sup> Empresa que atua na geração de energias renováveis, que tem seu escritório instalado em Curitiba (PR), mas que integra o portfólio do fundo de investimento britânico Actis LLP, sediado em Londres, cuja atuação se dá na escala global e oferece ativos de *private equity*, energia e imobiliário. Entre os investidores em parques eólicos no Brasil por meio da Atlantic estão: sistema de aposentadoria dos funcionários do Texas, sistema da aposentadoria dos professores do estado de Califórnia, fundo de pensão nacional da Coreia do Sul, Instituição Financeira de Desenvolvimento do Reino Unido, fundo de pensão dos funcionários das Nações Unidas, entre outros. Disponível, por meio de consulta por Atlantic Renováveis, em: [http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/PARACEMP\\_Menu.asp](http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/PARACEMP_Menu.asp). Acesso em: dez. 2017.

Meu nome é Olga Marques do Nascimento, eu estou aqui na Fazenda das Baixa, aqui na Caldeiras. Então eu cheguei aqui em Caldeiras, aqui no meu terreno, achei minha cerca toda serrada de motosserra, encontra-se um cerca muito bem feita na frente da casa e umas placas “proibida a entrada”, derrubaram a minha casa com tudo meu dentro, *minhas ferramenta*, tudo coisa de bota água, minha feira. Comprei essa terra tem 22 anos atrás, R\$ 3.000,00 reais e tô com a escritura aqui na mão, pago meus impostos todo ano, pago minha declaração, meus Incra. Plantava aqui mandioca, feijão, melancia. E agora não posso entrar no terreno (CPT-BAHIA, 2011).<sup>194</sup>

Em outra reportagem, também veiculada pela CPT-Bahia (2014), há a denúncia de grilagem de terras. De acordo com a reportagem, aproximadamente 1.200 famílias de 12 comunidades dos municípios de Mirangaba e Pindobaçu-BA estão sofrendo processos de grilagem das áreas de uso comum, onde criam gado, bode e praticam o cultivo da agricultura de sequeiro, devido à chegada da energia eólica na região. Segundo a reportagem, para os moradores a documentação das terras foi falsificada para legitimar a grilagem de terras. Eles acreditam que a empresa Casa dos Ventos teria cercado mais de 90% da área de fundo de pasto, violando os direitos de várias comunidades tradicionais que dependem dessas terras para sobreviver e manter o seu modo de vida.

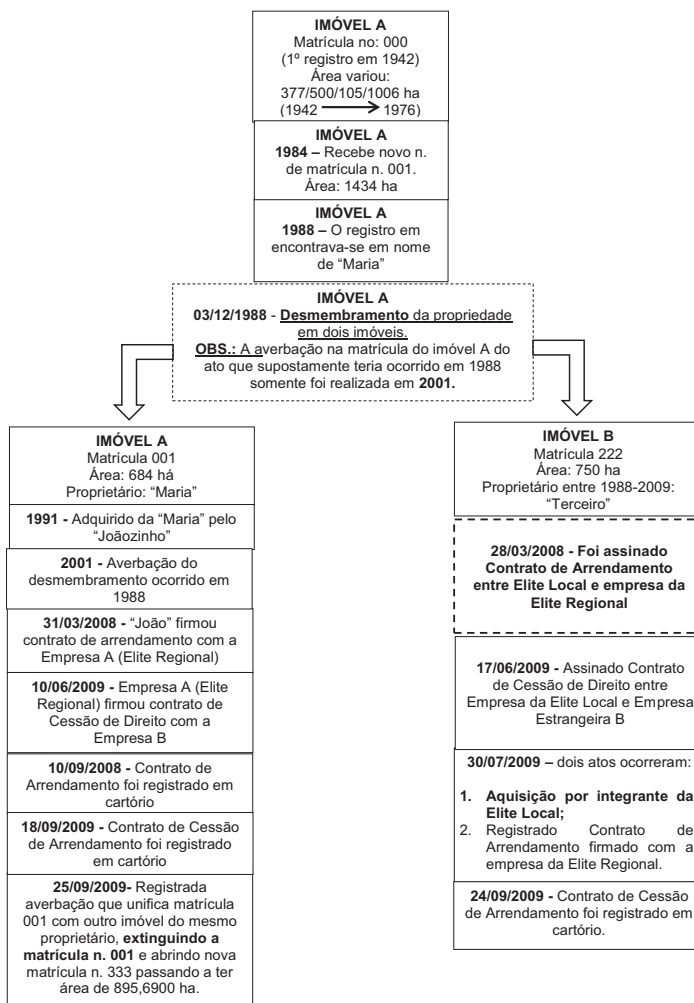
Também na região de João Câmara (RN), muitos foram os relatos denunciando a atuação das empresas na busca pelo acesso a propriedades com elevado potencial eólico. João Câmara (RN) está entre os municípios que concentram a maior capacidade eólica instalada, não apenas do estado do Rio Grande do Norte, mas também do Brasil. Conforme os Censos Agropecuários de 2006 e de 2017, o município está também entre os que apresentam como principal forma de obtenção da terra programas de reforma agrária ou de reassentamento, sendo que muitas dessas propriedades, ao menos até 2006, aguardavam titulação (IBGE, 2006; 2017; SANTOS, 2012). Ressalte-se ainda que o município integra a microrregião da Baixa Verde, caracterizada como uma região de forte concentração na posse da terra (SANTOS, 2012).

É também nas proximidades do município de João Câmara (RN), no município de Parazinho (RN), que encontramos situação de regularização de titularidade de propriedade rural destinada a geração eólica que consideramos

<sup>194</sup> O documentário *Energia eólica: a caçada pelos ventos* disponível também na plataforma YouTube e produzido pela CPT-Bahia também trata da temática (BAUER, 2013). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=s90nKSlbgoQ&t=243s>. Acesso em: 8 mar. 2019.

“questionável” (esquema 1). As informações apresentadas no Esquema 1 foram obtidas a partir do acesso a matrícula de dois imóveis arrendados para geração eólica e podem ser consultadas por meio de “consulta processual”, da Aneel, sob o número de processo 48500.001155/2010, volume 2, p. 102-122. Para fins de análise, não apresentamos aqui os nomes originais que constam nos documentos.

Esquema 1 – Esquema representativo dos atos registrados nas matrículas de imóveis rurais arrendados para geração de energia eólica



Fonte: a autora. Adaptado de Consulta Processual Aneel Proc. n.º 48500.001154/2010-94, volume 0002, p. 102-115.

A matrícula de dois imóveis, que foram desmembrados e posteriormente arrendados para geração de energia eólica no município de João Câmara (RN), revela que houve um salto temporal na titularidade de um dos imóveis de 1988 para 2009. O imóvel A constituía um único lote registrado em cartório sob a matrícula número 000 e, a despeito de ter sofrido alterações quanto à sua área ao longo do tempo, ele seguia sendo um único lote até 1988. De acordo com averbação, registrada apenas em 2001, mas que faz referência a ato de desmembramento realizado em 03/12/1988, o imóvel A continuou a existir, mas sua área, que era de 1.434 hectares, passou a ser de 684 hectares e recebeu novo número de matrícula passando de 000 a 001. Em 7 de maio de 1991, o imóvel A foi vendido por “Maria” a “João”. Em 31 de março de 2008, “João” firmou contrato de arrendamento eólico com a empresa A, de propriedade de representante da Elite Regional, que somente foi registrado junto à matrícula do imóvel em 10 de setembro de 2008. Em 10 de junho de 2009, a empresa A (Elite Regional) firmou contrato de cessão de direito com a empresa B repassando a essa última o direito de exploração eólica, mas resguardando para si 0,65% da receita bruta, deduzidos impostos, taxas e contribuições incidentes sobre o faturamento, dos parques localizados nas áreas por ela arrendada como intermediária. Tudo indica que a empresa segue sendo a gestora dos contratos de arrendamento com o proprietário. Do desmembramento do imóvel A, ocorrido em 3 de dezembro de 1988, surgiu o imóvel B, com área igual a 750 hectares, com matrícula registrada sob o número 222 e que foi adquirido no ato do desmembramento por “terceiro”. Embora “terceiro” tenha seguido sendo o proprietário do imóvel B até 30 de julho de 2009, quando o imóvel foi vendido a um representante da Elite Local por R\$ 200.000,00, em 28 de março de 2008, o representante da Elite Local firmou contrato de arrendamento eólico com a empresa A.

Ocorre que a assinatura do contrato de arrendamento eólico pelo representante da Elite Local, referente ao imóvel B, antecede a compra da propriedade por ele em um ano e 7 meses. Isso quer dizer que quando o contrato de arrendamento eólico, referente ao imóvel B, foi assinado, o terreno era ainda de propriedade de “terceiro”. Também em 30 de julho de 2009, foi registrado na matrícula do imóvel B o contrato de arrendamento firmado entre a empresa da Elite Regional e o representante da Elite Local<sup>195</sup>.

<sup>195</sup> Em busca “pelo nome da parte”, realizada junto ao Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Norte (TJRN), foram encontrados cinco processos que envolvem disputas pela terra (esbulho/turbação/ameaça), em andamento, que envolvem esse representante da Elite Local. Em 3 deles seu nome aparece na qualidade de autor

Em 17 de junho de 2009, foi assinado o contrato de cessão de direito entre empresa A (Elite Regional) e empresa B, nos mesmos termos verificados para o imóvel A, que foi registrado em cartório somente em 24 de setembro de 2009.

Ressalte-se que a empresa B foi posteriormente incorporada a uma grande empresa estrangeira do setor de energia elétrica, sendo ela a responsável pelo cumprimento dos termos contratuais estabelecidos com a empresa A (Elite Regional), intermediária nos contratos de arrendamento, bem como para com os proprietários dos terrenos. É de se estranhar que uma propriedade que seria arrendada para a geração eólica, com 750 hectares e instalação de 28 torres eólicas, que segundo nossas estimativas renderam em 2017, a título de arrendamento eólico, valor igual R\$ 252.000,00, tenha sido vendida por apenas R\$ 200.000,00 (valor que consta no registro do imóvel). O leilão de geração de energia vencido pelo projeto do complexo eólico instalado na propriedade em questão ocorreu em 14/02/2009, enquanto a venda da propriedade ocorreu somente em 30/07/2009, de acordo com a matrícula do imóvel. Ou seja, quando o imóvel foi alienado em favor do representante da Elite Local o *layout* do complexo eólico já era conhecido<sup>196</sup>, pois teve que ser elaborado previamente e apresentado pela empresa como pré-requisito para participar do leilão. Também salta aos olhos as discrepâncias existentes na matrícula do imóvel B quanto às datas referentes à aquisição da propriedade por representante da Elite Local<sup>197</sup> e a assinatura do contrato de arrendamento eólico. Acreditamos que situações como essa reforçam as denúncias de que possíveis irregularidades podem estar sendo cometidas por empresas, representantes do poder público e do poder econômico na busca pelo acesso e controle de propriedades de elevado potencial eólico.

---

da ação, o que indica que ele pleiteia reconhecimento da justiça de posse ou propriedade de imóveis/terrenos, acusando os réus de invasão de propriedade. Um desses processos, já foi julgado em primeira instância. O representante da Elite Local perdeu a ação frente a uma coletividade que alega posse da terra por mais de três décadas. Em outros dois processos em que o representante da Elite Local figura na qualidade de réu, ele é acusado de invasão de terreno. Um dos processos já se encontra julgado em primeira instância, tendo o representante da Elite Local perdido a ação, pois sequer apresentou contestação para se defender no processo. Em um segundo processo o autor da ação conseguiu liminarmente a reintegração de posse de seu terreno frente ao representante da Elite Local. Disponível em: <http://esaj.tjrj.jus.br/cpo/pg/open.do>. Acesso em: 9 abr. 2019.

<sup>196</sup> Ou seja, muito provavelmente os proprietários de cada terreno já sabiam quantas torres seriam instaladas em seus terrenos.

<sup>197</sup> Esse já foi prefeito por diversas vezes de um dos municípios de região. Diversas são as ações judiciais encontradas no Tribunal de Justiça do Estado do Rio Grande do Norte (TJRN), em que o representante da Elite Local em questão figura ora como réu, ora como autor, em ações cujo objeto é a disputa pela posse e propriedade de terras em diversos municípios do estado.



### *Os contratos de arrendamento e o acesso à justiça*

De acordo com o inciso X, do artigo 12, do Decreto n.º 59.566, de 1966, o contrato de arrendamento deverá indicar o foro do contrato (foro eleito)<sup>198</sup>. Assim, qualquer desavença entre as partes deverá ser resolvida junto à justiça comum no local apontado pelo contrato.

Nos contratos por nós analisados foi comum encontrar situações em que os contratos firmados se referem a propriedades localizadas no interior semiárido baiano, como por exemplo, o município de Caetité ou Guanambi, mas cujo foro eleito para ajuizamento da ação e discussão do contrato foi a cidade de Salvador, localizada a uma distância de aproximadamente 636 km. Bauer (2013) encontrou situações em que parques eólicos instalados no semiárido baiano tiveram como foro eleito municípios localizados no estado do Rio Grande do Sul, que dista aproximadamente 2.650 km do local de implantação/operação da usina eólica, ou até em outros países, a depender da empresa. Em contratos firmados para propriedades localizadas no interior do estado do Rio Grande do Norte também encontramos situações similares, com a diferença que as distâncias no Rio Grande do Norte são proporcionalmente menores, dadas as dimensões territoriais do estado. Para parques localizados no município de João Câmara e Parazinho, encontramos como foro eleito pelos contratos a capital Natal, que dista aproximadamente 84 e 124 km do local de implantação dos parques.

Embora os ventos adequados à produção da energia eólica estejam concentrados em pontos e manchas do semiárido nordestino, as negociações referentes a essa atividade e à resolução de conflitos concernentes a ela se dão, em muitos casos, em lugares que não têm relação alguma com os lugares produtores da energia, recorrentemente no local em que se encontra a sede ou escritórios das empresas controladoras das usinas.

Embora a eleição do foro pelo contrato nos casos de arrendamento rural não contrarie a lei brasileira, o ordenamento jurídico brasileiro, ao permitir a eleição do foro competente para discussão do contrato de arrendamento rural, dificulta o questionamento dos contratos junto à justiça por parte dos proprietários de terrenos arrendados para a geração eólica. Isso porque pressupõe que as empresas (arrendatárias) e os proprietários (arrendadores) decidirão o foro competente conjuntamente. Contudo, o que

<sup>198</sup> Foro é a comarca onde a demanda (ação judicial) deve ser proposta, isto é, a competência territorial para o ajuizamento da ação. Disponível em: <https://www.direitonet.com.br/dicionario/exibir/879/Foro>. Acesso em: 7 maio 2019.



se vê é que as empresas têm mais poder para impor a sua vontade quanto ao foro competente para o ajuizamento de ação que verse sobre as cláusulas contratuais ou até mesmo sobre o contrato na sua integralidade. Poder esse que, ressalte-se, decorre também da hipossuficiência dos proprietários existente nessa relação contratual.

O que se verifica é que muitos proprietários, especialmente pequenos proprietários rurais, sequer opinam quanto ao conteúdo das cláusulas contratuais, que acabam por serem impostas na sua integralidade segundo a vontade das empresas, fazendo com que os contratos se assemelhem, nesse sentido, aos contratos de adesão, típicos de relações de consumo<sup>199</sup>. Obviamente, não estamos afirmando que os arrendamentos rurais para geração eólica se caracterizam como uma relação de consumo, pois não o são, apenas estamos traçando um paralelo com o objetivo de mostrar que os contratos de arrendamento rural para geração eólica no semiárido brasileiro se caracterizam como relações contratuais em que há um enorme desequilíbrio de forças entre as partes em relação ao poder que elas dispõem para fazer valer a sua vontade contratual.

Suponhamos que uma empresa arrendatária de imóvel rural no interior do semiárido baiano deixe de cumprir quaisquer de suas obrigações contratuais e o foro eleito para discussão do contrato seja a cidade de Salvador. Nesse caso, o proprietário teria que se deslocar até a capital baiana, a uma distância de aproximadamente 630 km, ou contratar advogado que o fizesse, em busca da tutela jurisdicional. Isso se o foro eleito fosse em Salvador, mas em sendo no Rio Grande do Sul, seriam aproximadamente 2.650 km; em sendo outro país que não o Brasil, a situação seria ainda mais complexa e seus custos seriam elevadíssimos, o que certamente impediria o proprietário do terreno de questionar o contrato ou qualquer de suas cláusulas junto à justiça. Nesse sentido, acreditamos que a eleição de foro diferente daquele onde está localizado o imóvel, ou o foro mais próximo da propriedade, pode se configurar como um impedimento ao acesso à justiça para os proprietários.

Importante ressaltar que existem casos em que o proprietário do terreno não mora no município em que se localiza o imóvel arrendado e que a eleição de foro distante pode beneficiar o proprietário. Situação observada

---

<sup>199</sup> De acordo com o Procon (SP), o contrato de adesão é redigido somente pelo fornecedor (empresa), sem que o consumidor possa discutir ou modificar substancialmente seu conteúdo. Contudo, em se tratando de uma relação de consumo, o consumidor terá direito à revisão de cláusulas desse contrato se lhe causarem onerosidade excessiva. Disponível em: [http://www.procon.sp.gov.br/dpe\\_respostas.asp?id=17&resposta=33](http://www.procon.sp.gov.br/dpe_respostas.asp?id=17&resposta=33). Acesso em: 17 abr. 2019.

por nós, por exemplo, para parques eólicos que integram o Conjunto Eólico Santa Clara, localizado no município de Parazinho (RN). Para esse conjunto eólico, verificamos que um dos proprietários, cujo terreno foi subarrendado pela CPFL Renováveis, tem residência fixada na capital, Natal (RN). Assim, para esse proprietário, a eleição da capital potiguar como foro competente para discussão do contrato certamente não impede ou dificulta o seu acesso à justiça. Contudo, é importante lembrar que se trata, nesse caso, de um grande proprietário de terras, que inclusive já exerceu cargos políticos por diversas vezes na região.

O que pudemos observar em campo e nos contratos de arrendamento aos quais tivemos acesso, não apenas acerca do foro eleito, mas no que concerne a todas as cláusulas contratuais, é que, quando a relação contratual envolve grandes proprietários de terra, a correlação de forças entre arrendador e arrendatário tende a um maior equilíbrio contratual entre as partes. Ou seja, o proprietário tende a ter mais voz na elaboração do contrato, seja porque teve acesso a uma assessoria jurídica especializada por ele contratada, ou porque já possuía algum conhecimento acerca da elaboração de contratos de arrendamento, ou simplesmente porque entende que tem algum poder para impor senão todas, mas algumas de suas regras no momento da negociação. Contudo, quando se trata de pequenos proprietários, a relação contratual tende a um maior desequilíbrio entre as partes, ficando o proprietário em uma posição de fragilidade e submissão frente à vontade das empresas e de seus advogados. Seja porque não tem conhecimento formal e/ou prático acerca de como funcionam os contratos de arrendamento, ou porque não tiveram acesso à assessoria jurídica especializada por eles contratada, ou ainda porque não entendem que podem opinar acerca das cláusulas contratuais a eles apresentadas pelas empresas.

Agrava-se ainda a situação nos casos em que a assessoria jurídica é oferecida na qualidade de intermediador contratual. Em dois contratos identificamos cláusulas contratuais que obrigam o proprietário do terreno ao pagamento, pelo tempo de vigência do contrato, de serviços de assessoria jurídica. O contrato de empresa Gestamp estipula que 5% dos ganhos com arrendamento serão pagos a advogado a título de custas, pelo tempo que durar o contrato. Já o contrato da Voltalia Energia, que se refere a parque eólico implantado no município de Serra do Mel (RN), vai ainda mais longe e traz cláusula que determina que 7,5% dos ganhos mensais dos proprietários deverão ser subtraídos em favor de advogado intermediador, tanto na fase de pré-estudos quanto na fase de operação. Nesse caso, os pagamentos se

referem aos serviços de: intermediação do contrato, fiscalização da produção e assessoramento jurídico. Em caso de morte do intermediador, os valores serão devidos aos seus sucessores e em caso de prorrogação do contrato essa é a única cláusula que não poderia sofrer alteração.

Um intermediador atua como um facilitador do contrato, nesses termos ele não atuaria em defesa dos interesses dos proprietários dos terrenos. Complica-se ainda mais a situação quando o intermediador justifica seus ganhos por serviços que foram e serão prestados ao longo do período de vigência do contrato, mas reserva o direito de seus herdeiros e sucessores de seguir recebendo os valores, ainda que ele não esteja vivo para seguir prestando os serviços aventados no contrato. Barros (2018, p. 194), ao entrevistar moradores do município de Serra do Mel acerca do advogado intermediador que consta nos contratos de arrendamento eólico do município, constatou que:

[...] o nome deste mesmo advogado foi relatado em todas as vilas visitadas, mas ninguém soube informar ao certo quem indicou os serviços prestados por este profissional. Houve relatos de que ele surgiu oferecendo sua colaboração, sendo logo acatada pelas comunidades e permanecendo até os dias atuais.

Os contratos trazem ainda cláusula de sigilo (confidencialidade) que tem validade para ambas as partes, mas que entendemos se tratar de cláusula que tem como objetivo proteger as empresas, mas que prejudica os proprietários<sup>200</sup>. A cláusula de confidencialidade proíbe a divulgação do contrato, a sua transmissão a terceiros, ou a publicização das condições financeiras ou pagamentos previstos, devendo o conteúdo do contrato ser mantido apenas entre as partes. Em alguns contratos há a ressalva: “[...] *a menos que já sejam de domínio público* [...]”; ou que a publicização dos contratos somente poderá se realizar com a prévia e expressa anuência da empresa. É recorrente nos contratos a existência de multa contratual para o descumprimento de qualquer de suas cláusulas, inclusive a de confidencialidade. Os valores dessas multas variam entre cinco (TRALDI, 2014; 2018) e 20 milhões de reais (BAUER, 2013).

Na prática, a cláusula que impõe sigilo ao contrato protege a empresa de questionamentos acerca dos termos contratuais por ela impostos aos proprietários. Muitos proprietários, temendo serem punidos pelo descumpri-

<sup>200</sup> Essa cláusula foi encontrada em todos os contratos por nós acessados, elas variam apenas quanto à terminologia.

mento contratual, acabam por não procurar orientação jurídica especializada, seja antes ou depois da assinatura dos contratos. Essa cláusula, na prática, impede que as famílias, que já assinaram ou que pretendem assinar contratos de arrendamento eólico, possam discutir com seus vizinhos os termos dos contratos que lhes foram propostos, dificultando a organização coletiva dos proprietários dos terrenos que poderiam garantir melhores condições contratuais para todos. O resultado é a existência de uma diversidade muito grande de contratos de arrendamento em que variam apenas as formas de se calcular os valores referentes ao arrendamento e por consequência resultam no pagamento de valores completamente díspares pelo arrendamento de propriedades para a implantação e operação de um mesmo parque eólico ou de um mesmo conjunto eólico<sup>201</sup>.

Assim, tanto a eleição de foro distante das propriedades como a cláusula de sigilo parecem dificultar em muito o acesso à justiça, em especial pelos pequenos proprietários.

---

<sup>201</sup> Um conjunto eólico congrega um grupo de parques eólicos. Os parques eólicos são unidades que se limitam a 30 MW.

## **ACUMULAÇÃO POR DESPOSSessão E *GREEN GRABBING*: APROPRIAÇÃO CAPITALISTA DE TERRAS E NOVOS CERCAMENTOS**

Os contratos de arrendamento para geração eólica no interior do semiárido brasileiro vêm sendo firmados com longos períodos de vigência. A vigência varia entre 27 e 50 anos.

Nos 19 contratos, aos quais tivemos acesso, em que a CPFL Renováveis é subarrendante de propriedades localizadas nas proximidades do município de João Câmara (RN), os contratos foram firmados entre os proprietários e a Companhia Valença Industrial, com prazo de vigência de 27 anos. Posteriormente, termos aditivos a esses contratos ajustaram o interregno de vigência de 27 para 37 anos, com renovação automática por períodos sucessivos de 22 anos na ausência de manifestação em contrário das partes. O contrato da empresa espanhola Gestamp<sup>202</sup> tem prazo de vigência, para a fase de operação, de 35 anos, prazo esse que poderá ser ajustado, para mais ou para menos, por meio de termo aditivo, de acordo com os termos do Contrato de Compra e Venda de Energia (CCVE) firmado entre a empresa e a Aneel.

Já a Renova Energia, cuja atuação se concentra no interior do semiárido baiano, especialmente na região do município de Caetité, vem firmando contratos pelo prazo de 35 anos, com renovação automática por igual período, bastando para isso que a empresa faça comunicação por escrito ao proprietário. Ressalte-se que a empresa se reserva ao direito de, em havendo a renovação do contrato, manter os termos contratuais, não havendo assim a possibilidade de renegociação das cláusulas contratuais, com a prorrogação inclusive dos valores a serem pagos aos proprietários. Se a empresa decidir por não prorrogar o período de vigência contratual, considera-se rescindido o contrato sem qualquer ônus para as partes.

A empresa francesa Voltalia Energia, cuja atuação vem se concentrando no estado do Rio Grande do Norte, na região do município de Serra do Mel, vem

---

<sup>202</sup> Parque Eólico Cabeço Preto, localizado no município de João Câmara (RN).

firmando contratos cuja vigência é de 50 anos, podendo haver ainda prorrogação contratual, desde que manifestada expressamente pela empresa por escrito com antecedência de 24 meses contados do término do contrato. A Voltalia Energia, diferentemente da Renova Energia, prevê a possibilidade de revisão das cláusulas contratuais após 50 anos no caso de prorrogação do contrato.

É comum que existam longos prazos em contratos de arrendamento e penalidades expressivas para rescisões unilaterais nessa modalidade contratual. Trata-se de mecanismo que tem como objetivo reduzir os riscos do negócio para ambas as partes. É importante frisar ainda que, na geração de energia, os longos prazos de vigência contratual guardam relação direta com o prazo de concessão e autorização para geração de energia outorgado pelo Estado brasileiro às empresas vencedoras em leilões de geração, que é de 35 anos<sup>203</sup>.

Contudo, a longa duração dos contratos e a existência de uma cláusula automática de renovação contratual, em muitos casos sem que haja necessidade de anuência dos proprietários, bastando a vontade de empresa, parece indicar que, apesar de seguirem proprietários formais da terra, pois constam na matrícula do imóvel registrada junto ao cartório de registro de imóveis, os arrendadores perdem o controle sobre seus terrenos por longos períodos, que podem inclusive ultrapassar 50 anos, quando consideramos a possibilidade de prorrogação contratual. Nesses termos, os contratos de arrendamento para geração eólica poderiam inclusive ser caracterizados como alienação completa dos imóveis, dada a perda do controle sobre a propriedade por mais de uma geração.

Como se não bastassem os longos períodos de vigência dos contratos, a perda de controle da propriedade é ainda agravada quando imposta também aos herdeiros ou sucessores, no caso de morte do proprietário do terreno. De acordo com o disposto nos contratos, os termos contratuais têm caráter de irrevogabilidade e irretroatividade e por isso se impõem inclusive a parceiros, sócios, compradores, herdeiros ou sucessores. Ocorre que, embora o artigo 15 do Decreto n.º 59.566/66 estabeleça que a alienação do imóvel rural não interrompe os contratos agrários, ficando o adquirente ou o beneficiário sub-rogado nos direitos e obrigações do alienante ou do instituidor do ônus, em seu artigo 23, o mesmo Decreto estabelece também que se por sucessão *causa mortis* o imóvel rural for partilhado entre vários herdeiros, qualquer deles poderá exercer o direito de retomada de sua parte<sup>204</sup> (DINIZ, 2006)

<sup>203</sup> Artigo 28-A da Resolução normativa n.º 391, de 15 de dezembro de 2009, da Aneel.

<sup>204</sup> Ainda assim o legislador reservou ao arrendatário o direito à renovação contratual relativamente às partes dos demais herdeiros que não tiverem interesse na retomada.

Isso quer dizer que, embora o contrato de arrendamento se imponha aos possíveis compradores ou beneficiários, em sendo o imóvel vendido à terceiro, o mesmo não vale para os herdeiros em caso de sucessão por morte. Reforça nossa interpretação o disposto no inciso II, do artigo 26, do mesmo Decreto, que institui como uma das formas de extinção do arrendamento a retomada.

Ou seja, a cláusula contratual que tenta impor os contratos também aos herdeiros dos terrenos é claramente ilegal e ainda assim foi encontrada em todos os contratos por nós analisados. Não por acaso o contrato da empresa Gestamp traz também, entre suas cláusulas contratuais, dispositivo que afirma que, em sendo qualquer das cláusulas contratuais considerada inválida, seja por erro manifesto ou impraticabilidade, as demais não serão afetadas conservando-se a sua validade. Trata-se de cláusula que tem como objetivo impedir que, em sendo uma cláusula contratual considerada inválida, o contrato na sua integralidade seja considerado inválido/nulo.

O caráter de irretratabilidade e irrevogabilidade dos contratos impede ainda que os proprietários desistam do negócio antes do término da vigência contratual, sem que para isso sejam onerados de forma desproporcional. A rescisão contratual somente é permitida em quatro situações, são elas: i) findo o período de vigência do contrato; ii) de comum acordo entre as partes; iii) inviabilidade técnica ou econômica do projeto; ou iv) se houver o descumprimento do contrato pela empresa.

Não sendo a rescisão de comum acordo, ela será litigiosa e a parte que der causa terá que arcar com perdas e danos e lucros cessantes. Além das perdas e danos e lucros cessantes, alguns contratos apresentam cláusula que impõe única e exclusivamente aos proprietários fundiários multa por descumprimento contratual. Conforme já enunciado anteriormente, essas multas variam entre cinco (TRALDI, 2014; 2018) e 20 milhões de reais (BAUER, 2013). Assim, o proprietário da terra que por qualquer razão desistir do negócio terá que procurar a justiça para a rescisão litigiosa do contrato e terá ainda que arcar com perdas e danos, lucros cessantes, além de pagamento de multa por descumprimento contratual, quando houver.

Contudo, o caráter de irrevogabilidade e irretratabilidade contratual parece ter caráter flexível frente às empresas ou simplesmente não se aplicar a elas. Pois as empresas poderão, de acordo com os contratos analisados, rescindir o contrato sem qualquer ônus ou multa e a qualquer tempo desde que comuniquem o proprietário com antecedência de 30 dias.

Em alguns contratos, como o da Voltaia Energia, a desistência do negócio por parte da empresa terá que ser fundamentada com laudo técnico que comprove a inviabilidade do projeto.

Para o contrato da Gestamp, além da inviabilidade técnica ou econômica do projeto, poderão ser causa de desistência do negócio por parte da empresa sem qualquer ônus: i) novas condições impostas pelas autoridades que comprometam o desenvolvimento do projeto; ii) frustrações ou mudanças prejudiciais na lei que trata das fontes energéticas renováveis, impossibilidade de operação da central geradora, a critério da empresa; iii) incertezas ou negativas quanto à outorga da autorização para funcionamento das instalações do parque; ou ainda iv) em caso de descumprimento de qualquer das cláusulas contratuais pelo proprietário.

O contrato de arrendamento subarrendado em favor da CPFL Renováveis garante a ela o direito de rescisão contratual sem direito a indenização aos proprietários também em caso de demora maior que 60 dias para obtenção das licenças; ou se houver recusa irreversível por parte dos órgãos públicos no fornecimento de licenças de construção e/ou operação.

Outra cláusula recorrente nos contratos diz respeito ao direito das empresas, que figuram no contrato como arrendatárias, de transferir o parque ou conjunto eólico, e por consequência seus direitos na qualidade de arrendatária sobre a propriedade, a terceiros como se a propriedade fosse de fato sua. A análise dessa cláusula se faz importante, pois o setor eólico é extremamente dinâmico e a troca de titularidade dos parques eólicos, ao menos no interior do semiárido brasileiro, é muito frequente. No contrato da Gestamp, a transferência do parque a terceiros está condicionada apenas à comprovação da idoneidade do adquirente e ao envio de notificação ao proprietário. Nos contratos de arrendamento firmados pela intermediária Companhia Valença Industrial, que foram posteriormente subarrendados pela CPFL Renováveis, a empresa está obrigada apenas a comunicar o proprietário com 60 dias de antecedência e a certificar-se que o comprador se compromete a cumprir integralmente o contrato. Ocorre que, de acordo com o artigo 31, do Decreto n.º 59.566, de 1966, e do inciso VI, do artigo 95, do Estatuto da Terra, é vedado ao arrendatário ceder o contrato de arrendamento, subarrendar ou emprestar total ou parcialmente o imóvel rural, sem prévio e expresse consentimento do arrendador. Ou seja, contrato de cessão de direito ou de subarrendamento, que transfere a terceiro os direitos sobre a área arrendada, é vedado ao arrendatário se não houver



consentimento prévio e expresso do proprietário. Inclusive, de acordo com o disposto no inciso II do artigo 32, do Decreto n.º 59.566, de 1966, será concedido ao proprietário o despejo do arrendatário que subarrendar, ceder ou emprestar o imóvel rural, no todo ou em parte, sem o prévio e expresso consentimento do arrendador. Novamente as empresas se valem de cláusulas que contrariam a legislação vigente com o objetivo de garantir seu poder e controle sobre as propriedades.

O que se observa é uma enorme desproporcionalidade entre as partes quanto às obrigações e ônus contratuais. Às empresas se garante o acesso e o controle integral sobre as propriedades, mesmo antes de sagrarem-se vencedoras em um leilão de geração de energia; e a proteção frente a todo e qualquer risco do negócio, em termos financeiros, reservando-lhes o direito de desistir do negócio a qualquer tempo, caso o negócio não se mostre mais viável economicamente, sem que para isso corram o risco de serem oneradas pelos próprios riscos e incertezas do negócio.

Contudo, aos proprietários não se garante os mesmos direitos, que somente poderão desistir do negócio, sem que sejam onerados no transcurso do contrato, se tiverem a anuência da empresa, caso contrário terão que arcar com os custos da rescisão de forma desproporcional.

Existem propriedades arrendadas para a geração de energia eólica cuja dimensão do imóvel é de aproximadamente cinco hectares e cujos proprietários são pequenos produtores rurais familiares. Ainda que esses proprietários queiram desistir do arrendamento rural após assinatura do contrato, não terão condições financeiras para fazê-lo, pois terão que arcar com a multa contratual, ou quando não houver multa, com as perdas e danos e lucros cessantes que na geração de energia pode representar milhões de reais. Caso a implantação do parque não ocorra, seja por inviabilidade técnica ou econômica e a expectativa dos proprietários de seguir com o contrato para a fase de operação seja frustrada, não cabe multa ou perdas e danos e lucros cessantes em favor do proprietário, pois bastará à empresa alegar inviabilidade técnica e/ou econômica do projeto e estará isenta do pagamento de qualquer valor aos proprietários, não importando se o proprietário, diante da expectativa da continuidade do contrato de arrendamento eólico, deixou de: arrendar sua propriedade à outra empresa de geração de energia que poderia ter viabilizado o projeto ou para outra empresa ou indivíduo que poderia ter iniciado atividade produtiva agropecuária que poderia lhe gerar renda, ou ainda que ele mesmo tenha deixado de plantar

ou criar animais na área designada para o projeto. Aos proprietários não há o direito, de acordo com os contratos, de recebimento por perdas e danos e lucros cessantes diante da desistência das empresas.

Importante ressaltar que, ainda que o pagamento pelo arrendamento das propriedades se refira em geral ao número, à potência ou à produção por torre, as propriedades vêm sendo arrendadas na sua integralidade. A despeito de as empresas geradoras de energia eólica argumentarem que os arrendadores podem seguir usando a propriedade para outras atividades, desde que não afete negativamente a usina, em trabalho de campo verificamos que em muitos casos as propriedades são cercadas pela empresa geradora e nenhuma outra atividade se realiza nelas além da geração de energia eólica<sup>205</sup>.

Hofstaetter (2016), ao estudar a implantação de parques eólicos no estado do Rio Grande do Norte, encontrou situação similar. De acordo com a autora, a empresa arrendatária de propriedade da Associação Oiticica, associação de produtores rurais do município de João Câmara (RN), impede que os agricultores adentrem na área destinada ao parque eólico e dificulta a circulação na estrada que serve ao parque, com o argumento de que a empresa não pode se responsabilizar por acidentes envolvendo a população local. Esse impedimento anula a cláusula contratual que afirma que atividades como pecuária e agricultura poderão seguir sendo executadas, pois, se os proprietários não podem acessar a área do parque, não poderão seguir criando animais ou plantando na área. De acordo com a autora:

[...] o que se observa no município de João Câmara e, nos demais locais onde pesquisamos, é que as áreas destinadas à instalação dos parques eólicos passam a ser de uso privado da empresa. A empresa, que para construir as suas vias de acesso, derruba as cercas antes construídas pelos agricultores, realiza um novo cercamento das terras, cria novas vias de acesso, que passam a ser de uso exclusivo da empresa. (HOFSTAETTER, 2016, p. 84)

Em contratos como os da empresa Voltalia Energia, o dispositivo que trata das restrições de uso da propriedade pelo arrendante exige que os proprietários notifiquem previamente a empresa acerca de quaisquer

<sup>205</sup> Na usina eólica Cabeço Preto II, localizada no município de João Câmara (RN), obtivemos relato da combinação da geração de energia eólica e a criação de gado. Na região de Caetitê (BA) todos os relatos foram de que as propriedades acabam por ser utilizadas apenas para a geração de energia eólica. Não visitamos todos os parques existentes, por isso, nosso relato segue como indicativo do que pode estar acontecendo. No município de Serra do Mel, Barros (2018) encontrou situação semelhante na Vila Amazonas onde a atividade agropecuária segue ocorrendo normalmente em harmonia com as turbinas eólicas em operação.

atividades que planejem executar na propriedade, podendo a empresa se opor ao exercício de qualquer atividade, justificadamente, quando entender que a ela poderá ser prejudicial à usina, ainda que minimamente. O contrato da Renova Energia proíbe qualquer atividade que possa obstruir o vento em um raio de 5.000 metros ao redor de cada torre, além de qualquer construção de edificações para fins residenciais a um raio de 300 metros de cada torre.

Entre as espécies vegetais proibidas de serem cultivadas pelos agricultores no estado do Rio Grande do Norte, sob a justificativa de que poderiam formar uma barreira em altura e assim causar danos à captação do vento pelas torres eólicas, estão: coqueiros, cajueiros e mangueiras (HOFSTAETTER, 2016, p. 84). Importante lembrar que a região Nordeste é a maior produtora de castanha de caju no país e o estado do Rio Grande do Norte está entre os maiores produtores nacionais; o que significa que os cajueiros são fonte de emprego e renda para populações desta região, assim a sua proibição pode representar a redução de renda nessas áreas.

Ressalte-se que as restrições de uso também se impõem para o uso do subsolo, isso porque os parques eólicos têm instalações subterrâneas que estão a uma profundidade mínima aproximada de 0,8 metros da superfície. De acordo com Hofstaetter (2016, p. 84), agricultores com terras arrendadas para a geração eólica no estado do Rio Grande do Norte relatam que, nas terras por onde passam as linhas de transmissão, em uma extensão que mede de 60 metros, há a proibição da prática de atividade agrícola — ocorre que esse espaço costumava ser utilizado para o roçado.

Tais dispositivos contratuais, que têm como objetivo garantir não só o acesso, mas principalmente o controle irrestrito por parte das empresas de geração eólica sobre as propriedades arrendadas por longos períodos, revelam a importância da propriedade da terra para essa atividade econômica, e como a empresa capitalista passa a exercer controle irrestrito sobre ela, sem que para isso tenha que imobilizar capital na aquisição dos terrenos.

Diante dos longos períodos de vigência dos contratos de arrendamento eólico e a forma como as empresas vêm impondo seu controle sobre as propriedades, acreditamos que há um forte indicativo de que a chegada da indústria eólica ao semiárido brasileiro pode ser caracterizada como um amplo processo de apropriação de terras pela indústria da energia para a geração eólica<sup>206</sup>, que Fairhead *et al.* (2012) chamou de *green grabbing*.

<sup>206</sup> Para esse trabalho não fomos capazes de trazer um levantamento da área em hectares já arrendada para empresas de geração eólica. Contudo, nossa pesquisa já indica que a realização de tal cálculo é perfeitamente

O conceito de *green grabbing* é um desdobramento do conceito de *land grabbing* ou “apropriação de terras”, que vem sendo descrito, em linhas gerais, como novos cercamentos, em referência aos cercamentos descritos por Marx (2013). O resultado desse processo é o desapossamento de populações do campo, populações tradicionais, camponeses e agricultores familiares, em um processo de privatização e commodificação de recursos, tais como pastagens nativas, água e áreas florestais. Ressalte-se que nem sempre o processo de *land grabbing* se traduz no deslocamento e expulsão das populações locais. Desde que o termo *land grab* ou *land grabbing* se tornou corrente, sendo usado também para caracterizar a disputa de corporações por terra e água, tem se tornado aparente que muito do que tem sido incluído sob a sua rubrica não envolve apenas corporações tomando diretamente o controle sobre terras, mas também situações mais complexas, como, por exemplo, casos em que os agricultores familiares seguem em suas terras, mas produzindo para atender aos interesses de grandes corporações (BORRAS JR. *et al.*, 2018, p. 7-8). Nesses casos, o controle sobre vastas áreas é exercido pelas corporações por meio de contratos, que determinam o que será produzido e como será produzido. Ou seja, os contratos nada mais são que instrumentos de controle sobre a terra.

O processo de *green grabbing* se dá quando há a apropriação terras e recursos para fins ambientais. Em alguns casos, esse processo se traduz na alienação total da terra e em outros na reestruturação de regras de acesso e de uso e no gerenciamento de recursos, que podem ter efeitos profundamente alienantes para as populações locais. Esse processo envolve uma enorme gama de agentes e aliança de agentes como: fundos de pensões, capitalistas de risco, comerciantes e consultores de mercadorias, prestadores de serviços e empreendedores comerciais, empresas de ecoturismo e militares, ativistas verdes, entre outros (FAIRHEAD *et al.*, 2012). A apropriação de uma riqueza como o vento, que passa a ser visto como recurso para a indústria da geração de energia de fonte eólica, que chamamos de *acumulação por despossessão* (HARVEY, 2010), parece também guardar relação com o processo de *green grabbing* (FAIRHEAD *et al.*, 2012). É nesse sentido que entendemos que os conceitos se complementam e nos ajudam a compreender o processo de geração eólica no semiárido brasileiro, na medida em que não podemos falar de um sem falar do outro.

---

possível de ser feita diante das informações acessadas na base de dados da Consulta Processual da Aneel. Ocorre que a realização desse cálculo demandará tempo que infelizmente não temos, mas que pretendemos realizar posteriormente à defesa, para publicação em artigo futuro.

A discussão inaugurada por David Harvey (2010), com o conceito de acumulação por despossessão, parte da análise de um movimento mais geral do capitalismo no período atual. Trata-se da continuação e da proliferação de práticas para a acumulação capitalista no neoliberalismo que guarda relação com o processo descrito por Marx (2013), a acumulação primitiva. Fairhead *et al.* (2012), ao tratarem do conceito de *green grabbing* de forma específica, fazem-no relacionando-o ao movimento mais geral descrito por Harvey (2010), caracterizando-o como um processo que deriva desse movimento mais geral do capitalismo na era neoliberal. Para o autor, o processo de *green grabbing* centra seu foco na apropriação do ponto de vista material de terras e recursos sob a justificativa de que as crises econômica e ambiental demandariam ajustes do modo de produção capitalista. A solução apresentada para a crise ambiental pelo capitalismo seria a promoção de ajustes nas formas de operar o sistema, corrigindo as “falhas” pelo desenvolvimento e fortalecimento de uma economia verde. Ou seja, o sistema capitalista permaneceria intocado, pois os problemas são apenas desvios do sistema, que não existiriam se não existissem desvios no seu funcionamento. Essa lógica encontra respaldo na concepção da ONU e de outros organismos internacionais supranacionais, que se negam a discutir os problemas inerentes à lógica do sistema capitalista.

Os longos prazos de vigência dos contratos de arrendamento rural para a geração eólica no semiárido brasileiro, bem como as cláusulas que impedem os proprietários dos terrenos de reaver suas propriedades antes do fim do prazo de vigência, sem que para isso sejam desproporcionalmente onerados, as restrições de uso que têm como objetivo exercer total controle sobre as propriedades arrendadas e ainda a cláusula que tenta impor os termos contratuais aos sucessores e herdeiros dos proprietários são formas de se restringir o direito de propriedade dos proprietários legais dos terrenos e de se exercer o controle total e irrestrito sobre a propriedade, sem que para isso as empresas tenham que imobilizar capital na sua aquisição.

Embora as empresas arrendatárias passem a exercer controle sobre as propriedades arrendadas, ainda que para isso não as tenham adquirido, elas se eximem do pagamento de impostos ou taxas que venham a incidir sobre as primeiras. Em todos os contratos analisados, há cláusula que atribui ao arrendador a obrigação de recolher todos os impostos, taxas ou encargos que recaiam sobre a propriedade, ficando a cargo da empresa apenas os tributos referentes à atividade de geração de energia. Em alguns casos, as empresas se reservam o direito de reter os pagamentos referentes

ao arrendamento ou parte deles, que deveriam ser pagos aos proprietários dos imóveis, caso o proprietário encontre-se devedor de impostos, taxas, encargos, financiamento ou dívida em que o imóvel tenha sido dado em garantia, ou ainda qualquer outro ônus ou dívida que venha a colocar em risco a atividade de geração eólica, objeto do contrato de arrendamento.

Tal disposição contratual não pode ser considerada ilegal do ponto de vista jurídico, ao contrário, o inciso IV do artigo 40 do Decreto n.º 59.566, de 1966, diz que o arrendador é obrigado a pagar as taxas, impostos, foros e toda e qualquer contribuição que incida ou venha incidir sobre o imóvel rural arrendado, se de outro modo não houver convencionado em contrato. Ocorre que, conforme dito anteriormente, tanto o Decreto n.º 59.566, de 1966, como o Estatuto da Terra foram elaborados tendo no horizonte a hipossuficiência do arrendatário rural, entendido como parte frágil da relação contratual, por se tratar de produtor rural não possuidor de terra. Conforme também já afirmamos anteriormente, não há hipossuficiência das empresas arrendadoras frente aos proprietários rurais, contudo, as empresas acabam por se valer do dispositivo legal para assim reduzir seus custos de produção, já que os impostos, taxas e encargos, caso fossem elas proprietárias da terra, integrariam seus custos de produção.

Importante ressaltar também que muito embora as empresas fixem o pagamento a título de arrendamento por torre instalada, elas em geral vêm arrendando as propriedades em sua integralidade e não apenas a área ocupada pela(s) torre(s). O problema é que, uma vez arrendada a propriedade para a geração eólica, ainda que nela só venha a ser instalada uma única turbina eólica, o proprietário fica impedido de arrendar o restante da propriedade, pois ela já se encontra arrendada e com registro na matrícula do imóvel junto ao cartório de registro de imóveis.

Assim, as empresas acabam por exercer total controle sobre as propriedades por longos períodos sem que para isso tenham que imobilizar capital ou tenham que arcar com os impostos referentes a ela. Embora pudessem as partes convencionar de forma diferente no contrato de arrendamento firmado, os proprietários de terrenos localizados no semiárido brasileiro, especialmente os pequenos e médios, não têm poder para impor sua vontade e acabam por aderir às cláusulas contratuais da forma como essas foram apresentadas pelas empresas. Em muitos casos, os proprietários sequer sabem que poderiam sugerir alterações nas cláusulas contratuais, como, por exemplo, repassar o ônus do pagamento de impostos referentes

à propriedade para as empresas. Novamente a cláusula que impõe sigilo aos contratos mostra-se um obstáculo à circulação da informação de forma horizontal entre os proprietários, informação essa que poderia ajudá-los na obtenção de condições mais favoráveis e mais justas do ponto de vista da relação contratual.

*Os proprietários fundiários estão se apropriando da renda da terra?*

Kautsky (1968), tendo por base Marx (2013), ao tratar do arrendamento rural capitalista concluiu que existem três grandes espécies de rendimentos atrelados a ele: a renda fundiária, que fica com o proprietário da terra; o lucro, que fica com o capitalista proprietário dos meios de produção; e o salário, que é recebido pelo trabalhador rural.

Apesar de o processo de produção de eletricidade, a partir da fonte eólica, envolver os atores descritos por Kautsky (1968) e se dar por meio de contratos de arrendamento rural, acreditamos que, diferentemente do descrito pelo autor, os proprietários da terra não estão se apropriando da renda fundiária da terra. Ressalte-se que o arrendamento rural analisado pelo autor era característico de outro momento histórico e por isso apresentava características outras. Embora o arrendamento rural siga existindo e muitas de suas características persistam, ele ganhou novas facetas além das já existentes, com novos contornos e características. Na era neoliberal o arrendamento rural teve seu escopo ampliado permitindo que a terra figure também como suporte da atividade.

A fim de compreender qual seria a participação dos proprietários de terras nos ganhos totais das empresas geradoras de energia eólica, passamos a buscar informações acerca dos contratos de geração eólica com o objetivo de compreender como são calculados os valores pagos pelo arrendamento e quais são os ganhos anuais em reais auferidos pelos proprietários; além de buscar informações acerca dos ganhos totais das empresas de geração por complexo eólico anualmente.

Conforme dito anteriormente, os contratos de arrendamento para a geração eólica apresentam cláusula de sigilo, o que dificulta o acesso aos seus conteúdos. Os contratos aos quais tivemos acesso, parte deles por meio do Sistema de Consulta Processual<sup>207</sup> da Aneel e outros que chegaram até nós de

---

<sup>207</sup> É necessária a realização de cadastro prévio na Aneel para acesso ao sistema. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/consulta-processual>. Acesso em: 11 mar. 2019.



outras formas, indicam que a cláusula de sigilo tem como propósito não apenas ocultar as condições contratuais, dificultando ou até impedindo a organização coletiva dos proprietários, mas principalmente ocultar os valores pagos pelas empresas de geração eólica a título de arrendamento aos proprietários.

A partir da leitura dos 22 contratos de arrendamento aos quais tivemos acesso<sup>208</sup>, passamos a compreender como são calculados os valores pagos pelo arrendamento eólico aos proprietários. Contudo, não conseguimos saber quanto foi efetivamente pago aos proprietários em reais, pois em alguns casos os pagamentos estão atrelados à produção de energia por torre instalada no terreno, em outros à produção de energia total do parque; ou ainda ao número de torres instaladas por terreno. Por isso precisávamos combinar as informações dos contratos a outras informações como a produção mensal e anual de cada complexo eólico e os valores pagos em reais por MWh a cada complexo eólico, para posteriormente combinar essas informações com o número de torres, potencial individual por torre, potencial total do parque e/ou complexo eólico e número de propriedades arrendadas. Obviamente tais informações não são disponibilizadas publicamente pelas empresas e não são facilmente encontradas. Sendo assim, desenvolvemos uma metodologia que nos permitiu chegar, senão aos valores exatos pagos pelas empresas de geração eólica aos proprietários no ano de 2017<sup>209</sup>, a valores muito próximos da realidade.

Nossa metodologia consistiu no levantamento de dados técnicos acerca dos parques e conjuntos eólicos junto à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e ao ONS. Na CCEE<sup>210</sup> acessamos dados como: datas e identificação dos leilões de geração de energia em que cada projeto eólico se sagrou vencedor, município e estado de localização de cada parque eólico,

---

<sup>208</sup> Conforme dito anteriormente, os contratos por nós analisados foram: um contrato da Renova Energia, para terreno localizado em Caetitê (BA); um contrato da Voltalia Energia, para terreno localizado no município de Serra do Mel (RN); dezenove contratos da CPFL Renováveis (firmado pela intermediária Companhia Valença Industrial e Casa dos Ventos), para terrenos localizados nos municípios de João Câmara (RN) e Parazinho (RN); e um contrato da Gestamp Eólica, para terreno localizado no município de João Câmara (RN).

<sup>209</sup> A escolha do ano de 2017 se justifica pela necessidade de acesso aos dados de geração para um ano completo, pois muitos contratos fixam os cálculos do arrendamento ao período de um ano completo. Dado que iniciamos o levantamento de dados em 2018 e que o processo de desenvolvimento e aplicação dessa metodologia durou em torno de um ano, não houve possibilidade de realizar o mesmo levantamento para o ano de 2018, pois não existia ainda dados para o ano todo disponíveis. Contudo, com a metodologia por nós desenvolvida, outros pesquisadores que se interessem pelos resultados poderão replicar a metodologia para os anos subsequentes, bastando para isso que tenham acesso aos contratos de arrendamento.

<sup>210</sup> Essas informações podem ser obtidas acessando o site da CCEE, no menu superior clicando em “O que fazemos”, depois em “Leilões”, “Consulte Resultados Consolidados”, e, por fim, selecionando o arquivo “Resultado consolidado dos leilões - 01/2018”.



empresa proprietária do parque<sup>211</sup>, potência da usina em MW, data do início e de fim do suprimento de energia e preço de venda na data do leilão (R\$/MWh). Posteriormente acessamos a produção mês a mês para cada conjunto eólico, disponível no site do ONS sob o título de Boletim Mensal de Geração Eólica. Conforme dissemos, nosso levantamento se restringiu ao ano de 2017<sup>212</sup>. Diante da incompatibilidade das informações disponibilizadas pela CCEE, onde os dados são disponibilizados por parque eólico, e pelo ONS, onde os dados são disponibilizados por conjunto eólico, entramos em contato com o ONS, com fundamento na Lei de Acesso à Informação, e obtivemos uma lista com a correspondência entre parques eólicos e conjuntos eólicos<sup>213</sup>. De posse dessas informações criamos planilhas com a produção mensal registrada por cada conjunto eólico em 2017 mês a mês. Já de posse dos valores pagos determinados pelos leilões de geração, atualizamos os valores em R\$/MWh para cada empreendimento e conjunto eólico<sup>214</sup> para cada mês do ano de 2017, com base no IPCA (índice indicado pelos editais dos leilões de geração). Com os valores atualizados, aplicamos os termos contratuais acerca do pagamento a título de arrendamento indicado nos contratos e calculamos também os ganhos de intermediários, nos casos em que existiam cláusulas contratuais que fizessem referência a esses. Ao fim, calculamos a produção anual total para 2017, os ganhos totais em reais para o mesmo ano e os ganhos mensais e anuais por torre para cada empreendimento. Ressalte-se que em alguns casos tivemos que calcular os valores pagos a título de arrendamento eólico para três contratos diferentes, que, apesar de se referirem ao mesmo conjunto e até mesmo ao mesmo parque eólico, diferiam apenas quanto à forma de se calcular os valores que deveriam ser pagos aos proprietários.

<sup>211</sup> Essa informação foi confrontada e complementada com as informações obtidas na plataforma Paracemp da Aneel onde a composição acionária de cada parque eólico pode ser consultada. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/PARACEMP\\_Menu.asp](http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/PARACEMP_Menu.asp). Acesso em: jun. 2018.

<sup>212</sup> Informação disponível em: <http://ons.org.br/paginas/conhecimento/acervo-digital/documentos-e-publicacoes?categoria=Boletim+Mensal+de+Gera%C3%A7%C3%A3o+E%C3%B3lica>. Acesso em: jun. 2018.

<sup>213</sup> Essas informações foram obtidas via e-mail, mas podem ser obtidas também. De acordo com orientação do ONS, pelo site do ONS em: <https://agentes.ons.org.br>, na opção Integração de Instalações ao SIN > Modalidade de Operação de Usinas (Veja as modalidades de operação das usinas); contudo, para acessar o site, é necessário solicitar seu cadastro no CDRE ([cdre.ons.org.br](http://cdre.ons.org.br)).

<sup>214</sup> Encontramos uma dificuldade para chegar ao valor por MWh para alguns conjuntos eólicos, isso porque em alguns casos um conjunto eólico é composto por parques eólicos que se sagraram vencedores em leilões com valores diversos por MWh. Assim, para um mesmo conjunto eólico, para o qual temos a produção mensal total, parte dessa produção foi realizada por parques eólicos cujo MWh pago difere em reais, sendo impossível calcular o valor pago mensalmente para o conjunto. Nesses casos não conseguimos calcular com exatidão os valores recebidos mensalmente em 2017. Apesar de termos tentado conseguir a produção por mês para cada parque eólico, não obtivemos sucesso, pois o ONS alegou não dispor desses números e a CCEE informou que esses números somente poderiam ser obtidos junto ao ONS.

Importante dizer que nossos cálculos guardam uma importante fragilidade nos casos em que os contratos indicam que o pagamento pelo arrendamento deve ser uma porcentagem da receita bruta do parque localizado na área arrendada, deduzidos impostos, taxas e contribuições incidentes sobre o faturamento; por conta do desconhecimento acerca de como são calculados impostos, taxas e contribuições que incidem sobre a produção de energia eólica no Brasil, não fomos capazes de realizar esse levantamento. Outra fragilidade da metodologia é que, como o acesso aos contratos e a informações acerca da produção de energia eólica são escassas e difíceis de serem obtidas, não fomos capazes de realizar o cálculo para todos os conjuntos e parques eólicos analisados. Contudo, consideramos que temos uma amostra bastante relevante que condiz com os relatos ouvidos em trabalhos de campo e com publicações científicas acerca do tema já publicadas e que por isso servem ao nosso propósito de tentar compreender a totalidade do processo de produção de energia eólica no interior do semiárido brasileiro.

Ressalte-se que, embora as empresas afirmem que a remuneração paga aos proprietários dos terrenos pelo arrendamento está diretamente relacionada com o montante de energia produzido, o que inclusive vem justificando que os valores pagos estejam sendo interpretados como *royalties* (SILVA *et al.*, 2015), assim como na exploração petrolífera<sup>215</sup> ou na geração de energia elétrica a partir da fonte hidráulica<sup>216</sup>, acreditamos que essa afirmação é questionável. Primeiro porque, como já enunciado, existem empresas proprietárias de parques eólicos que fixam em seus contratos o valor anual pago pelo arrendamento por torre instalada sem estabelecer qualquer relação com a produção de energia elétrica dessa torre ou do parque ou conjunto eólico.

A título de exemplo, citamos um contrato proposto pela empresa Renova Energia<sup>217</sup>, que se refere ao arrendamento de um imóvel de aproximadamente 230 hectares, localizado na zona rural do município de Caetité (BA). Nesse contrato, que foi proposto no ano de 2011, o valor fixado para pagamento a título de arrendamento foi de 5.500 reais anuais por torre (R\$ 458,33 torre/mês em valores de 2011), que em valores atualizados<sup>218</sup> seria o

<sup>215</sup> Artigo 47, da Lei n.º 9.478 de 1997.

<sup>216</sup> Na geração hidráulica existem duas modalidades de pagamento por compensação financeira: a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Hídricos (CFURH) e o pagamento de *royalties* à Hidrelétrica de Itaipu (FARIAS, 2010). Em ambos os casos o pagamento se dá com base na produção.

<sup>217</sup> Empresa brasileira que integra o grupo Cemig, cujo controle acionário pertence ao estado de Minas Gerais.

<sup>218</sup> De acordo com o contrato de arrendamento, a atualização monetária do valor referente ao arrendamento deve ser realizada anualmente com base no IPCA (IBGE).

equivalente a R\$ 8.213,59 (R\$ 684,46 torre/mês)<sup>219</sup>. Ou seja, em nenhuma das etapas o valor fixado para pagamento do arrendamento teve estabelecido qualquer vínculo ou relação com a quantidade de energia produzida. Infelizmente, não conseguimos saber a qual parque e/ou conjunto eólico esse contrato se refere, isso porque o próprio contrato não faz menção ao nome do empreendimento, de modo que não conseguimos realizar estimativas quanto à participação dos proprietários, em termos de valores pagos pelo arrendamento em relação aos ganhos totais da empresa.

A empresa Renova Energia é atualmente detentora de uma capacidade eólica instalada em operação de 524,8 MW, no interior do semiárido brasileiro, o que corresponde a 7,9% de toda a capacidade instalada na região. Contudo, a empresa, uma das pioneiras na implantação de parques eólicos no estado da Bahia na região do município de Caetité, onde inclusive vem concentrando a sua atuação, já foi detentora de parcelas maiores da capacidade instalada. Em 2016, a empresa era proprietária de uma capacidade instalada eólica em operação de aproximadamente 652,1 MW<sup>220</sup> e em construção de aproximadamente 525,9 MW (RENOVA ENERGIA, 2017). Entre 2017 e 2018, diante de uma crise de liquidez, iniciada em 2016, a empresa vendeu parte importante dos ativos em geração eólica. Ao vender seus ativos em geração eólica, a Renova Energia muito provavelmente firmou contrato de cessão de direito de arrendamento com as empresas que adquiriram seus ativos, repassando às compradoras os contratos de arrendamento nos mesmos termos em que foram previamente firmados com os proprietários. Ou seja, é provável que tais termos contratuais tenham sido fixados para um número muito maior de proprietários que os atuais arrendadores da empresa. Reforça nosso argumento o fato de que em trabalho de campo realizado em julho de 2013, no município de Caetité (BA), muitos foram os relatos que confirmam que os contratos de arrendamento firmados pela empresa fixavam o valor do arrendamento a em média R\$ 500,00 por torre (TRALDI, 2014).

A empresa Renova Energia não foi a única a propor valores para pagamento de arrendamento de terras sem estabelecer qualquer relação entre produção de eletricidade e pagamento pelo arrendamento. Contratos, que atualmente estão vinculados à CPFL Renováveis<sup>221</sup>, associam parte do

<sup>219</sup> Os dados foram atualizados para 31 de dezembro de 2017.

<sup>220</sup> Que correspondia a 8,6% de toda a potência instalada em operação na região Nordeste e a 37,9% de toda a potência instalada em operação do estado da Bahia, em 2016 (ANEEL, 2016).

<sup>221</sup> Os contratos foram firmados inicialmente pela empresa Desa-Dobrevê, que em setembro de 2014 se tornou subsidiária da CPFL Renováveis. A empresa CPFL Renováveis integra a CPFL Energia, empresa cujo controle

pagamento dos arrendamentos à capacidade de geração instalada e não à produção/comercialização de energia por torre. No caso do Conjunto Eólico Morro dos Ventos, localizado na zona rural do município de João Câmara (RN) e que conta com torres em 13 imóveis rurais, por exemplo, encontramos três formas distintas de se calcular o valor que deverá ser pago pelo arrendamento aos proprietários.

Ressalte-se que os três contratos diferem apenas quanto ao cálculo para pagamento do arrendamento e à propriedade objeto do contrato, as demais cláusulas contratuais são exatamente iguais. No primeiro contrato, o cálculo para pagamento do arrendamento, na fase de operação, é realizado da seguinte forma: 1/12 de 5.000 reais por cada MW de capacidade de geração instalada por mês (que na prática resultou no pagamento de R\$ 750,00 torre/mês) no ano de 2017; esse contrato foi aplicado para cinco propriedades e um total de 24 torres. No segundo contrato, o cálculo proposto para o pagamento a título de arrendamento, na fase de operação, é realizado da seguinte forma: 1/12 de 6.000 reais por cada MW de capacidade de geração instalada por mês (que na prática resultou no pagamento de R\$ 900,00 torre/mês), no ano de 2017, e foi aplicado para apenas uma propriedade e um total de nove torres. No terceiro contrato, o único dos três a relacionar de fato a produção ao pagamento a título de arrendamento, o valor pago na fase de operação foi calculado da seguinte forma: 0,85% da receita bruta do parque localizado na área arrendada, deduzidos impostos, taxas e contribuições incidentes sobre o aludido faturamento (que na prática resultou no pagamento de aproximadamente R\$ 1.122,99 torre/mês, para o ano de 2017). Essa modalidade contratual foi aplicada para sete propriedades e um total de 47 torres. Ressalte-se que, nesse caso específico, a empresa proprietária do parque eólico (Desa-Dobrevê que posteriormente se tornou subsidiária da CPFL Renováveis) não é a mesma empresa que firmou os contratos de arrendamento com os proprietários dos terrenos. Todos os contratos de arrendamento do Conjunto Eólico Morro dos Ventos foram intermediados por uma terceira empresa, a Companhia Valença Industrial, que posteriormente realizou contrato de cessão de direito com a empresa proprietária do parque eólico. Na qualidade de intermediária cabe, de acordo com os

---

acionário foi adquirido pela estatal chinesa Smart Grid em janeiro de 2017. Ela detém atualmente 521,36 MW de capacidade instala eólica no interior do semiárido brasileiro, o que corresponde a 7,84% do total da capacidade instalada eólica do interior do semiárido brasileiro. Dentre as empresas que atuam na geração eólica na região, é a quarta maior em capacidade instalada.

contratos, à Companhia Valença Industrial 0,65% da receita bruta dos parques eólicos localizados na área arrendada, deduzidos os impostos, taxas e contribuições, pelo período de 37 anos, prazo pelo qual foram firmados os contratos de arrendamento. O Quadro 3 traz um resumo das principais informações acerca do conjunto eólico e da participação dos proprietários nos ganhos totais das empresas.

Quadro 3 – Conjunto Eólico Morro dos Ventos

<b>Leilão / N.º Edital</b>	<b>02ºLER / 003/2009</b>
<b>Conjunto eólico</b>	Morro dos Ventos
<b>Parques integrantes até 2017</b>	Morro dos Ventos I, III, IV, VI e IX
<b>Município de operação</b>	João Câmara (RN)
<b>Proprietária do parque eólico</b>	CPFL Renováveis
<b>Potência da usina</b>	144 MW
<b>N. de torres</b>	80
<b>N. de propriedades arrendadas</b>	13
<b>Área total arrendada</b>	2628,87 hectares
<b>Vigência do contrato</b>	37 anos
<b>Intermediário no arrendamento/ subarrendamento</b>	Companhia Valença Industrial
<b>Geração total em 2017</b>	522.300 MWh
<b>Total bruto recebido em 2017</b>	R\$ 126.832.257,78
<b>Valor referente a arrendamento pago em 2017</b>	R\$ 1.159.104,38
<b>Versões contratuais</b>	3
<b>Valor pago por torre por mês, em 2017</b>	R\$ 750,00; R\$ 900,00; e R\$ 1.122,99
<b>Gastos com arrendamento em 2017 (em %)</b>	0,91
<b>Participação do intermediário ou subarrendante, em 2017 (0,65% dos ganhos brutos totais do conjunto)</b>	R\$ 824.409,68

Fonte: adaptado de Aneel (2018); ONS (2018); e consulta processual Aneel

Chamou-nos a atenção o fato de que apenas 0,91% dos ganhos totais obtidos pela CPFL Renováveis tenham sido pagos aos proprietários pelo arrendamento de terras em 2017. Ressalte-se que os proprietários são os detentores do principal ativo, o direito de exploração do vento, que é essencial ao desenvolvimento da atividade de produção de energia eólica. Salta aos olhos também a existência de diferentes formas de se calcular os valores pagos em arrendamento para um mesmo conjunto eólico ou até mesmo para um mesmo parque eólico, que resultou no pagamento de apenas R\$ 750,00 por torre instalada por mês a alguns proprietários, enquanto outros receberam R\$ 1.122,99.

Além do Conjunto Eólico Morro dos Ventos, aplicamos também nossa metodologia para o Conjunto Eólico Santa Clara (Quadro 4), localizado no município de Parazinho (RN) e também de propriedade da CPFL Renováveis. Para esse conjunto eólico foram encontradas duas formas de se calcular o pagamento do arrendamento. Na primeira delas, o pagamento do arrendamento, na fase de operação, é realizado da seguinte forma: 1/12 de 5.000 reais por cada MW de capacidade de geração instalada por mês (que na prática resultou no pagamento de R\$ 750,00 torre/mês) no ano de 2017; esse contrato foi aplicado para apenas uma propriedade e um total de 28 torres. No segundo contrato, o cálculo proposto para o pagamento a título de arrendamento, na fase de operação, é realizado da seguinte forma: 0,85% da receita bruta do parque localizado na área arrendada, deduzidos impostos, taxas e contribuições incidentes sobre o aludido faturamento (que na prática resultou no pagamento de aproximadamente R\$ 1.029,50 torre/mês) também para o ano de 2017. Essa modalidade contratual foi aplicada para duas propriedades e um total de 72 torres.

Assim como para o conjunto eólico Morro dos Ventos, também para o conjunto eólico Santa Clara os contratos de arrendamento foram intermediados pela Companhia Valença Industrial. Na qualidade de intermediária lhe cabe, a título de subarrendamento, 0,65% da receita bruta dos parques eólicos localizados na área arrendada, deduzidos os impostos, taxas e contribuições, pelo período de 37 anos. Também para o conjunto Santa Clara, os gastos da CPFL Renováveis com arrendamento no ano de 2017 restringiram-se a apenas 0,91% dos ganhos brutos totais do conjunto eólico.

Quadro 4 – Conjunto Eólico Santa Clara

<b>Leilão / N.º Edital</b>	<b>02ºLER-003/2009</b>
<b>Conjunto eólico</b>	Santa Clara
<b>Parques integrantes até 2017</b>	Santa Clara I, II, III e VI e Eurus VI
<b>Município de operação</b>	Parazinho
<b>Proprietária do parque eólico</b>	CPFL Renováveis
<b>Potência da usina</b>	180 MW
<b>N. de torres</b>	100
<b>N. de propriedades arrendadas</b>	3
<b>Área total arrendada</b>	2291,354 há
<b>Vigência do contrato</b>	37 anos
<b>Intermediário no arrendamento/ subarrendamento</b>	Companhia Valença Industrial
<b>Geração total em 2017</b>	602.604 MWh
<b>Total bruto recebido em 2017</b>	R\$ 145.340.528,33
<b>Valor referente a arrendamento pago em 2017</b>	R\$ 1.324.762,12
<b>Versões contratuais</b>	2
<b>Valor pago por torre por mês, em 2017</b>	R\$ 750,00 e R\$ 1.029,50
<b>Gastos com arrendamento em 2017 (em %)</b>	0,91
<b>Participação do intermediário ou subarrendante em 2017 (0,65% dos ganhos brutos totais do conjunto)</b>	R\$ 944.713,43

Fonte: adaptado de Aneel (2018); ONS (2018); e consulta processual Aneel

Ressalte-se que a CPFL Renováveis detém atualmente 521,4 MW de capacidade instalada eólica no interior do semiárido brasileiro, o que corresponde a 7,85% do total da capacidade instalada eólica do interior do semiárido brasileiro. Dentre as empresas que atuam na geração eólica na região, a CPFL Renováveis é a quinta maior empresa em capacidade instalada. O que significa que, se todos os seus contratos ou a maioria deles seguir o mesmo formato do primeiro e segundo contratos, uma quantidade

bastante relevante de proprietários de terrenos localizados no interior do semiárido nordestino pode estar recebendo pagamentos sem qualquer relação direta com a quantidade de energia produzida. Importante ressaltar que as variações de valores não se referem a variações mensais para um mesmo contrato, mas a contratos diferentes firmados pela mesma empresa para terrenos vizinhos e que integram o mesmo conjunto eólico e até o mesmo parque eólico.

A empresa espanhola Gestamp Eólica (Gestamp Renewable Energy)<sup>222</sup> firmou contrato de arrendamento para um único terreno, com área de aproximadamente 2.230 hectares, para a construção e operação do Conjunto Eólico Cabeço Preto II<sup>223</sup>, localizado também na zona rural do município de João Câmara (RN). Para esse contrato de arrendamento, o valor fixado para pagamento pelo arrendamento, na fase de operação, é igual ao montante comercializado de energia em MW por torre, por ano, multiplicado por 6.000 reais (que na prática resultou no pagamento de R\$ 898,45 torre/mês — valor referente ao ano de 2017) (Quadro 5).

Quadro 5 – Conjunto Eólico Cabeço Preto II<sup>224</sup>

<b>Leilão / N.º Edital</b>	<b>13ºLEN- 007/2011</b>
<b>Conjunto eólico</b>	Conjunto Eólico Cabeço Preto II
<b>Parques integrantes até 2017</b>	Cabeço Preto III, V e VI
<b>Município de operação</b>	João Câmara
<b>Proprietária do parque eólico</b>	Gestamp Eólica
<b>Potência da usina</b>	77,4 MW

<sup>222</sup> Subsidiária da espanhola Gestamp Group que tradicionalmente atua no setor de projeção, desenvolvimento, fabricação e venda de componentes automotivos de metal, além de oferecer peças para mecanismos, como dobradiças e verificações de porta, sistemas acionados e controles de *driver*.

<sup>223</sup> Esse conjunto é composto pelos parques eólicos Cabeço Preto III, V e VI; Cabeço Vermelho, Cabeço Vermelho II e Boa Esperança. No entanto, até 2017, somente foram encontrados dados de operação junto ao ONS para os parques eólicos Cabeço Preto III, V e VI, o que explica que tenhamos trabalhado apenas com os dados referentes a esses parques eólicos, que somam uma capacidade instalada de 77,4 MW, que conta com 37 torres, cuja potência individual varia entre 1,8 e 2 MW.

<sup>224</sup> Para esse conjunto eólico, não conseguimos calcular com exatidão os valores recebidos pela empresa Gestamp, pois, embora todos os três parques eólicos que integravam esse conjunto até dezembro de 2017, quais sejam Cabeço Preto III, V e VI tenham sagrado-se vencedores no mesmo leilão de energia, 007/2011, os valores a serem pagos pela venda da energia foi diverso para cada um deles — R\$ 108,12, R\$ 106,96 e R\$ 106,98, respectivamente. Como não sabemos quanto cada parque produziu individualmente para calcular seus ganhos diante da produção individual, realizamos uma média aritmética entre os valores para cada mês para somente depois multiplicar pela produção total mensal do complexo eólico.



<b>Leilão / N.º Edital</b>	<b>13ºLEN- 007/2011</b>
<b>N. de torres</b>	37
<b>N. de propriedades arrendadas</b>	1
<b>Área total arrendada</b>	2.228,9 hectares
<b>Vigência do contrato</b>	35 anos
<b>Intermediário no arrendamento/ subarrendamento</b>	Braeol Empreendimentos em Parques Eólicos e Participações e Advogado intermediador
<b>Geração total em 2017</b>	358.428 MWh
<b>Total bruto recebido pela Gestamp em 2017</b>	R\$ 54.838.222,03
<b>Valor referente a arrendamento pago em 2017</b>	R\$ 419.907,81
<b>Valore recebido pelo proprietário em 2017</b>	R\$ 398.912,42
<b>Versões contratuais</b>	1
<b>Valor pago por torre por mês, em 2017</b>	R\$ 898,45
<b>Gastos com arrendamento, em 2017 (em %)</b>	0,77
<b>Gastos com arrendamento que fica com o proprietário, em 2017 (em %)</b>	0,73
<b>Participação do advogado intermediador, em 2017 (5% dos valores pagos em arrendamento aos proprietários)</b>	R\$ 20.995,39

Fonte: adaptado de Aneel (2018); ONS (2018); e consulta processual Aneel

O contrato de arrendamento que se refere ao conjunto eólico Cabeço Preto II foi firmado primeiramente pela empresa Braeol Empreendimentos em Parques Eólicos e Participações com o proprietário do terreno. A Braeol Empreendimentos em Parques Eólicos e Participações posteriormente firmou contrato com a Gestamp cedendo-lhe os direitos relativos ao arrendamento. Diferentemente da Companhia Valença Industrial, a Braeol Empreendimentos em Parques Eólicos e Participações não segue tendo participação, em termos financeiros, nos contratos de arrendamento. Participou também do contrato referente ao Conjunto Eólico Cabeço Preto II, advogado na qualidade de intermediador, cabendo a ele a participação de 5% dos valores pagos a título de arrendamento ao proprietário do terreno. O contrato deixa

claro que o pagamento do advogado intermediador deverá ser realizado diretamente pelo proprietário do terreno. Assim sendo, a Gestamp repassou, em 2017, 0,77% do seu rendimento total bruto ao proprietário; 5% desse montante foram repassados ao advogado intermediador pelo arrendador, a título de custas, ficando o proprietário com 0,73% do rendimento total do conjunto eólico no ano de 2017 (Quadro 5).

Atualmente a Gestamp é proprietária de apenas 115,4 MW de potência instalada eólica no interior do semiárido brasileiro, o que corresponde a 1,73% de toda a capacidade instalada na região. Sua atuação no setor eólico no Brasil vinha se concentrando no estado do Rio Grande do Norte e, embora já tenha sido detentora de capacidade instalada eólica maior na região, chegando a possuir mais de 300 MW em capacidade instalada em 2017, atualmente a empresa vem se retirando do setor de energia eólica no Brasil. Parte expressiva de seus parques eólicos já foi vendida para o fundo de investimento britânico Actis LLP, por meio da empresa Echoenergia, que, assim como a empresa Atlantic, integra o portfólio do fundo.

Já a francesa Voltalia Energia, que vem concentrando sua atuação no município de Serra do Mel (RN), firmou contratos de arrendamento para a implantação do Conjunto Eólico Amazonas com 57 diferentes proprietários, somando uma área de aproximadamente 2.850 hectares, localizado na zona rural do município de Serra do Mel (RN). Para esses contratos de arrendamento, o cálculo para pagamento pelo arrendamento na fase de operação foi fixado em 2%<sup>225</sup> dos ganhos brutos totais obtidos pela empresa (BARROS, 2018). Até dezembro de 2017, a Voltalia Energia era proprietária de 213 MW de potência instalada eólica em operação no interior do semiárido brasileiro, o que corresponde a 3,11% de toda a capacidade instalada na região interior do semiárido. Sua atuação no setor eólico no Brasil vem se concentrando no estado do Rio Grande do Norte, mais especificamente no município de Serra do Mel. Para esse conjunto eólico, encontramos situação diversa das anteriores, isso porque o valor pago a título de arrendamento pela empresa representa 2% do faturamento bruto mensal da empresa, que é rateado igualmente para todos os arrendadores, não importando a localização das torres e nem o número de torres existente em cada um dos lotes.

---

<sup>225</sup> O contrato de arrendamento eólico da Voltalia Energia ao qual tivemos acesso não se refere ao Conjunto Eólico Amazonas, mas ao Conjunto Eólico Vila Acre, que ainda não estava em operação comercial até dezembro de 2017, de acordo com a CCEE. O contrato ao qual tivemos acesso fixava o pagamento do arrendamento em 1,55% dos ganhos brutos totais da empresa. Já o contrato assinado para a Vila Amazonas era mais favorável e fixava em 2% sobre os ganhos brutos totais (BARROS, 2018) a serem pagos a título de arrendamento aos proprietários.

No ano de 2017, tendo em vista que o parque ocupa 57 lotes, estimamos que cada um dos arrendadores tenha recebido a quantia de R\$ 50.716,99 (R\$ 4.226,42 ao mês) (Quadro 6). Nesse contrato, não encontramos menção a contrato de subarrendamento, mas encontramos a figura do advogado intermediador, a quem cabe uma participação de 7,5% dos ganhos auferidos pelos arrendadores. A participação do advogado intermediador é sempre deduzida dos 2% dos ganhos brutos totais que caberiam aos arrendadores, sendo repassada sempre pela Voltalia Energia direto ao advogado, o que explica que na prática a participação dos proprietários dos lotes seja igual a 1,85% dos ganhos brutos totais da empresa e não a 2%. Assim, para o ano de 2017, se nossas estimativas estiverem corretas, o advogado intermediador recebeu quantia de R\$ 234.394,75, quantia muito superior à recebida no mesmo ano por cada um dos arrendadores, que foi de R\$ 50.716,99.

Quadro 6 – Conjunto Eólico Amazonas<sup>226</sup>

<b>Leilão / N.º Edital</b>	<b>13ºLEN/007/2011 e 18ºLEN-010/2013</b>
<b>Conjunto eólico</b>	Conjunto Amazonas
<b>Parques integrantes até 2017</b>	Junco I e II; Caiçara I e II; Vila Pará I, II e III; e Vila Amazonas V
<b>Município de operação</b>	Serra do Mel
<b>Proprietária do parque eólico</b>	Voltalia Energia
<b>Potência da usina</b>	213 MW
<b>N. de torres</b>	71
<b>N. de propriedades arrendadas (lotes)</b>	57
<b>Área total arrendada</b>	2.850 hectares
<b>Vigência do contrato</b>	50 anos
<b>Intermediário no arrendamento/ subarrendamento</b>	Advogado

<sup>226</sup> Para esse conjunto eólico, não conseguimos calcular com exatidão os valores recebidos pela empresa Voltalia Energia, pois os parques eólicos Junco I e II e Caiçara I e II sagraram-se vencedores no leilão 007/2011 com o preço de venda da energia igual a R\$ 107,98, mas os parques Vila Pará I, II e III e Vila Amazonas V sagraram-se vencedores no leilão 010/2013, com preço de venda da energia igual a R\$ 120,36, R\$ 119,13, R\$ 120,38 e R\$ 120,37, respectivamente. Como não sabemos quanto cada parque produziu individualmente para calcular seus ganhos diante da produção individual, fizemos uma média aritmética, entre os valores, para cada mês para somente depois multiplicar pela produção total mensal do complexo eólico.

<b>Leilão / N.º Edital</b>	<b>13ºLEN/007/2011 e 18ºLEN-010/2013</b>
<b>Geração total em 2017</b>	1.018.452 MWh
<b>Total bruto recebido pela Voltalia em 2017</b>	R\$ 156.263.164,73
<b>Valor referente a arrendamento pago em 2017</b>	R\$ 2.890.868,55
<b>Versões contratuais</b>	1
<b>Valor pago por torre por mês, em 2017</b>	R\$ 3.393,04
<b>Valor de arrendamento pago por lote, em 2017</b>	R\$ 50.716,99
<b>Valor de arrendamento pago, por lote, por mês, em 2017</b>	R\$ 4.226,42
<b>Gastos com arrendamento em 2017 (em %)</b>	1,85
<b>Participação do advogado intermediador, em 2017 (7,5% dos valores pagos em arrendamento aos proprietários)</b>	R\$ 234.394,75

Fonte: adaptado de Aneel (2018); ONS (2018); e consulta processual Aneel

Não fomos capazes de identificar se há ou houve, antes da assinatura dos contratos ou na fase de medições, para os contratos por nós analisados, a participação de atravessadores<sup>227</sup>, como relatado por Hofstaetter (2016). Também não podemos afirmar que os advogados intermediadores identificados tenham atuado como atravessadores nos termos descritos pela autora. O que podemos afirmar é que os advogados, segundo consta nos contratos de arrendamento, recebem participação nos ganhos dos proprietários, enquanto durarem os contratos, como forma de pagamento pelos serviços jurídicos prestados (custas) e que em alguns casos seguem sendo prestados no tocante à fiscalização da produção de energia pelas empresas geradoras e os pagamentos realizados pelo arrendamento.

<sup>227</sup> De acordo com Hofstaetter (2016, p. 88) assim como já é conhecido em outras cadeias produtivas, na cadeia da energia eólica também existe a figura do atravessador. Em geral é uma pessoa bem articulada, muito conhecida na localidade, que é contactada pela empresa para realizar o convencimento dos agricultores sobre a importância da energia eólica e dos benefícios que ela pode trazer para a vida daquela comunidade. Ainda segundo a autora, eles costumam negociar as cláusulas contratuais e, quando os contratos são assinados, ficam com uma parte do valor, repassando apenas parte do valor descrito no contrato.

Se nossas estimativas estiverem corretas, acreditamos que elas revelam que a renda da terra não está sendo paga aos proprietários dos terrenos conforme proposto por Kautsky (1968). Não podendo ser os contratos de arrendamento eólico firmados no interior do semiárido brasileiro caracterizados como contratos de arrendamento tipicamente capitalista. O que acreditamos que está de fato ocorrendo é que as empresas estão se apropriando de parte importante da renda da terra, senão de sua integralidade, com vias a acelerar seu processo de acumulação, compensando assim as limitações impostas pelo longo tempo de rotação do capital, tão característico de setores produtivos em que há grande investimento em capital fixo como no complexo industrial elétrico. Caracterizam ainda uma apropriação “informal” da própria propriedade de suas formas tradicionais e de sua sobrevivência. Um real processo de espoliação. O que resta é um título de propriedade, mas não a possibilidade de ter a terra como meio de produção e reprodução da vida.

*Estrutura fundiária desigual e despossessão: desigualdade que produz mais desigualdade*

O processo de despossessão dos proprietários de terras pela geração eólica, que se caracteriza pela apropriação de terras pelas empresas de geração eólica, por meio dos contratos de arrendamento eólico, torna-se ainda mais problemático quando analisamos a estrutura fundiária dos municípios em questão.

No estado do Ceará, os três municípios localizados na região interior semiárida, em que operavam parques eólicos até dezembro de 2017, Ibiapina, Tianguá e Ubajara, podem ser caracterizados, do ponto de vista da estrutura fundiária, como muito desiguais. Em Ibiapina, de acordo com o Censo Agropecuário de 2006<sup>228</sup> (IBGE, 2006), 97,38% dos estabelecimentos rurais ocupam 52,5% das terras rurais, enquanto 2,48% dos estabelecimentos rurais ocupam 47,5% das terras<sup>229</sup>. Em Tianguá, a situação não é diferente, 87,60% dos estabelecimentos ocupam 28,35% das terras rurais, enquanto 5,23% dos estabelecimentos ocupam 71,65%

---

<sup>228</sup> Gostaríamos de ter apresentado dados do Censo Agropecuário de 2017, contudo, os dados referentes aos estabelecimentos rurais, por meio dos quais poderíamos analisar a estrutura fundiária (área e número de estabelecimentos) na escala dos municípios, não foram liberados pelo IBGE até 26/04/2019.

<sup>229</sup> Referente a 2.157 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

das terras<sup>230</sup>. Em Ubajara, 53 estabelecimentos apenas, 2,13% do total de estabelecimentos, ocupam em área quase metade das terras rurais, 47,13%, enquanto os outros 97,03% dos estabelecimentos ocupam 52,87% da área rural<sup>231</sup>. A distribuição de terras nos três municípios se revela bastante desigual e concentrada em poucas propriedades. Em todos os municípios, as principais formas de obtenção da terra foram, por ordem de importância, a herança ou doação e a compra de particular<sup>232</sup> (IBGE, 2017)<sup>233</sup>. A forma de obtenção das terras nesses municípios revela que a estrutura fundiária segue o padrão de concentração, isso porque tem acesso à terra aqueles indivíduos cujos ascendentes já detinham a propriedade da terra ou aqueles que podem pagar pela terra.

No estado da Paraíba não encontramos situação diversa, tanto o município de Santa Luzia quanto no município de São José do Sabugi a distribuição das terras se mostra bastante desigual e concentrada nas mãos de poucos proprietários de acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2006. Em Santa Luzia, 326 estabelecimentos rurais ocupam apenas 11,63% da área, enquanto 150 estabelecimentos ocupam 75,92% da área rural total. Em São José do Sabugi 70,36% dos estabelecimentos ocupam 24,08% da área rural total, enquanto 21,65% dos estabelecimentos ocupam 75,92% da área rural total<sup>234</sup>. Em ambos os municípios, as principais formas de obtenção da terra foram, por ordem de importância, a herança ou doação e a compra de particular (IBGE, 2017). Novamente verifica-se a concentração de vastas áreas nas mãos poucos proprietários e as principais formas de obtenção da terra revelam que acessam a terra aqueles indivíduos cujos ascendentes já detinham a propriedade da terra ou aqueles que podem pagar pela terra.

No estado do Piauí, os municípios localizados na região do interior semiárido, que até dezembro de 2017 tinham parques eólicos em operação,

<sup>230</sup> Referente a 3.470 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>231</sup> Referente a 2.418 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>232</sup> Compra de particular — quando as terras do estabelecimento foram compradas ou adquiridas de terceiros (IBGE, 2017).

<sup>233</sup> Optamos por usar os dados disponibilizados pelo Censo Agropecuário do IBGE de 2017 acerca das formas de obtenção da terra, pois para essa classificação os dados já se encontravam disponíveis, ao contrário dos dados referentes à área e ao número de estabelecimentos rurais, que coletamos com a finalidade de analisar a distribuição de terras nesses municípios, que não haviam sido ainda disponibilizados pelo IBGE para o Censo de 2017. Contudo, tomamos o cuidado de verificar se havia grande discrepância entre os dados de formas de obtenção da terra nos Censos de 2006 e 2017 e verificamos que não há grande alteração dos dados, ao menos para os municípios aqui analisados.

<sup>234</sup> Referente a 273 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

também apresentam estrutura fundiária bastante desigual e concentrada nas mãos de poucos. De acordo com (IBGE, 2006), em Caldeirão Grande do Piauí, 76,5% dos estabelecimentos rurais ocupam apenas 38,21% das terras, enquanto outros 14% ocupam mais da metade das terras, 61,79%<sup>235</sup>. Em Curral Novo do Piauí, 71,65% dos estabelecimentos rurais ocupam apenas 27,39% da área rural, ao passo que 27,19% dos estabelecimentos ocupam 72,61% da área rural total<sup>236</sup>. No município Lagoa do Barro do Piauí, situação bastante semelhante foi encontrada, 71,34% dos estabelecimentos ocupam 16,59% das terras enquanto 25,29% dos estabelecimentos ocupam 83,41% das terras<sup>237</sup>. Em Marcolândia 78,98% dos estabelecimentos ocupam 53,08% das terras, ao passo que apenas 6,64% dos estabelecimentos ocupam quase metade das terras, 46,92%<sup>238</sup>. Por fim, em Simões, 82,55% dos estabelecimentos rurais do município não ocupam sequer metade da área rural total, somando um total de apenas 38,74% da área rural total, enquanto os outros 15,28% ocupam 61,26% da área rural total<sup>239</sup>. As principais formas de obtenção da terra foram a herança ou doação e a compra de particular, variando para cada um dos municípios, em grau de importância, uma ou outra forma (IBGE, 2017). Ou seja, assim como nos municípios analisados acima, tem acesso à terra aqueles indivíduos cujos ascendentes já detinham a propriedade da terra ou aqueles que podem pagar pela terra.

Em Pernambuco, a concentração fundiária persiste em menor grau em alguns municípios, mas segue sendo desigual e concentrada. De acordo com o IBGE, 2006, em Araripina, 95,71% dos estabelecimentos rurais ocupam 75,55% da área rural total, enquanto 1,46% dos estabelecimentos ocupam 24,45% da área rural total<sup>240</sup>. Em Caetés, 93,09% dos estabelecimentos ocupam 72,33% da área e outros 1,38%<sup>241</sup> ocupam 27,67% da área rural total<sup>242</sup>. Em Gravatá, 84,39% dos estabelecimentos rurais ocupam apenas 25,40% da área, ao passo que apenas 9,27% dos estabelecimentos, ou seja, 244 estabelecimentos ocupam 74,60% da área

---

<sup>235</sup> Referente a 159 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>236</sup> Referente a 614 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>237</sup> Referente a 677 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>238</sup> Referente a 30 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>239</sup> Referente a 324 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>240</sup> Referente a 6.833 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>241</sup> Referente a 57 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

<sup>242</sup> Referente a 3.841 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).

rural total<sup>243</sup>. Em Paranatama, 84,36% dos estabelecimentos ocupam um total de 58,60% das terras rurais enquanto 2,03% dos estabelecimentos ocupam quase metade das terras rurais do município, um total de 41,4%. No município de Pedra, apenas 25 estabelecimentos rurais (13,46%) ocupam 77,82% da área rural total, restando para os demais 1.296 estabelecimentos (77,51%) —participação de apenas 22,18% da área total. Em Tacaratu, a desigualdade é ainda maior, apenas 25 estabelecimentos, 1,15% total de estabelecimentos rurais do município, ocupam 43,61% da área, enquanto outros 1.796 estabelecimentos (82,85% do total de estabelecimentos) ocupam 56,39% da área rural total. Por fim, em Venturosa, 78,48%, ou seja, 704 estabelecimentos rurais, ocupam 52,30% da área total, enquanto outros módicos 6,91%, ou seja, 62 estabelecimentos ocupam 47,7% da área rural total. Também para os municípios localizados no estado de Pernambuco, as principais formas de obtenção da terra foram a herança ou doação e a compra de particular, variando para cada um dos municípios, em grau de importância, uma ou outra forma (IBGE, 2017). Novamente as formas de obtenção da terra parecem indicar que a estrutura fundiária segue perpetuando um padrão de desigualdade de distribuição de terras.

Diante do grande número de municípios por nós analisados que se localizam nos estados do Rio Grande do Norte e Bahia, onde estão localizados os maiores potenciais eólicos instalados em operação na região interior do semiárido brasileira, apresentaremos quadros resumos detalhando a distribuição e as principais formas de obtenção da terra nesses estados.

O Quadro 7 revela a enorme concentração de terras existente nos municípios que integram a região interior semiárida que possuíam parques eólicos em operação até 2017 no estado da Bahia. A desigual estrutura fundiária existente nesses municípios precede a chegada da indústria eólica e parece se perpetuar quando analisamos as principais formas de obtenção da terra nesses municípios. Importante ressaltar que a implantação de torres de geração eólica pode tornar uma propriedade que antes era considerada improdutiva em produtiva, o que pode reforçar a manutenção da concentração fundiária nesses municípios, pois terras que poderiam vir a ser desapropriadas não mais o serão.

<sup>243</sup> Referente a 2.222 estabelecimentos rurais (IBGE, 2006).



Quadro 7 – Resumo da distribuição de terras em municípios do interior do semiárido com parques eólicos em operação, no estado da Bahia, em 2017

Município	<sup>244</sup> Resumo da distribuição das terras*		<sup>245</sup> Principais formas de obtenção da terra** (%)	
	Estabelecimentos (%)	Área ocupada (%)	Compra de particular	Herança ou doação
Bonito	91,77	24,97	52,19	32,1
	<b>8,16</b>	<b>75,03</b>		
Brotas de Macaúbas	90,48	51,68	45,53	50,93
	<b>9,46</b>	<b>48,32</b>		
Brumado	87,08	37,6	39,83	58,39
	<b>12,57</b>	<b>62,4</b>		
Caetité	86,91	48,3	46,48	52,69
	<b>8,7</b>	<b>51,64</b>		
Cafarnaum	91,4	49,32	56,71	40,89
	<b>8,08</b>	<b>50,68</b>		
Campo Formoso	81,08	15,93	50,5	46,22
	<b>16,47</b>	<b>84,07</b>		
Casa Nova	78,46	33,36	26,83	64,94
	<b>20,58</b>	<b>66,64</b>		
Dom Basílio	92,23	49,26	25,31	73,67
	<b>7,11</b>	<b>50,74</b>		
Gentio do Ouro	92,69	55,26	42,45	46,17
	<b>7,13</b>	<b>44,74</b>		
Guanambi	87,79	44,09	44,7	51,96
	<b>10,44</b>	<b>55,91</b>		
Igaporã	81,49	32,75	47,5	50,55
	<b>15,23</b>	<b>67,25</b>		

244

245

Município	<sup>244</sup> Resumo da distribuição das terras*		<sup>245</sup> Principais formas de obtenção da terra** (%)	
	Estabelecimentos (%)	Área ocupada (%)	Compra de particular	Herança ou doação
Licínio Almeida	81,4	35,13	51,34	47,77
	<b>16,39</b>	<b>64,87</b>		
Morro do Chapéu	75,23	13,89	57,23	30,92
	<b>24,58</b>	<b>86,11</b>		
Mulungu do Morro	96,15	42,15	51,23	44,9
	<b>3,8</b>	<b>57,85</b>		
Ourolândia	77,32	29,74	66,18	21,65
	<b>21,8</b>	<b>70,26</b>		
Pindaí	87,66	65,06	50,15	49,27
	<b>4,93</b>	<b>34,94</b>		
Riacho de Santana	78,44	27,86	43,89	53,35
	<b>17,27</b>	<b>72,14</b>		
Sento Sé	81,88	13,34	40,91	36,12
	<b>17,76</b>	<b>86,66</b>		
Sobradinho	76,64	18,6	48,94	31,14
	<b>22,05</b>	<b>81,4</b>		
Umburanas	82,4	25,84	66,88	29,75
	<b>17,44</b>	<b>74,16</b>		
Urandi	76,04	37,06	49,93	48,08
	<b>15,21</b>	<b>62,94</b>		
Várzea Nova	77,56	19,79	61,72	32,43
	<b>22,28</b>	<b>80,21</b>		
Xique-Xique	83,17	12,04	49,54	25,23
	<b>16,19</b>	<b>87,96</b>		

\*IBGE, 2006. \*\*IBGE, 2017

Fonte: adaptado de Censo Agropecuário IBGE (2006; 2017)

No estado do Rio Grande do Norte, os municípios localizados na região por nós delimitada como interior do semiárido que dispunham de parques eólicos em operação até dezembro de 2017 também podem ser caracterizados, do ponto de vista de sua estrutura fundiária, como muito desiguais, com exceção dos municípios de Serra do Mel e Tenente Laurentino Cruz (Quadro 8).

Quadro 8 – Resumo da distribuição de terras em municípios do interior do semiárido com parques eólicos em operação, no estado do Rio Grande do Norte, em 2017

Município	Resumo da distribuição das terras		Principais formas de obtenção da terra (%)				
	Estabelecimentos (%)	Área ocupada (%)	Posse não titulada	Titulação ou licença de ocupação por reforma agrária	Compra via crédito fundiário <sup>246</sup>	Compra de particular	Herança ou doação
João Câmara	86,82	34,49	-	46,63	-	25,37	-
	<b>8,85</b>	<b>65,51</b>					
Jandaíra	73,18	18,57	-	16,22	-	37,3	-
	<b>26,53</b>	<b>81,43</b>					
Parazinho	69,23	14,95	-	38,46	-	26,92	-
	<b>25,64</b>	<b>85,05</b>					
Jardim de Angicos	79,35	10,36	-	-	-	41,88	38,46
	<b>20,35</b>	<b>89,54</b>					
Bodó	77,97%	18,02	-	-	38,26	31,3	-
	<b>20,34%</b>	<b>81,98</b>					
Cerro Corá	82,74	24,51	-	-	-	36,39	45
	<b>9,7</b>	<b>75,49</b>					

<sup>246</sup> Cédula da Terra, Banco da Terra, Programa Nacional de Crédito Fundiário e suas modalidades (Combate à Pobreza Rural, Consolidação da Agricultura Familiar, Nossa Primeira Terra etc.) (IBGE, 2017).

Município	Resumo da distribuição das terras		Principais formas de obtenção da terra (%)				
	Estabelecimentos (%)	Área ocupada (%)	Posse não titulada	Titulação ou licença de ocupação por reforma agrária	Compra via crédito fundiário <sup>246</sup>	Compra de particular	Herança ou doação
Lagoa Nova	95,9	74,45	-	-	-	33,67	42,27
	<b>2,25</b>	<b>25,57</b>					
Santana do Matos	70,11	12,03	<b>24,41</b>	-	-	-	40,6
	<b>21,36</b>	<b>87,97</b>					
Tenente Laurentino Cruz	86,64	81,73	-	-	-	36,79	44,91
	<b>2,29</b>	<b>18,27</b>					
Serra do Mel	10,08	5,11		<b>20,54</b>		56,72	22
	<b>89,76</b>	<b>94,89</b>					
Brejinho	90,07	40,9	-	-	-	50,75	45,97
	<b>9,05</b>	<b>59,1</b>					

\*IBGE, 2006. \*\*IBGE, 2017

Fonte: Adaptado de Censo Agropecuário IBGE (2006; 2017)

Tanto no município de Serra do Mel quanto no município de Tenente Laurentino Cruz, há predominância de minifúndios e pequenas propriedades<sup>247</sup>. No município de Serra do Mel, 89,76% dos estabelecimentos (entre minifúndios e pequenas propriedades) ocupam 94,89% da área rural total. Ressalte-se que a estrutura fundiária do município de Serra do Mel guarda relação direta com sua história de criação<sup>248</sup>. Em Tenente Laurentino Cruz,

<sup>247</sup> Estamos considerando minifúndio o imóvel rural com área inferior a 1 módulo fiscal e a pequena propriedade como imóvel com área superior a um módulo e inferior 4 módulos fiscais, conforme classificação do Incra. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/tamanho-propriedades-rurais>. Acesso em: 26 abr. 2019.

<sup>248</sup> O município de Serra do Mel surgiu oficialmente em 13 de maio de 1988. Sua origem remonta à década de 1970, quando da implantação de um projeto de colonização cuja inspiração foi o modelo de colonização existente na região norte de Israel, os Moshav. Trata-se de pequenas vilas rurais, que combinam a coletivização do trabalho braçal e da organização em cooperativas, para o comércio dos produtos gerados pelo uso da terra. O município

86,64% dos estabelecimentos (minifúndios) ocupam 81,73% da área rural total. Nos demais municípios do estado a desigualdade na distribuição de terras e a elevada concentração de vastas áreas nas mãos de poucos proprietários é bastante importante (Quadro 8).

Em oposição à enorme concentração fundiária existente na maioria dos municípios do estado do Rio Grande do Norte que integram a região interior semiárida e que possuíam parques eólicos em operação até 2017, diferentemente dos municípios analisados nos demais estados<sup>249</sup>, destacamos dentre as duas principais formas de obtenção da terra, nos municípios de João Câmara, Jandaíra, Parazinho, Bodó e Serra do Mel: i) a titulação ou licença de ocupação por reforma agrária; ii) a compra via crédito fundiário (cédula da terra, Banco da terra etc.); e iii) a posse não titulada. Tais formas de obtenção da terra revelam que existe um processo importante no sentido de combater ou ao menos reduzir a concentração de terras nesses municípios, seja pela ação do Estado ou por via dos movimentos sociais.

O município de João Câmara (RN) que concentrava, até 2017, a maior capacidade instalada eólica em operação na região semiárida brasileira, somando um total de 696,9 MW (Tabela 4), juntamente aos municípios Jandaíra<sup>250</sup> e Parazinho<sup>251</sup>, outros dois importantes municípios na produção de energia eólica, integra a microrregião da Baixa Verde que é caracterizada como uma região de forte concentração na posse da terra (SANTOS, 2012). Além disso, os dados revelam que em João Câmara e Parazinho, a principal forma de obtenção da terra, segundo dados do IBGE (2017), foi a titulação ou licença de ocupação por reforma agrária. Destaque também para o município de Bodó, cuja segunda mais importante forma de obtenção da terra é a posse não titulada<sup>252</sup>. A elevada concentração fundiária é uma característica histórica da formação socioespacial brasileira (SANTOS, 1982),

---

surgiu a partir do desmembramento de uma área de 613 km<sup>2</sup> antes pertencente aos municípios de Mossoró, Areia Branca, Carnaubais e Assú. Serra do Mel está organizada em 22 pequenas vilas rurais, com, em média, 59 lotes de 50 hectares cada, centradas principalmente no cultivo de cajueiros e culturas de subsistência, produzidos pelos agricultores familiares em seus lotes, sendo 15 hectares com plantação de cajueiros (BARROS, 2018).

<sup>249</sup> Não estamos afirmando que nos demais municípios analisados, que integram os demais estados, não existam posseiros e assentamentos rurais, apenas estamos ressaltando que, nos municípios estudados que integram o estado do Rio Grande do Norte, essa questão se mostra mais patente, haja vista que os dados sobre obtenção de terras nesses municípios revelam que a posse não titulada pode ter grandes consequências para esses municípios onde posseiros e assentamentos rurais são mais numerosos.

<sup>250</sup> O município tem capacidade instalada eólica de 185,8 MW.

<sup>251</sup> O município tem capacidade instalada eólica de 629,2 MW, sendo o segundo mais importante em capacidade instalada eólica na região interior semiárida.

<sup>252</sup> Concessão sem titulação definitiva, inclusive para assentamentos da reforma agrária — quando as terras do estabelecimento foram concedidas temporariamente por órgão fundiário, do qual ainda não havia sido concedido

o que justifica a importância do processo de luta pela reforma agrária. Essa é uma questão que antecede a chegada das empresas de geração eólica ao Brasil. A região Nordeste apresenta a mesma realidade bem como a região interior semiárida. Realidade essa visível em praticamente todos os 52 municípios aqui analisados — a desigualdade na distribuição de terras que antecede a chegada das empresas de geração eólica.

Com a chegada dessas empresas a esses municípios e diante do interesse delas em se instalar nas áreas de levado potencial eólico, novas situações geográficas (SILVEIRA, 1999) se constituem e passam a promover um rearranjo socioespacial. A condição de proprietário rural com propriedade titulada e registrada em cartório passa a representar segurança ao proprietário, no que tange aos seus direitos sobre a terra, e a habilitá-lo para o arrendamento eólico. Já a condição de posseiro, ainda que a posse não tenha sido contestada ao longo de anos e que venha passando de geração em geração por anos, passa a representar maior insegurança ao ocupante e aos seus familiares.

Quanto à condição dos posseiros e à ameaça a sua posse, duas situações foram por nós observadas. Na primeira, empresas interessadas em instalar parques eólicos nesses terrenos passam a oferecer aos posseiros consultoria jurídica para regularização de suas propriedades junto ao cartório de registro de imóveis, habilitando assim o terreno para o arrendamento eólico. Em uma segunda situação, os posseiros passam a ter a sua posse ameaçada, seja por empresas interessadas em ativos imobiliários rentáveis, seja por representantes da elite local ou regional, que, acostumados à prática da grilagem, passam a questionar a sua posse.

Existe ainda a condição de assentado rural, que, para fins de simplificação, com o objetivo meramente analítico tendo como referência a geração eólica, dividiremos em apenas dois grupos, os assentados titulados e os assentados não titulados. Os titulados são aqueles que possuem o título de propriedade, em geral via programa de crédito rural, e os não titulados, que são aqueles que não possuem o título de propriedade por integrarem assentamento federal do Incra.

Em resumo, aos olhos das empresas de geração eólica existem: i) os terrenos habilitados para o arrendamento eólico, que são os titulados, sejam oriundos de assentamento rural ou não; ii) os terrenos de posseiros, que podem vir a ser titulados, bastando para isso a regularização da situação

---

o título definitivo de propriedade, por meio de contrato de concessão de uso, título de ocupação colonial, título provisório, ou outro instrumento (IBGE, 2017).

junto à justiça e posteriormente junto ao cartório de registro de imóveis, seja pela expulsão dos posseiros e regularização em nome de terceiros, por expedientes como grilagem de terras, entre outras fraudes cartoriais, seja mantendo o posseiro que ali estava e regularizando a propriedade em seu nome; e iii) os terrenos não titulados que integram assentamento do Incra, que atualmente podem ser caracterizados como não habilitados à assinatura de contratos de arrendamento eólico<sup>253</sup>. Conforme já enunciado anteriormente, os projetos de empreendimento eólico, para serem aprovados e receberem a outorga para construção, devem comprovar o acesso legal à propriedade pelo tempo da concessão. A comprovação, nos casos de arrendamento rural, deve ser realizada mediante a apresentação do contrato de arrendamento eólico devidamente assinado, e da matrícula do imóvel na qual deverá constar o registro do contrato de arrendamento.

Há apenas um caso de parque eólico instalado em assentamento federal do Incra, localizado no município de Rio do Fogo, litoral do estado do Rio Grande do Norte. Tendo em vista que os assentados não possuem o título de propriedade dos terrenos e que as terras pertencem à União, a empresa negociou a implantação e operação do parque junto ao Incra, por meio de contratos de concessão de uso oneroso de imóvel. Ocorre que tais contratos foram considerados ilegais pelo Tribunal de Contas da União (TCU) em maio de 2007. Dentre as razões, está o fato de que não houve licitação para escolha da empresa geradora a ser selecionada para atuar na área. Ressalte-se que por definição um assentamento federal de reforma agrária tem por finalidade a produção agrícola e não o uso da terra para geração de energia, seja eólica ou mesmo a solar (BARROS, 2018). Assim, em assentamentos do Incra existem apenas contratos para implantação de linhas de transmissão. Essa situação pode se alterar no futuro, haja vista a existência de Projeto de Lei do Senado n.º 384/2016<sup>254</sup>, em tramitação no congresso federal, de autoria do senador José Agripino Maia (DEM-RN), que tem como objetivo regulamentar a implantação de parques eólicos em assentamentos do Incra.

De acordo com Hofstaetter (2016, p. 83-84), um grande número dos parques eólicos está instalado em áreas de assentamentos rurais beneficiários

<sup>253</sup> Isso porque, de acordo com o art. 189 da CF/88, os beneficiários da distribuição de imóveis rurais pela reforma agrária receberão títulos de domínio ou de concessão de uso, que não são título de propriedade.

<sup>254</sup> Altera a Lei n.º 8.629, de 25 de fevereiro de 1993, que dispõe sobre a regulamentação dos dispositivos constitucionais relativos à reforma agrária, previstos no Capítulo III, Título VII, da Constituição Federal, para permitir ao assentado, mediante autorização do Incra, a exploração do potencial de energia eólica ou solar existente no imóvel. Disponível em: <https://www25.senado.leg.br/web/atividade/materias/-/materia/127240>. Acesso em: 8 maio 2019.

de programas de crédito fundiário no estado do Rio Grande do Norte. Em assentamentos na modalidade de crédito fundiário, os assentados recebem o título de propriedade da terra, o que os habilita a assinatura de contratos de arrendamento eólico. Ocorre que, de acordo com o Ministério do Desenvolvimento Agrário, os programas de crédito fundiário têm como objetivo oferecer condições para que os trabalhadores e trabalhadoras sem-terra ou com pouca terra possam comprar imóvel rural por meio de um financiamento (BRASIL, 2019), ou seja, trata-se de uma política pública que busca garantir o acesso à terra para aqueles que desejam produzir, mas que não possuem terras; além de se caracterizar como um mecanismo de redução da concentração de terras. Ocorre que, quando os assentados ou beneficiários de programas de crédito fundiário arrendam suas terras para as empresas de geração eólica, ou a empresas que intermediam contratos de arrendamento, eles acabam por abrir mão do direito à terra, ainda que disso não tenham consciência. Isso porque — embora tenham obtido suas terras por meio de uma política pública que visa a combater a distribuição desigual de terras, impedir ou reduzir o êxodo rural, dar acesso à terra àqueles que nela desejam produzir, seja para subsistência e/ou para comercialização — acabam por entregar parte de suas terras ou a sua integralidade às empresas de energia eólica por longos períodos, que podem variar entre 27 e 50 anos ou mais.

Ou seja, se a política pública de reforma agrária tem como objetivo reduzir a concentração de terras nas mãos de poucos e dar acesso à terra àqueles que nela desejam produzir, mas que de outra forma não teriam acesso a ela, os contratos de arrendamento eólico, dados seus longos prazos de duração e as restrições de uso por eles impostas aos proprietários, subvertem a lógica da reforma agrária e das políticas de acesso ao crédito fundiário destinadas a atender agricultores com pouca ou nenhuma terra, e promovem a reconcentração de terras nas mãos de um restrito grupo de empresas de geração eólica. Por outro lado, os trabalhadores assentados beneficiários de programas de crédito fundiário, desprovidos de todo e qualquer apoio, seja técnico e/ou econômico, e de infraestrutura para produzir e escoar sua produção, veem-se sem saída diante da oportunidade de obter uma renda que muitos chamam de extra, mas que em muitos casos se torna a renda principal das famílias, haja vista que é a única renda fixa a eles garantida. Ou seja, a não garantia de condições mínimas para produzir aos assentados em assentamentos rurais ou a pequenos produtores rurais, que antecede a chegada das empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro, coloca essas famílias em condição de dependência frente aos interesses e



ao poder econômico não só das empresas de geração eólica, mas também das empresas do setor imobiliário, que por vezes intermediam contratos de arrendamento, bem como do poder político e econômico das elites locais e regionais e à ação de intermediadores e atravessadores, colocando em risco inclusive o direito de acesso à terra duramente conseguido.

Em resumo, com a chegada das empresas de geração eólica, os posseiros estão mais vulneráveis à ação de grileiros, estando, por isso, mais sujeitos a perderem a posse de suas terras por meio de processos de expulsão violenta. Estamos aqui nos referindo à expulsão violenta do ponto de vista físico, que literalmente expulsa as pessoas de suas terras, muitas vezes fazendo uso do aparato da justiça, por meio de ações de reintegração de posse, entre outras, ou até de segurança privada. Já os proprietários titulados, sejam eles assentados ou não, apesar de estarem mais seguros do ponto de vista do direito formal sobre a propriedade, estão sujeitos ao poder econômico das empresas de geração eólica. Representam o grupo de maior interesse das empresas de geração eólica, pois estão habilitados a assinar os contratos de arrendamento eólico imediatamente. Ressalte-se que o título de propriedade não garante que esses proprietários não sofrerão com processos de despossessão de suas terras. Ao contrário, o processo de despossessão sofrido pelos proprietários titulados se dá por meio dos contratos de arrendamento, quando esses renunciam aos direitos sobre a propriedade de forma “voluntária” ainda que inconscientemente.

Isso porque a obtenção de contratos de arrendamento eólico em condições melhores para os proprietários, da forma que vem se dando no interior do semiárido brasileiro, depende de sua capacidade individual de negociação, seu conhecimento jurídico ou do acesso à assessoria jurídica que trabalhe pelos seus interesses, de suas condições de subsistência que antecedem os contratos. Proprietários que se encontram em melhores condições financeiras podem barganhar mais, pois não temem perder a oportunidade de assinar o contrato de arrendamento e deles não serão dependentes economicamente. Proprietários que vivem em condição de pobreza e de grande dificuldade econômica terão maior dificuldade em barganhar.

Novamente é preciso lembrar a situação que antecedeu a chegada das empresas de geração eólica, a enorme desigualdade na distribuição de terras, as dificuldades enfrentadas pelos pequenos produtores rurais no acesso ao crédito, a insumos, infraestrutura, combinada com as condições edafoclimáticas da região que, sem investimentos públicos, tornam-se mais um problema; condições essas que já impunham a esse grupo uma enorme

dificuldade à sua subsistência e de forma mais ampla à sua sobrevivência. Esses são os proprietários que terão a maior dificuldade de barganhar e buscar melhores condições contratuais, pois a sua situação socioeconômica não lhes permite correr o risco de perder a oportunidade de garantir uma renda fixa, ainda que essa seja muito baixa quando comparada aos ganhos auferidos pelas empresas de geração eólica. Em trabalho de campo realizado em Caetité (BA) e João Câmara (RN), quando questionávamos os moradores se eles não consideravam os valores pagos pelas empresas de geração eólica muito baixos, ouvíamos com frequência que os pagamentos ainda que baixos traziam segurança, pois representavam uma renda fixa, ou ainda que eram mais altos do que as demais fontes de renda dos proprietários quando considerado o período de um ano, dada a sazonalidade dos produtos agrícolas por eles produzidos. Hofstaetter (2016) e Barros (2018) registraram relatos similares que reforçam nosso argumento:

O camarada tá numa situação de desvantagem muito grande, pobre, vive da agricultura de subsistência, sem água. Se você acrescentar R\$ 100,00 ele vai achar muito bom [...] em famílias pobres qualquer excedente econômico surte algum efeito, mas isto não significa afirmar crescimento, acesso a bens ou muito menos desenvolvimento. Este é um discurso que diz, basta adicionar qualquer moedinha que já basta para eles, heróis do campo. Isto é um problema, especialmente frente à conjuntura de acesso a bens públicos fortemente restritos ou tensionados em momentos de crise. Mas as empresas partem da condição histórica de pobreza, assim barganham para menos os arrendamentos. Sua maior contrapartida social resume-se a isto [...] (HOFSTAETTER, 2016, p. 26 e 89) [...] foi possível perceber na fala dos(as) entrevistados(as) o grande receio que eles têm em buscar ganhar mais do que as empresas lhes oferecem “de imediato”, com receio de perder o empreendimento pela “ganância”. Assim eles ficam com a seguinte frase: “Melhor pouco, do que com nada”, citada por eles mesmos. [...] considerando que anualmente os assentados pagam uma parcela anual no valor de R\$ 20.000,00 pelas terras assentadas, e que o Rio Grande do Norte enfrenta pelo menos seis anos de estiagem, prejudicando de maneira significativa a agricultura, os entrevistados afirmam: “Se não fosse a eólica a gente não estava mais aqui. Foi uma salvação, para a gente conseguir pagar a terra. (BARROS, 2018, p. 126)<sup>255</sup>

<sup>255</sup> Referem-se ao assentamento Açucena, localizado no município de João Câmara (RN), beneficiário do Programa de Crédito Fundiário do Banco do Nordeste, que teve a instalação de turbinas eólicas,

Acreditamos ainda que a desigualdade na distribuição de terras, a concentração fundiária, preexistente na imensa maioria dos municípios aqui estudados, combinada com a chegada das empresas de geração eólica e a assinatura de contratos de arrendamento eólico, é produtora de mais desigualdade. Isso porque os pequenos proprietários que assinam contratos de arrendamento para a geração eólica, dadas as dimensões de suas propriedades e as normas técnicas que definem a distância mínima entre as turbinas, tem menor chance de ter um grande número de turbinas instaladas em suas propriedades, o que interfere diretamente no rendimento que obterão a título de arrendamento eólico<sup>256</sup>; e estão também mais suscetíveis às limitações de uso impostas pelos contratos, dado que, como já elucidado anteriormente, elas dizem respeito, em sua maioria, à distância mínima, que delimita área que deverá ser reservada, onde o uso não é permitido aos proprietários no entorno dos equipamentos eólicos, restando ao proprietário uma área reduzida disponível para seguir produzindo, quando conseguem. Já os grandes proprietários que assinam contratos de arrendamento eólico, além de proporcionalmente terem maiores chances de que um número grande de turbinas seja instalado em sua propriedade e assim receber, a título de arrendamento, valores maiores, estão também menos suscetíveis aos interesses e ao poder exercido pelas empresas, forças políticas e econômicas regionais e locais, isso quando eles mesmos não integram essas forças, e à ação de atravessadores, além de terem acesso ao conhecimento jurídico necessário para barganhar por melhores condições contratuais.

McCarthy (2015) parece estar correto quando afirma que o ajuste socioecológico proposto para solucionar as tendências atuais de crise do capital, seja ela energética ou ambiental, a partir da ampliação ou até da substituição completa dos combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia, envolveria novas e poderosas rodadas de investimentos e reivindicações por vastas áreas rurais, especialmente onde os valores da terra são mais baixos e sobre as quais os direitos formais de propriedades são mais frágeis, que poderiam resultar em novas ondas de expulsão de populações economicamente e politicamente marginais, particularmente no sul global.

### *Tensões, resistências, assimilação e aceitação*

Diante dos valores irrisórios pagos a título de arrendamento aos proprietários dos terrenos, quando comparados aos ganhos brutos totais

<sup>256</sup> Com exceção do contrato da Voltalia Energia, todos os demais atrelam o pagamento do arrendamento de alguma forma ao número de turbinas instaladas na propriedade.

das empresas de geração eólica; e das condições contratuais impostas a eles, que classificamos como draconianas, é de se imaginar que os proprietários se negassem a arrendar suas propriedades ou que, tendo assinado um contrato, estivessem buscando formas de desistir do negócio.

Apesar de existirem proprietários, sejam individuais ou coletivos, que se negaram a assinar os contratos de arrendamento eólico, temendo perder suas terras ou comprometer sua atividade produtiva, e outros que assinaram e tentam posteriormente desistir do negócio, existem também outros que, tendo assinado os contratos, colocam-se em defesa deles ou aqueles que apenas questionam cláusulas contratuais que gostariam que fossem revistas, mas que não pretendem desistir do negócio.

Hofstaetter (2016, p. 85) registrou relatos nesse sentido:

[...] precisamos melhorar esses contratos, os valores, os percentuais. Há seis anos atrás fizemos uma reunião com o “P”, que era secretário de energia da Dilma. Levamos um contrato e o percentual era de 0,5%. Quando ele viu isso ele nos disse, isso é um absurdo, digam aos trabalhadores que comecem a negociar a 1,5% (SUJEITO 01, 2015, p. 9).

E Barros (2018, p. 148) também:

[...] atualmente os moradores têm considerado este valor muito aquém do esperado, e o contrato, que terá de ser novamente assinado na passagem dos direitos do parque eólico da empresa Valença para a CPFL Energias Renováveis, está nas mãos de advogados. Os representantes irão defender o valor de 3%, mas os moradores sabem que a expectativa real é de que este valor atinja no máximo os 1,5%. Sobre o primeiro contrato, afirmaram que não estão previstos correções e ajustes a partir das tarifas energéticas. Aconteça o que acontecer no cenário energético nacional, as parcelas pagas a associação serão fixas, pelos próximos 37 anos.

A realidade que envolve a implantação de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro, e os respectivos contratos de arrendamento, vem se mostrando bastante complexa, não se resumindo apenas a grupos contrários e grupos favoráveis à implantação dos projetos na região.

Segundo Borrás Jr. *et al.* (2018), nos mais diversos conflitos em que a questão candente é a apropriação de vastas áreas de terras pelo grande capital transnacional pelo mundo com fins ao processo de acumulação capitalista,

existem grupos sociais que desejam a sua incorporação ao processo, mas sob condições que consideram mais favoráveis. Ainda de acordo com os autores, em muitos casos o longo histórico de governos negligentes e a falta de possibilidades alternativas de subsistência produzem as bases, institucionais e estruturais, para que comunidades passem a buscar a sua incorporação a esses processos. Isso porque normalmente essas comunidades, já bastante acostumadas ao abandono e à falta de oportunidades, acabam por serem convencidas de que os investimentos corporativos são a única opção para seguirem subsistindo (BORRAS JR. *et al.*, 2018, p. 6).

Na geração eólica no interior do semiárido brasileiro é bastante comum encontrar proprietários que se declaram satisfeitos com os termos contratuais a eles impostos pelas empresas proprietárias dos parques eólicos (TRALDI, 2014; HOFSTAETTER, 2016; BARROS, 2018). Nossos trabalhos de campo realizados em 2013 já apontavam a existência de uma heterogeneidade muito grande de reações nas áreas de implantação dos parques eólicos (TRALDI, 2014). Como já dissemos anteriormente, existem aqueles proprietários que, entendendo que o contrato de arrendamento pode lhes garantir uma renda fixa mensal e que diante de tantas dificuldades enfrentadas para seguir produzindo em áreas do interior do semiárido brasileiro, que decorre da combinação de diversos fatores, a dificuldade de acesso à água, a falta de acesso a linhas de financiamento à produção, apoio técnico, entre outras dificuldades, acabam por ver nos contratos de arrendamento eólico uma oportunidade de garantir a sua sobrevivência e de seus familiares (TRALDI, 2014; BARROS, 2018).

Contudo, é importante ressaltar também que as empresas se utilizam de múltiplas estratégias para convencer os proprietários a assinar os contratos, inclusive se valendo de falsas promessas. Entre as estratégias de convencimento, estão as promessas de obtenção de uma elevada renda fixa, da implantação de poços, sistemas de irrigação, do calçamento de estradas, do pagamento do arrendamento por área, reforma de casas, implantação de número de torres superior ao que efetivamente ocorre, geração de empregos, projetos de permacultura, cursos de artesanato, entre outras. Algumas dessas promessas se realizam, outras tantas não.

Reportagem da Comissão Pastoral da Terra do estado da Bahia, veiculada em 8 de março de 2018, apresenta algumas das táticas utilizadas pelas empresas para convencer os posseiros a assinar contratos de arrendamento (CPT-BAHIA, 2018, s/p).

Funcionários da empresa estão visitando as comunidades, propondo contrato de “autorização de ocupação e uso de áreas de terra para fins de instalação e exploração de usina eólica”. O mais preocupante, é que os referidos contratos são entregues aos/as posseiros/as sem nenhuma explicação, ou quando acontece, são mostradas algumas cláusulas que não trazem tantas dificuldades para as comunidades. Entre as cláusulas mais polêmicas estão, por exemplo, a entrada com processo extrajudicial de usucapião das áreas em favor dos/as posseiros/as, em terras supostamente públicas [...]. Uma tática da empresa é negociar individualmente com os/as posseiros/as, sendo que muitos/as deles/as não sabem ler, tão pouco compreendem o significado das cláusulas contratuais. Na região já existe um parque eólico em funcionamento (o primeiro instalado no estado da Bahia), mas não é bem-visto por moradores das comunidades em questão, haja vista que muitas promessas feitas pela mesma empresa, também responsável na época pela implantação, não foram cumpridas. A exemplo dos animais que não podem ser criados à solta como eram antes, e o direito das pessoas das comunidades de ir e vir ser impedido ou dificultado.

Como exemplo, citamos o assentamento Açucena, beneficiário de programa de crédito fundiário por meio do Banco do Nordeste, localizado no município de João Câmara (RN), onde Barros (2018) colheu relatos de moradores que afirmam que inicialmente a empresa prometia instalar 20 turbinas na área do assentamento e que os valores seriam pagos pela área ocupada, contudo, após assinatura do contrato, foram instaladas apenas oito turbinas e o pagamento foi fixado a 0,85% da renda bruta por torre instalada no terreno, o que frustrou as expectativas dos moradores do assentamento. Situação semelhante foi registrada por Hofstaetter (2016, p. 87-88) que transcrevemos abaixo:

Na associação Oiticica, no município de João Câmara, a promessa do representante da empresa de energia eólica, era de que seriam colocadas quinze torres no assentamento, o que daria um bom retorno financeiro para as famílias. Mas depois de pressões dos fazendeiros do entorno, o assentamento ficou apenas com duas torres. Ou seja, a terra foi toda arrendada para a empresa de energia eólica, que prometeu a instalação de quinze torres, que significava a renda de R\$ 16.035,0030 por mês para ser dividida entre 25 famílias. No entanto, com a redução do número de torres para duas, a renda advinda desse arrendamento, ficou restrita a R\$ 2.138,00 ao mês para dividir entre as 25 famílias. O problema é que uma vez arrendada a

terra toda para uma empresa, o assentamento não pode arrendar para mais ninguém. Essa situação criou um sentimento de discórdia e de conflito dentro da própria comunidade. Os membros da comunidade acusam o presidente de ter fechado um acordo com a empresa, que não se confirmou na prática, como se ele fosse o culpado pela mudança de interesse da empresa que optou por privilegiar os grandes proprietários.

Apesar das críticas aos contratos de arrendamento eólico e da atuação das empresas serem frequentes, acreditamos que a grande maioria dos proprietários ainda acredita que os contratos são uma importante oportunidade de complementação ou garantia de uma renda fixa que vem contribuir com a sua sobrevivência e de seus familiares. Barros (2018) também chegou à conclusão similar e ainda registrou relatos de assentados que gostariam de que os projetos já existentes em suas áreas fossem ampliados e outros que, apesar de ainda não terem sido contatados por empresas de geração eólica, gostariam de arrendar suas terras para a geração eólica. Ou seja, há um interesse muito grande de parte relevante dos proprietários e grupos sociais na sua incorporação ao processo de produção da energia eólica.

Isso revela que, ao contrário dos relatos de denúncia e insatisfação por parte de alguns grupos sociais já citados anteriormente, que buscam resistir ao processo de apropriação de terras para a geração eólica, existem outros grupos sociais que se mostram bastante satisfeitos com a sua incorporação na produção da energia eólica por meio de contratos de arrendamento. Contudo, é importante questionar em que condições vêm se dando a incorporação desses proprietários aos circuitos globais da cadeia de produção da energia, ainda que esses manifestem satisfação quanto à sua incorporação<sup>257</sup>.

Existe, entre os arrendadores que se declaram satisfeitos com os contratos de arrendamento, grandes proprietários de terras, que, dada a sua condição de menor dependência frente ao poder econômico das empresas de geração, conseguem barganhar melhores condições contratuais, mas existem também os pequenos e médios proprietários, que ainda que se digam satisfeitos com os contratos, mesmo tendo críticas aos valores pagos e/ou a outras cláusulas contratuais, e diante de sua maior vulnerabilidade frente ao poder econômico das empresas e ao poder econômico e político das elites locais e regionais, não são capazes de barganhar por melhores condições. Os valores pagos pelo arrendamento em muitos casos podem não chegar a sequer um salário-mí-

---

<sup>257</sup> Esse questionamento se faz importante, pois nossa análise não busca verificar se os proprietários estão satisfeitos ou não, mas apontar as contradições inerentes a esse processo.

nimo por família (TRALDI, 2014; HOFSTAETTER, 2016; BARROS, 2018). E se essa mesma família não puder mais produzir em sua propriedade, dadas as restrições de uso estabelecidas pela geração eólica, terá que buscar outras fontes de renda que não a produção no campo. Agrava-se a situação com a questão levantada por Hofstaetter (2016) de que esses proprietários poderiam perder o *status* de agricultor familiar frente ao INSS para fins da aposentadoria rural. Isso porque quando a maior renda obtida pelo trabalhador se dá de outra forma que não a atividade de produção agrícola, os agricultores podem perder a condição de segurados especiais, o que poderia comprometer a sua aposentadoria no futuro. A esse respeito, Hofstaetter (2016, p. 115-116) alerta:

O que muitos agricultores ainda não sabem, ou poucos se deram conta, é de que arrendando a terra, eles perdem o enquadramento, junto ao INSS, de segurados especiais. Ou seja, em troca de um contrato de 25 a 30 anos, em que o assentamento recebe, no caso de Oiticica, R\$ 2.138,00 ao mês, por duas torres (valor fixo, sem correção), para dividir entre 25 famílias, todos os agricultores, pelo fato de terem arrendado a terra, perderam seus direitos previdenciários. Na hora que você faz um arrendamento da propriedade, você perde a característica de agricultor [...] sai da condição de agricultor [...].

Assim, acreditamos que esses proprietários, ao mesmo tempo em que são inseridos no circuito global de produção de energia, estão sendo também excluídos do processo de acumulação capitalista (BORRAS JR. *et al.*, 2018) e podem, inclusive, no futuro, estar em situação econômica e social ainda mais frágil, por terem perdido o acesso à terra como meio de produção e reprodução da vida. Esse processo encontra respaldo no conceito de *adverse incorporation*, que em tradução livre feita por nós estamos chamando de incorporação/inclusão excludente.

De acordo com Hickey e Du Toit (2007), o conceito de *adverse incorporation* passou a ser usado em substituição e em oposição ao conceito de exclusão social por pesquisadores que entendiam ser problemática a aplicação desse conceito de forma acrítica para interpretar a pobreza em países subdesenvolvidos. Isso porque o conceito de exclusão social havia sido desenvolvido para explicar processos de injustiça social existentes em países desenvolvidos<sup>258</sup>. O conceito de exclusão social tende a entender a

<sup>258</sup> O conceito de exclusão social foi desenvolvido no mundo industrializado (desenvolvido), com destaque para a França, na década de 1970, para descrever processos de marginalização e privação sofridos por indivíduos ou grupos sociais que são integralmente ou parcialmente excluídos da sociedade na qual vivem como resultado de



pobreza como residual, enquanto o conceito de incorporação/inclusão excludente, em oposição direta, enxerga a pobreza como relacional, ou seja, entende a pobreza como um produto das relações sociais de produção, um fenômeno intrínseco a certas formas de desenvolvimento.

Além disso, muitos pesquisadores passaram a se incomodar com a visão liberal do conceito de exclusão social, que passou a entender a inclusão social de grupos socialmente marginalizados necessariamente como uma boa solução para o problema, ignorando que a inclusão, em alguns casos, pode ser problemática, desempoderadora e injusta. Diferentemente do conceito de exclusão social, o conceito de incorporação/inserção tenta capturar as formas pelas quais as estratégias de sobrevivência locais são possibilitadas ou restringidas pelas relações políticas, econômicas e sociais no tempo e no espaço, dando maior ênfase para isso às relações de poder, à história e às dinâmicas econômica, política e social (HICKEY; DU TOIT, 2007).

Tendo em vista que o controle sobre a propriedade é pressuposto para que a produção de energia elétrica de fonte eólica ocorra, dada a necessidade técnica de se fixar as torres no solo, sendo a propriedade um ativo essencial garantidor da produção, é de se esperar que os proprietários dos terrenos tivessem participação no processo de acumulação capitalista, a partir do recebimento da renda da terra na forma de arrendamento nos moldes descritos por Kautsky (1968).

Contudo, quando analisamos: os valores recebidos pelos proprietários, que não excede em nenhum dos casos por nós estimados 1,85% dos ganhos obtidos pelas empresas; as cláusulas dos contratos de arrendamento, que impõem restrições de uso a propriedade; os longos prazos de vigência dos contratos e a sua imposição aos herdeiros; as multas desproporcionalmente aplicadas unilateralmente aos proprietários; a impossibilidade de desistência do negócio diante dos custos impostos aos proprietários também de forma unilateral, que caracterizam a perda de poder sobre a propriedade por longos períodos, acreditamos estar diante de uma incorporação excludente desses proprietários, que acabam por serem inseridos nos circuitos globais de produção da energia, ao mesmo tempo em que são excluídos do processo de acumulação capitalista. Isso revela uma das muitas faces perversas da globalização nos termos propostos por Milton Santos (2008).

---

processos de transformação social e econômica que tornam os sistemas tradicionais de assistência social e de proteção social inadequados ou obsoletos (HICKEY; DU TOIT, 2007, p. 135).



## AS EMPRESAS DE GERAÇÃO DE ENERGIA EÓLICA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Dentre as empresas que atuavam na geração de energia eólica no interior do semiárido brasileiro até 2017 estão empresas nacionais e estrangeiras. Muitas dessas são braços de grandes corporações de atuação nacional ou global nos mais diversos setores da economia. Das sete empresas que detêm a maior capacidade instalada na região, nenhuma delas é brasileira. Do total de 25 empresas que atuam na região, apenas nove são brasileiras<sup>259</sup> (Quadro 9).

Quadro 9 – Empresas que atuavam na geração de energia eólica no interior do semiárido brasileiro até 2017

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
Empresa	Escritório	Capacidade instalada		Grupo	Origem	Sede
Área de atuação	UFs de atuação	MW	Participação total (%)	Área de atuação		
<b>Echoenergia (Echo Holding)</b>	São Paulo (Brasil)	623	9,2	<b>Actis LLP</b>	Britânica	Londres (Inglaterra)
Implantação e operação de parques eólicos e geração de energia eólica.	BA, CE, PE e RN			Fundo de Investimento Global que oferece ativos de private equity		
<b>Contour Global Brasil Holding Ltd.</b>	São Paulo (Brasil)	600	8,9	<b>Contour Global LLC</b>	Norte-americana	Nova York (EUA)
Desenvolve e opera usinas de energia renovável no Brasil.	RN e PI			Geração, transmissão e distribuição de energia elétrica		

<sup>259</sup> Não pertencem a grupos estrangeiros.

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Enel Green Power</b>	Roma (Itália)			<b>Enel Group (Enel SpA)</b>		
Geração de eletricidade a partir de fontes renováveis de energia	BA, RN e PE	573,2	8,5	Geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia; e produção distribuição, transporte e venda gás natural. Projeta infraestrutura energética e oferece serviços na área de energia em geral.	Italiana <sup>260</sup>	Roma (Itália)
<b>Renova Energia</b>	São Paulo (Brasil)			<b>Cemig<sup>261</sup></b>		
Desenvolvimento, implantação e operação de projetos para a geração de energia renovável no Brasil.	BA	524,8	7,8	Geração, transmissão e distribuição e comercialização de energia; distribuição de gás natural; desenvolvimento de negócios de energia e soluções tecnológicas; e fornecimento de serviços de telecomunicações e de centros de dados.	Brasileira	Belo Horizonte (Brasil)
<b>CPFL Renováveis</b>	São Paulo (Brasil)			<b>State Grid Corporation of China</b>		
Geração de energia renovável	RN	521,4	7,7	Geração, transmissão e distribuição e comercialização de energia.	China (estatal)	Beijing (China)

<sup>260</sup> Parcialmente estatal.

<sup>261</sup> Empresa de capital aberto controlada pelo governo de Minas Gerais.

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Brookfield Renewable (Nova Renova)</b>	Hamilton (Bermuda)			<b>Brookfield Asset Management</b>		
Implantação e operação de instalações de geração de energia renovável.	RN	420	6,2	<i> Holding de gestão de ativos de propriedade pública. Por meio de suas subsidiárias, a empresa: investe nos setores de propriedade, energia e infraestrutura; administra fundos mútuos de ações e renda fixa, imóveis e fundos de hedge em todo o mundo.</i>	Canadense	Toronto (Canadá)
<b>Cubico Sustainable Investments</b>	Londres (Inglaterra)			Formada pela junção de dois fundos de pensão <sup>262</sup>		
Desenvolvimento, construção, operação e gestão de usinas de geração de energias renováveis.	PE e PI	401,7	6,0	Empresa de Investimento que atua nos setores de infraestrutura de água e em geração de energia renovável e no desenvolvimento, construção, operação e administração de usinas.	Britânica	Londres (Inglaterra)
<b>Chesf</b>	Recife (Brasil)			<b>Eletrobrás</b>		
Geração e transmissão de energia elétrica	BA	320	4,7	Geração, transmissão e distribuição e comercialização de energia elétrica.	Brasileira	Brasília (Brasil)

<sup>262</sup> Principais acionistas são dois fundos de pensão canadenses: Ontario Teacher's Pension Plan, que é o maior plano de pensão de uma única categoria profissional do Canadá, com mais de 154 bilhões de dólares em ativos líquidos, e o Public Sector Pension Investment Board (PSP Investments), que é um dos maiores administradores de Fundos de Pensão do Canadá, que administrava até 30 de setembro de 2017 C\$ 139,2 bilhões em ativos.

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Centrais Eólicas Assuruá (CEA)</b>	Curitiba (Brasil)	308	4,6	<b>CER Energia</b> <sup>263</sup>	Brasileira	Curitiba (Brasil)
Geração de energia elétrica	BA			Empresa de investimento que atua na geração de energia elétrica.		
<b>Atlantic Energias Renováveis</b>	Curitiba (Brasil)	239,5	3,5	<b>Actis LLP</b>	Britânica	Londres (Inglaterra)
Desenvolvimento, implantação e operação de projetos de geração de energia renovável.	BA e RN			Fundo de Investimento Global que oferece ativos de private equity.		
<b>Neoenergia</b>	Rio de Janeiro (Brasil)			<b>Iberdrola</b>		
				Geração, transmissão, distribuição, venda e varejo de eletricidade. Fornece serviços de engenharia e construção para instalações de geração de energia; vende e aluga imóveis. escritórios e comerciais, oferece serviços de gerenciamento de dados, rede geral, gerenciamento de ativos, marketing,		

<sup>263</sup> A CER Energia, antiga EPP, é uma *holding* formada por quatro grupos empresariais, cada um com 25% de seu capital. Do primeiro grupo fazem parte a empresa Desenvix e a Ouro Verde. No segundo grupo está a GEL Engenharia, que atua em várias áreas, entre elas a geração de energia. No terceiro, está a Tucumann Engenharia, que tem concessões rodoviárias e é sócia do Terminal de Contêineres de Paranaguá e da Cataratas do Iguacu S.A., concessionária do Parque Nacional do Iguacu. E no quarto grupo está um fundo controlado por Wilson Delara, presidente do conselho de administração da ALL, e por Carlos Gamboa, ex-controlador da Geodex, empresa adquirida pela GVT há alguns anos. Disponível em: <https://www.gazetadopovo.com.br/economia/epp-fara-parques-eolicos-na-bahia-25z0nd7x5d0qtaa145l226t72/>. Acesso em: 16 maio 2019.

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Neoenergia</b>	Rio de Janeiro (Brasil)	234	3,5	<b>Iberdrola</b>	Espanhola	Bilbao (Espanha)
Geração, transmissão, distribuição e comercialização de eletricidade no Brasil.	RN			telecomunicações, imóveis, merchandising de material, agência de compras, finanças, seguros e outros negócios.		
<b>Voltalia Energia do Brasil</b>	Rio de Janeiro (Brasil)	213	3,1	<b>Voltalia SA</b>	Francesa	Paris (França)
Possui e opera parques eólicos.	RN			Produção de eletricidade de fonte renovável. Desenvolve, constrói, opera e mantém usinas de energia eólica, solar, hidráulica e de biomassa.		
<b>Votorantim Energia</b>	São Paulo (Brasil)	209,6	3,1	<b>Grupo Votorantim</b>	Brasileira	São Paulo (Brasil)
Geração e comercialização de energia elétrica, gestão e operação de usinas e consultoria para a gestão de consumo de energia.	PI			Fabricação de materiais para a construção civil (cimento, metais entre outros)		
<b>Salus - Fundo de Investimento em Participações Multiestratégia (Casa dos Ventos)</b>	São Paulo (Brasil)	202	3	<b>SALUS - Fundo de Investimento em Participações Multiestratégia</b>	Brasileira	São Paulo (Brasil)
Desenvolve e opera parques eólicos <sup>264</sup> .	PI			Desenvolve e opera parques eólicos (tem participação em parques eólicos da Contour Global e da Cúbico Sustainable)		

<sup>264</sup> É administrada pela BRL Trust Investimentos LTDA.

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Copel</b>	Curitiba (Brasil)			<b>COPEL-Estado do Paraná</b> <sup>265</sup>		
Geração, transmissão e distribuição e comercialização de energia.	RN	196,1	2,9	Geração, transmissão e distribuição e comercialização de energia. Fornecer serviços de telecomunicações e de acesso à Internet de banda larga. Fornecer gás canalizado para usinas termelétricas, usinas de cogeração, postos de combustíveis, outros negócios e residências.	Brasileira	Curitiba (Brasil)
<b>Bernand Energia</b>	Recife (Brasil)			<b>Jari BE Participações S/A</b>		
Geração e comercialização de energia	BA	175,5	2,6	Empresa de Investimento que atua na gestão de ativos.	Brasileira	Recife (Brasil)
<b>PEC Energia</b>	São Paulo (Brasil)			<i>Holding</i> formada pela união de três empresas de engenharia (Passarelli, Engeform e Alfenge) e a Eletrobrás <sup>266</sup>		
Desenvolvimento, construção e operação de usinas de geração de energia elétrica limpa e renovável.	PE	172	2,5	Desenvolvimento, construção e operação de empreendimentos de geração de energia elétrica limpa e renovável.	Brasileira	São Paulo (Brasil)

<sup>265</sup> Tem ações em bolsas de valores.

<sup>266</sup> A Holding PEC Energia foi formada pela união de três empresas de engenharia nacionais com o objetivo de desenvolver, construir e operar empreendimentos de geração de energia elétrica limpa e renovável. Ressalte-se que seu maior acionista é a Eletrobrás. Dentre as empresas privadas que deram origem à PEC Energia,



Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Gestamp Eólica (subsidiária da Gestamp Wind)</b>	Madri (Espanha)			<b>Gestamp Group</b>		
Constrói e opera parques eólicos na Espanha e fabrica torres usadas para turbinas eólicas.	RN	115,4	1,7	Projeta, desenvolve, fábrica e vende componentes automotivos de metal. Oferece peças para mecanismos, como dobradiças e verificações de porta, sistemas acionados e controles de <i>driver</i> .	Espanhola	Abadiño (Espanha)
<b>Ferbrasa</b>	Salvador (Brasil)			<b>FERBASA (Companhia de Ferro Ligas da Bahia)</b>		
Atua em atividades nas áreas de mineração, metalurgia e de recursos florestais. OBS: Adquiriu o complexo eólico para produção de energia para consumo próprio.	BA	148,8	2,2	Atua em atividades nas áreas de mineração, metalurgia e de recursos florestais.	Brasileira	Salvador (Brasil)

estão: a Passarelli, originária de Santos (SP), tendo sido fundada na década de 1930, a Engeform, originária de São Paulo (SP), que foi fundada em 1976, e a Alfenge, que tem como origem São Paulo (SP). Ressalte-se que seu maior acionista é a Eletrobrás.

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Queiroz e Galvão Renováveis</b>	São Paulo (Brasil)			<b>Grupo Queiroz Galvão</b>		
Geração, transmissão e comercialização de energia elétrica.	RN	145,8	2,2	Atua na construção civil, e nos setores de energia (geração de energia, exploração e produção de hidrocarbonetos), engenharia ambiental (tratamento de resíduos sólidos), gestão de negócios (mobilidade urbana, concessões de rodovias, saneamento, alimentos, produção de cimento e siderurgia) e na indústria naval.	Brasileira	Rio de Janeiro (Brasil)
<b>EDP Renováveis</b>	Oviedo (Espanha)			<b>EDP Energias</b>		
Planeja, constrói, mantém e gerencia instalações de produção de eletricidade	RN	120	1,8	Geração, transmissão e distribuição e comercialização de energia. Distribui e fornece gás; Oferece serviços em diversas áreas, como engenharia, testes de laboratório, treinamento vocacional, serviços de energia e gerenciamento de propriedades.	Portuguesa	Lisboa (Portugal)

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Statkraft Energias Renováveis SA (anteriormente Desenvix Energias Renováveis S.A)</b>	Florianópolis (Brasil)			<b>Statkraft AS.</b>		
Geração e comercialização de eletricidade no Brasil	BA	90	1,3	Atua nos segmentos de Geração Flexível Europeia, Operações de Mercado, Hidroeletricidade Internacional, Energia Eólica, Aquecimento Urbano, Propriedade Industrial e outras atividades.	Norueguesa	Oslo (Noruega)
<b>Neoenergia e Elektro (Iberdrola)</b>	Rio de Janeiro (Brasil)			<b>Iberdrola</b>		
				Geração, transmissão, distribuição, venda e varejo de eletricidade. Fornecimento de serviços de engenharia e construção para instalações de geração de energia.		

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Neoenergia e Elektro (Iberdrola)</b>	Rio de Janeiro (Brasil)			<b>Iberdrola</b>		
Geração, transmissão, distribuição, venda e varejo de eletricidade.	BA	90	1,3	Vende e aluga imóveis, escritórios e comerciais. Oferece serviços de gerenciamento de dados, rede geral, gerenciamento de ativos, marketing, telecomunicações, imóveis, merchandising de material, agência de compras, finanças e seguros.	Espanhola	Bilbao (Espanha)
<b>Río Energy Fundo de Investimentos e Participações</b>	Buenos Aires (Argentina)	75	1,1	<b>Denham Capital Management</b>	Norte-americana	Boston (EUA)
Possui e opera usinas eólicas.	BA			Fundo de investimentos com atuação global.		
<b>Servtec Energia</b>	São Paulo (Brasil)			<b>Grupo Servtec</b>		
				Atua nas áreas de: sistema de utilidades, automação e segurança predial, industrial e comercial, engenharia clínica, engenharia hospitalar, <i>facilities systems</i> , operação e manutenção predial e industrial,		

Empresas de geração eólica no interior do semiárido brasileiro				Grupo maior		
<b>Servtec Energia</b>	São Paulo (Brasil)			<b>Grupo Servtec</b>		
Oferece projetos e trabalhos de desenvolvimento em projetos conceituais e executivos, para a implementação e operação de usinas.	CE	22	0,32	concepção, viabilização, implantação e operação de usinas de geração elétrica por fontes renováveis (eólica e a hídrica) e de geração térmica (a óleo e a gás natural).	Brasileira	São Paulo (Brasil)

Fonte: Adaptado e compilado de site das empresas e da Bloomberg<sup>267</sup>

Dentre as empresas brasileiras, identificamos quatro grupos, de acordo com a sua área de atuação e a sua natureza. No primeiro deles estão empresas majoritariamente estatais, ou que pertencem majoritariamente a empresas estatais, com atuação tradicional na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, entre elas estão: a Renova Energia, empresa de capital aberto com ações na BM&F Bovespa, que pertence a Cemig, essa última de capital aberto controlada pelo governo do estado de Minas Gerais (CEMIG, 2019); a Chesf, empresa de capital aberto e de economia mista<sup>268</sup>, cujo maior acionista é a Eletrobrás<sup>269</sup>; e a Copel, uma sociedade de economia mista também de capital aberto, com ações na BM&F Bovespa, em São Paulo e nas bolsas de valores de Nova Iorque e Madri, e cujo principal acionista é o governo do estado do Paraná<sup>270</sup>.

Em um segundo grupo estão empresas privadas<sup>271</sup> que pertencem a grandes grupos nacionais de atuação tradicional no setor da construção civil ou na fabricação de insumos para o setor, são elas: a Votorantim

<sup>267</sup> Consulta pelos nomes das empresas. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/>. Acesso em: jan. 2019.

<sup>268</sup> O Capital Social da Chesf, no montante de R\$ 9,754 bilhões, é representado por 55.905 mil ações nominativas, divididas em 54.151 mil ações ordinárias e 1.754 mil ações preferenciais, todas sem valor nominal. Desse total, 99,578% pertencem à Eletrobrás, 0,347% ao Ministério da Fazenda, 0,016% à Light, e 0,059% a outros acionistas. Disponível em: <https://www.chesf.gov.br/empresa/Pages/GovernancaCorporativa/GovernancaCorporativa.aspx>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>269</sup> Empresa de capital aberto, que tem como acionista majoritário o governo federal. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Sobre-a-Eletobras.aspx>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>270</sup> Disponível em: <https://ri.copel.com/ptb/composicao-acionaria>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>271</sup> O Estado brasileiro em nenhum de seus níveis e/ou formas é acionista majoritário.

Energia<sup>272</sup>, a PEC Energia, formada pela união de três empresas que atuam tradicionalmente na construção civil; a Bernnand Energia, empresa que surgiu da cisão do Grupo Bernnand, que tem forte atuação na fabricação de cimento, cerâmica, porcelana e vidro<sup>273</sup>, e a Queiroz e Galvão Renováveis, que integra o Grupo Queiroz e Galvão. Em um terceiro grupo estão aquelas empresas que se denominam como fundos de investimento: as Centrais Eólicas Assuruá (CEA), que pertencem à CER Energia (Companhia de Energia Renováveis), antiga EPP (Empresa Paranaense de Participações AS)<sup>274</sup> e a Salus Fundo de Investimento em Participações Multiestratégia. Dentre os ativos da carteira da Salus está a empresa Casa dos Ventos, uma das pioneiras na implantação e operação de parques eólicos na região Nordeste. A Casa dos Ventos ganhou notoriedade pelo seu pioneirismo no arrendamento de propriedades para a geração eólica, na implantação e operação de parques eólicos no Nordeste brasileiro, que teve início em 2007<sup>275</sup>. Por último estão a Servtec Energia, que atua em diversos setores da economia e se especializou no fornecimento de serviços de manutenção e operação em diversas áreas e se associou ao fundo de investimentos Brave Winds II (Brasil Energia Renovável Fundo de Investimento) para construir e operar parques eólicos; e a Ferbrasa (Companhia de Ferro Ligas da Bahia)<sup>276</sup>, mineradora baiana que adquiriu parques eólicos para atender ao seu consumo próprio de eletricidade.

<sup>272</sup> Desde a década de 1910, a Votorantim investe na geração de energia, inicialmente com o objetivo de produzir para consumo próprio. Nos anos 2000, a Votorantim cria a Votorantim Energia, ainda com o propósito de produzir energia para consumo próprio. Desde 2013 a Votorantim Energia passou a produzir energia para vender no mercado de energia. Atualmente 90% da sua produção se destina ao mercado cativo de energia e apenas 10% ao mercado livre. Disponível em: <http://www.venergia.com.br/institucional/quem-somos/>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>273</sup> O Grupo Brennand iniciou seus negócios há mais de 80 anos com a produção de açúcar e álcool. A partir da década de 1950, diversificou e expandiu suas atividades, de modo que nos anos 1990 atuava na produção de cerâmica, vidro e fabricação de cimento com unidades em Goiás, Paraíba e Alagoas. Disponível em: <http://www.brennandenergia.com.br/site/historico.php?c=4>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>274</sup> Trata-se de uma *holding* que se formou pela associação entre: Desenvix, Ouro Verde, GEL Engenharia, Tucumán Engenharia — todas empresas de atuação no setor de construção civil —, e o Fundo de Investimentos de Wilson de Lara. O Fundo de Investimento em Participações em Infraestrutura Energias Renováveis, que tem entre seus ativos a CEA Energia e a CER Energia, é atualmente administrado, de acordo com a Comissão de Valores Mobiliários, pelo BRL Trust Investimentos LTDA. Disponível em: [http://cvmweb.cvm.gov.br/swb/default.asp?sg\\_sistema=fundossreg](http://cvmweb.cvm.gov.br/swb/default.asp?sg_sistema=fundossreg). Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>275</sup> O CEO e fundador da Casa dos Ventos, Mario Araripe, foi fundador também da Construtora Colmeia, uma das maiores incorporadoras do Nordeste, e da Troller Veículos Especiais. Ambas foram vendidas por ele, que atualmente é conhecido como o “rei dos ventos” ou o “rei da energia eólica” e integrava já em 2017, de acordo com a Revista Forbes, o rol dos homens mais ricos do Brasil. Disponível em: <https://forbes.uol.com.br/negocios/2017/10/conheca-o-cearense-que-tornou-se-o-rei-da-energia-eolica/> e <http://www.tapisrouge.com.br/mario-araripe-entra-para-lista-dos-mais-ricos-do-brasil/>. Acesso em: 21 maio 2019.

<sup>276</sup> Não está inscrita na BM&F Bovespa e nem na Comissão de Valores Mobiliários, na seção de fundos de investimento.

Dentre as empresas estrangeiras, estão empresas de propriedade de estatais ou parcialmente estatais. Entre elas está a CPFL Renováveis, a quinta empresa mais importante em capacidade eólica instalada no interior do semiárido brasileiro, que integra o Grupo CPFL Energia, de propriedade da estatal chinesa State Grid, uma das maiores empresas do setor de energia elétrica do mundo. Entre elas está também a Enel Green Power, de propriedade do Enel Group, que tem atuação tradicional no setor de energia elétrica e, embora tenha seu capital aberto e pulverizado, ainda é uma empresa estatal, cujo principal acionista é o Ministério de Economia e Finanças da Itália (participação de 23,59%). Ainda dentre as empresas estrangeiras de atuação na geração de energia eólica no interior do semiárido brasileiro, estão empresas privadas com atuação tradicional no setor de energia elétrica, são elas: a Contour Global Brasil Holding Ltda, que é uma subsidiária da norte-americana Contour Global LP; a Voltalia Energia do Brasil, subsidiária da francesa Voltalia Energia; a Neoenergia, cujo acionista majoritário é a espanhola Iberdrola, com 52,45%, mas que conta também com a participação de 9,34% do Banco do Brasil e 38,21% da Previ, plano de previdência privada dos funcionários do Banco do Brasil; e a EDP Renováveis, subsidiária da portuguesa EDP Energias.

Dentre as empresas estrangeiras, destacamos ainda o grupo de empresas que integram o portfólio de fundos de investimento e de fundos de pensão alocados fora do Brasil, entre elas estão: a Echoenergia (ou Echoholding) e a Atlantic Energias Renováveis, que, embora sejam empresas que atuam na construção e operação de projetos de energias renováveis, integram o portfólio do fundo investimento global Actis LLP, sediado em Londres. Juntas à Echoenergia e à Atlantic Energias Renováveis possuíam até dezembro de 2017 a maior capacidade instalada eólica do interior do semiárido brasileiro.

Ressalte-se que a Atlantic Energias Renováveis está entre as empresas denunciadas por desrespeito aos direitos de comunidades tradicionais e da população em geral, já citada anteriormente. Tais denúncias envolvem, entre outras coisas, assédio a integrantes da comunidade de forma individual na tentativa de adquirir ou arrendar terras de uso coletivo, coação e assédio aos moradores e às lideranças, tentativas de obtenção de terrenos de forma irregular (não respeitando posseiros e seus direitos) e obtenção de terrenos de forma questionável (CPT-BAHIA, 2012; 2013). Importante destacar que entre os investidores de parques eólicos da Atlantic Energias Renováveis, localizados nos estados da Bahia e do Rio Grande do Norte,

estão: o Sistema Previdenciário dos Professores do Estado da Califórnia<sup>277</sup>, nos EUA; o Serviço Nacional de Pensões da República da Coreia, fundo nacional de previdência da Coreia; o Korea Investment Corporation (KIC), fundo soberano de investimento estatal que administra os ativos confiados pelo governo da Coreia, pelo Banco da Coreia e por outros fundos públicos em ativos reais e financeiros<sup>278</sup>; o Sistema de Previdência dos Funcionários do Texas<sup>279</sup>; Alaska Permanent Fund Corporation (APFC), que tem como missão investir e administrar os ativos do Fundo Permanente do Alasca<sup>280</sup>; Fundo de Pensão dos Funcionários das Nações Unidas<sup>281</sup>; e CDC Group, instituição financeira pública do Reino Unido, que investe prioritariamente no mundo subdesenvolvido<sup>282</sup> com duplo objetivo: apoiar o desenvolvimento e a geração de empregos no mundo subdesenvolvido e obter retorno financeiro dos investimentos (Quadro 10).

Quadro 10 – Composição acionária do Parque Eólico Renascença V, localizado no município de Parazinho (RN)

<b>Grupo econômico EOL Renascença V</b>	<b>Participação (%)</b>
1 - Renascença V Energias Renováveis S. A	<b>100</b>
1.1 - Atlantic Energias Renováveis S. A	
<b>1.1.1 – Actis Brasil Energia Fundo de Investimentos em Participações</b>	<b>100</b>
<b>1.1.1.1 - BEVI.LLP</b>	<b>34,58</b>
1.1.1.1.1 - Actis.Energy.3	100
1.1.1.1.1.1 – California State Teachers Retirement System	8,71
1.1.1.1.1.2 – Korea Investment Corporation	8,71
1.1.1.1.1.3 – National Pension Service of the Republic of Korea	8,71

<sup>277</sup> Informações disponíveis em: <https://www.calstrs.com/>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>278</sup> Mais informações disponíveis em: <http://www.kic.kr/en/01/01/01.jsp>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>279</sup> Informações disponíveis em: <https://ers.texas.gov/Active-Employees/Retirement/State-of-Texas-Retirement>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>280</sup> Mais informações podem ser obtidas em: <https://apfc.org/>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>281</sup> Acesso a informações do fundo disponível em: <https://www.unjspf.org/history-of-the-fund/>. Acesso em: 16 maio 2019.

<sup>282</sup> Investe prioritariamente na África e no sul da Ásia, pois mais de 80% das pessoas mais pobres do mundo vivem nessas regiões. Os investimentos são realizados prioritariamente em países onde o setor privado é fraco, os empregos são escassos e o clima de investimento é difícil, mas particularmente em setores onde o crescimento gera empregos. Esses setores são: serviços financeiros, infraestrutura, saúde, manufatura, alimentos e agricultura, construção e mercado imobiliário e educação. Disponível em: <https://www.cdcgroup.com/en/about/our-company/>. Acesso em: 16 maio 2019.



<b>Grupo econômico EOL Renascença V</b>	<b>Participação (%)</b>
1.1.1.1.1.4 – Employees Retirement System of Texas	6,53
1.1.1.1.1.5 – Alaska Permanent Fund Corporation	6,53
1.1.1.1.1.6 – United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,53
1.1.1.1.1.7 – CDC Group plc	6,1
1.1.1.1.1.8 – Outros	48
<b>1.1.1.2 - BEVI.II.LP</b>	<b>33,47</b>
1.1.1.2.1 - Actis.Energy.3	100
1.1.1.2.1.1 – California State Teachers Retirement System	8,71
1.1.1.2.1.2 – Korea Investment Corporation	8,71
1.1.1.2.1.3 – National Pension Service of the Republic of Korea	8,71
1.1.1.2.1.4 – Employees Retirement System of Texas	6,53
1.1.1.2.1.5 – Alaska Permanent Fund Corporation	6,53
1.1.1.2.1.6 – United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,53
1.1.1.2.1.7 – CDC Group plc	6,1
1.1.1.2.1.8 - Outros acionistas	48
<b>1.1.1.3 - BEVI.III.LP</b>	<b>31,95</b>
1.1.1.3.1 - Actis.Energy.3	100
1.1.1.3.1.1 – California State Teachers Retirement System	8,7
1.1.1.3.1.2 – Korea Investment Corporation	8,7
1.1.1.3.1.3 – National Pension Service of the Republic of Korea	8,7
1.1.1.3.1.4 – Employees Retirement System of Texas	6,5
1.1.1.3.1.5 – Alaska Permanent Fund Corporation	6,5
1.1.1.3.1.6 – United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,5
1.1.1.3.1.7 – CDC Group plc	6,1
1.1.1.3.1.8 - Outros acionistas	48,2

Fonte: Aneel, 2017a.

Arquitetura societária similar pode ser verificada para o parque eólico Ventos de Campo Formoso I, localizado no município de Campo Formoso (BA) (Quadro 11).

Quadro 11 – Composição acionária do Parque Eólico Campo Formoso I, localizado no município de Campo Formoso (BA)

<b>Grupo econômico Ventos de Campo Formoso I</b>	<b>Participação (%)</b>
<b>1 - Campo Formoso I Energias Renováveis S.A</b>	<b>100</b>
1.1 - Atlantic Energias Renováveis S.A	80
1.1.1 – Actis Brasil Energia Fundo de Investimentos em Participações	100
<b>1.1.1.1 - BEVI.LLP</b>	<b>35,4</b>
1.1.1.1.1 - Actis.Energy.3	100
1.1.1.1.1.1 – California State Teachers Retirement System	8,71
1.1.1.1.1.2 – Korea Investment Corporation	8,71
1.1.1.1.1.3 – National Pension Service of the Republic of Korea	8,71
1.1.1.1.1.4 – Employees Retirement System of Texas	6,53
1.1.1.1.1.5 – Alaska Permanent Fund Corporation	6,53
1.1.1.1.1.6 – United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,53
1.1.1.1.1.7 – CDC Group plc	6,1
1.1.1.1.1.8 - Outros acionistas	48,18
<b>1.1.1.2 - BEVI.II.LP</b>	<b>32,39</b>
1.1.1.2.1 – Actis Energy 3	100
1.1.1.2.1.1 – California State Teachers Retirement System	8,71
1.1.1.2.1.2 - Korea Investment Corporation	8,71
1.1.1.2.1.3 - National Pension Service of the Republic of Korea	8,71
1.1.1.2.1.4 - Employees Retirement System of Texas	6,53
1.1.1.2.1.5 - Alaska Permanent Fund Corporation	6,53
1.1.1.2.1.6 - United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,53
1.1.1.2.1.7 - CDC Group plc	6,1
1.1.1.2.1.8 - Outros acionistas	48,18
<b>1.1.1.3 - BEVI.III.LP</b>	<b>32,21</b>
1.1.1.3.1 - Actis.Energy.3	100
1.1.1.3.1.1 - California State Teachers Retirement System	8,71
1.1.1.3.1.2 - Korea Investment Corporation	8,71
1.1.1.3.1.3 - National Pension Service of the Republic of Korea	8,71

<b>Grupo econômico Ventos de Campo Formoso I</b>	<b>Participação (%)</b>
1.1.1.3.1.4 - Employees Retirement System of Texas	6,53
1.1.1.3.1.5 - Alaska Permanent Fund Corporation	6,53
1.1.1.3.1.6 - United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,53
1.1.1.3.1.7 - CDC Group plc	6,1
1.1.1.3.1.8 - Outros acionistas	48,18
1.2 – Actis Brasil Energia Fundo de Investimentos em Participações	20
<b>1.2.1 - BEVI.I.LP</b>	<b>35,4</b>
1.2.1.1 - Actis.Energy.3	100
1.2.1.1.1 - California State Teachers Retirement System	8,71
1.2.1.1.2 - Korea Investment Corporation	8,71
1.2.1.1.3 - National Pension Service of the Republic of Korea	8,71
1.2.1.1.4 - Employees Retirement System of Texas	6,53
1.2.1.1.5 - Alaska Permanent Fund Corporation	6,53
1.2.1.1.6 - United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,53
1.2.1.1.7 - CDC Group plc	6,1
1.2.1.1.8 - Outros acionistas	48,18
<b>1.2.2 - BEVI.II.LP</b>	<b>32,39</b>
1.2.2.1 - Actis.Energy.3	100
1.2.2.1.1 - California State Teachers Retirement System	8,71
1.2.2.1.2 - Korea Investment Corporation	8,71
1.2.2.1.3 - National Pension Service of the Republic of Korea	8,71
1.2.2.1.4 - Employees Retirement System of Texas	6,53
1.2.2.1.5 - Alaska Permanent Fund Corporation	6,53
1.2.2.1.6 - United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,53
1.2.2.1.7 - CDC Group plc	6,1
1.2.2.1.8 - Outros acionistas	48,18
<b>1.2.3 - BEVI.III.LP</b>	<b>32,21</b>
1.2.3.1 - Actis.Energy.3	100
1.2.3.1.1 - California State Teachers Retirement System	8,71

<b>Grupo econômico Ventos de Campo Formoso I</b>	<b>Participação (%)</b>
1.2.1.1.2 - Korea Investment Corporation	8,71
1.2.1.1.3 - National Pension Service of the Republic of Korea	8,71
1.2.1.1.4 - Employees Retirement System of Texas	6,53
1.2.1.1.5 - Alaska Permanent Fund Corporation	6,53
1.2.1.1.6 - United Nations on behalf of the United Nation Joint Pension Fund	6,53
1.2.1.1.7 - CDC Group plc	6,1
1.2.1.1.8 - Outros acionistas	48,18

Fonte: Aneel, 2017b.

Dentre as empresas privadas estrangeiras proprietárias de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro, que integram o portfólio de grandes fundos de investimento, estão também: a Brookfield Renewable, que integra o portfólio da empresa de investimentos canadense Brookfield Asset Management<sup>283</sup>, e que é a sexta empresa mais importante em capacidade instalada eólica na região; a Cubico Sustainable Investments, empresa sediada em Londres (Inglaterra), que se declara como uma empresa de investimento e que se formou a partir da união de dois grandes fundos de pensão canadenses, Ontario Teacher's Pension Plan, que é o maior fundo de pensão de uma única categoria profissional do Canadá, com mais de 154 bilhões de dólares em ati-

<sup>283</sup> Anteriormente conhecida como Brascan Corp., a Brookfield Asset Management Inc. está sediada em Toronto, Canadá, com escritórios adicionais em Bogotá (Colômbia), Rio de Janeiro (Brasil), Calgary (Canadá), Dubai (Emirados Árabes Unidos), Gatineau (Canadá), Hong Kong (Hong Kong), Londres (Reino Unido), Melbourne (Austrália), Montreal (Canadá), Mumbai (Índia), Nova Iorque (EUA), Perth (Austrália), Xangai (China) e Sydney (Austrália). A Brookfield Asset Management Inc. é uma *holding* de gestão de ativos de propriedade pública. A empresa é especializada em investimentos em estágio inicial, aquisições, investimentos em dificuldades financeiras, financiamento de curto prazo para empresas de médio porte, desmembramentos corporativos, recapitalizações, financiamentos conversíveis, sênior e mezanino, reestruturação operacional e de estrutura de capital, redirecionamento estratégico, *turnaround* e empresas de médio porte com baixo desempenho. A empresa investe em negócios atrativos por meio dos mercados de dívida pública e de ações ou fornecendo financiamento, nos setores de serviços empresariais, industriais e residenciais, nos setores de propriedade, energia e infraestrutura, opera instalações de energia hidrelétrica, interconexões e instalações de transmissão no nordeste da América do Norte e o desenvolvimento de energia eólica, investe em fundos especiais, incluindo *private equity*, e realiza investimentos diretos em ativos imobiliários, energia e ativos de recursos, lança e administra fundos mútuos de ações e renda fixa; além de administrar imóveis e fundos de *hedge*, investe em mercados de ações e renda fixa em todo o mundo. Também investe na Colúmbia Britânica, Estados Unidos, Brasil, Austrália, Chile, Uruguai e Nova Zelândia. Ele prefere investir entre US \$ 2 milhões e US \$ 500 milhões em suas empresas de portfólio. A empresa também prefere ter participações minoritárias e majoritárias em suas empresas. Disponível em: <https://www.bloomber.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=364332>. Acesso em: 17 maio 2019.

vos líquidos e o Public Sector Pension Investment Board (PSP Investments), um dos maiores administradores de Fundos de Pensão do Canadá, e que até 30 de setembro de 2017 administrava C\$ 139,2 bilhões<sup>284</sup> em ativos (Quadro 12); e a Rio Energy Fundo de Investimentos e Participações, que integra o portfólio da norte-americana Denham Capital Management<sup>285</sup>.

Quadro 12 – Composição Acionária dos parques que integram o Conjunto Eólico Caetés II, localizado nos municípios de Caetés (PE), Paratama (PE) e Pedra (PE) e dos parques eólicos que integram o Conjunto Eólico Chapada I, localizado nos municípios de Simões (PI), Caldeirão Grande do Piauí (PI) e Marcolândia (PI)<sup>286</sup>

<b>GRUPO ECONÔMICO Ventos de Santa Brígida I a VII</b>	<b>Participação (%)</b>
<b>1 - Ventos de Santa Brígida I Energias Renováveis S.A.</b>	<b>100</b>
<b>1.1 - São Tomé Holding S. A</b>	<b>100</b>
1.1.1 - Cúbico Brasil S. A	99,99
1.1.1.1 - Cúbico Sustainable Investments Limited	100
1.1.1.1.1 - Cubico Sustainable Investments Holdings Limited	100
1.1.1.1.1.1 - Ontario Limited	50
1.1.1.1.1.2 - Infra PSP Canada Inc	50
1.1.2 - 35 MORONT CORP	0,01
1.1.2.1 - Morgan McCague	100

Fonte: Aneel, 2017c.

Interessante notar que, embora a empresa Cúbico Sustainable Investments tenha sido criada como uma empresa autônoma, a cadeia societária dos parques eólicos a ela pertencentes revela que os fundos de pensão são os seus reais proprietários, cabendo à empresa apenas a gestão dos ativos de geração (Quadro 12).

Por fim, estão ainda entre as empresas estrangeiras que atuam na geração de energia eólica no interior do semiárido brasileiro a Statkraft

<sup>284</sup> Dólar canadense.

<sup>285</sup> A empresa administra diversos fundos de investimento e tradicionalmente investe em energia, *commodities* e recursos com foco em petróleo e gás, mineração e energia e renováveis no mundo todo. Disponível em: <https://www.bloomberg.com/research/stocks/private/snapshot.asp?privcapId=30887821>. Acesso em: 17 maio 2019.

<sup>286</sup> Exceto do parque eólico Ventos de Santa Joana VI.

Energias Renováveis, que atua na geração e comercialização de energia elétrica no Brasil e tem ações na BM&F Bovespa (B3, 2019), mas que é subsidiária da norueguesa Statkraft AS<sup>287</sup>; e a Gestamp Eólica, subsidiária da Gestamp Wind, ambas pertencentes à espanhola Gestamp Group, cujo setor tradicional de atuação é o desenvolvimento, fabricação e venda de componentes automotivos de metal, além do oferecimento de peças para mecanismos, como dobradiças e verificações de porta, sistemas acionados e controles de *driver* (GESTAMP, 2019).

Após essa breve análise das empresas que vêm atuando na geração de energia eólica no interior do semiárido brasileiro e sabendo que essas empresas estão se apropriando de parte ou da integralidade da renda da terra e atuando no sentido da despossessão do vento e da terra, como já apontado, o que podemos concluir é que a renda da terra ou parte dela, bem como os lucros obtidos por parte bastante relevante dessas empresas na geração e venda de energia eólica na forma mercadoria eletricidade, não fica no Brasil.

Vejam, entre as empresas brasileiras temos empresas cujo capital está aberto, ainda que estatais ou controladas por empresas estatais, ou seja, ações estão sendo negociadas não apenas na BM&F Bovespa, mas também em bolsas de valores como Nova Iorque e Madri, quando não diretamente pelas empresas de geração, por seus grupos controladores. Também entre as empresas brasileiras identificamos fundos de investimento ou empresas que foram criadas em associação com fundos de investimento. Fundos de investimentos alocados no Brasil podem ter apenas investidores nacionais, mas isso vai depender dos interesses daqueles que constituíram e irão gerir o fundo. Contudo, é importante lembrar que a criação de fundos de investimento guarda íntima relação com o processo de financeirização e com a necessidade de fluidez do capital no período atual, que transcende as fronteiras dos Estados-nacionais, sendo esses uma marca do processo de financeirização da economia mundial. Nesse caso, não temos como assegurar que entre os investidores estão apenas brasileiros ou empresas brasileiras.

Quanto às empresas que são estrangeiras ou controladas por empresas estrangeiras, sejam elas fundos de investimento ou de pensão ou não, elas remetem seus lucros, parcialmente ou na sua integralidade, obtidos

---

<sup>287</sup> Atua tradicionalmente no setor de geração e comercialização de energia elétrica embora tenha atuação também em outros setores, sendo seu principal mercado a Europa.

com a geração de energia eólica no interior do semiárido brasileiro, para o exterior. Ressalte-se que em alguns casos sabemos inclusive que os ganhos obtidos no Brasil estão alimentando fundos de investimento e de pensão de trabalhadores de diversas partes dos EUA, da Coréia do Sul e até das Nações Unidas<sup>288</sup>.

---

<sup>288</sup> Acreditamos ser importante a análise da composição dos fundos de pensão e de investimento por nós identificados, bem como das empresas que fazem a gestão de tais fundos. Contudo, não nos propusemos a fazê-lo nesse trabalho, pois essa tarefa inauguraria uma nova frente de pesquisa.





## A ROTA DO DINHEIRO NA GERAÇÃO EÓLICA: DESPOSSESSÃO E ACUMULAÇÃO CAPITALISTA

Entendendo que não é possível compreender a chegada da indústria eólica ao interior do semiárido brasileiro sem que tenhamos a compreensão do processo que deu origem e que vem legitimando a despossessão do vento, a incorporação excludente dos proprietários de terras arrendadas na cadeia global de energia e a apropriação de terras no interior do semiárido brasileiro pela indústria da energia, partimos da análise das crises de preços do petróleo e da crise ambiental buscando compreender o processo de surgimento, fortalecimento e legitimação da indústria eólica moderna. A partir da análise desse processo, fomos capazes de identificar e analisar os determinantes gerais e externos ao território brasileiro que explicam a chegada dessa indústria no Brasil.

Ressalte-se que as energias renováveis, entre elas a energia eólica, são apontadas como solução tanto para a crise energética, que pode ser resumida às dificuldades encontradas pelo capital para controlar seus custos gerais de produção, como para a crise ambiental, cuja principal ameaça é o aquecimento global. Do ponto de vista da crise de preços do petróleo, a ampliação do uso de fontes renováveis de geração de energia seria importante para reduzir a dependência de combustíveis fósseis no mundo. Isso poderia garantir ao capital um maior controle sobre seus custos gerais de produção, e ao mesmo tempo inaugurar uma nova frente de apropriação e de mercantilização da natureza. Do ponto de vista da crise ambiental, a substituição completa ou ainda que parcial dos combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia teria o potencial de frear o processo de mudanças climáticas e ao mesmo tempo inaugurar um novo ciclo de crescimento econômico no mundo, ciclo esse que vem sendo chamado de *new deal verde*.

Assim, seja do ponto de vista daqueles que advogam em favor das fontes renováveis de geração de energia, buscando evitar novas crises de preços do petróleo, ou daqueles que, apoiados em um discurso ambientalista de mercado, propõem a expansão do uso dessas fontes a fim de

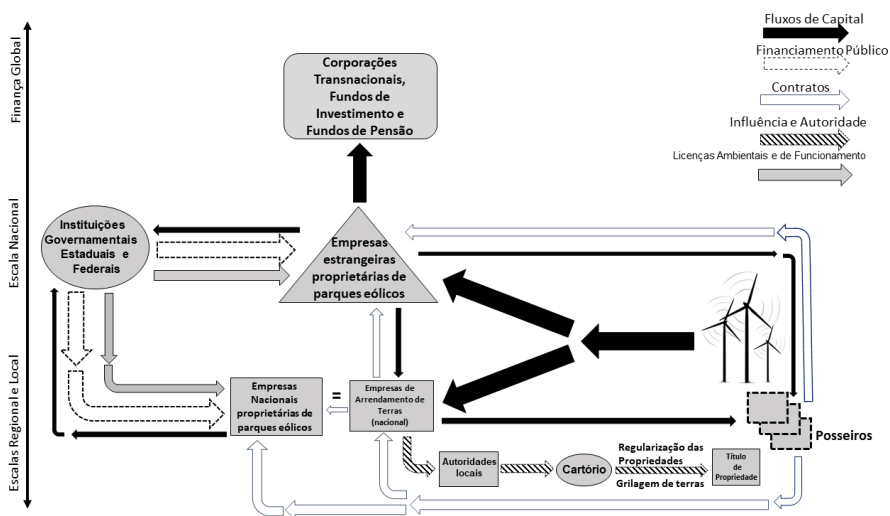
solucionar ou mitigar as mudanças climáticas e ao mesmo tempo inaugurar um novo ciclo de crescimento econômico no mundo, em ambos os casos o que de fato se está propondo é um ajuste espacial ou socioespacial, que tem como objetivo a solução ou ao menos a mitigação das tendências de crise do capital.

Esse ajuste espacial na prática se traduz na abertura de novas frentes de expansão geográfica do capital, que avança se apropriando de bens que antes se encontravam fora de sua esfera de apropriação, como o vento. Ao longo desta obra procuramos demonstrar como esse processo vem se dando no interior do semiárido brasileiro.

Contudo, é importante destacar que a geração de energia eólica é uma atividade econômica intensiva em capital fixo de longo tempo de rotação, em capital constante (baixa empregabilidade) e em área e também altamente dependente da velocidade natural dos ventos. Tais características explicam o fato de os capitalistas que nela investem, a fim de acelerar e ampliar o seu processo de acumulação, passarem a: i) exercer controle sobre as propriedades com elevado potencial eólico por longos períodos por meio dos contratos de arrendamento, evitando assim comprar as propriedades, a menos que sejam adquiridas por valores muito baixos, eliminando assim a necessidade de imobilização de capital; ii) buscar crédito barato e facilitado junto a instituições de financiamento, especialmente instituições públicas que, sob a justificativa de incentivar o uso de fontes renováveis de energia, oferecem linhas especiais de crédito a baixos custos e com longos prazos de carência e de amortização, evitando assim a imobilização prévia de capital próprio; e iii) a se apropriar do lucro extra a ele garantido pela geração de eletricidade a partir da apropriação de uma dádiva da natureza, ainda que não sejam eles os proprietários da terra.

A fim de compreender esse processo, analisamos a trajetória dos fluxos de capital, ou melhor, a rota do dinheiro no processo de implantação e operação de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro. O método de investigação tinha como objetivo compreender o processo na sua totalidade. Por isso, partimos dos contratos de arrendamento e a partir deles passamos a identificar os agentes sociais, as relações estabelecidas entre eles e a origem e o destino dos fluxos de capital envolvidos no processo. A Figura 4 é, nesse sentido, uma síntese dos fluxos de capital e das relações estabelecidas entre os diversos atores no processo de geração eólica no interior do semiárido brasileiro.

Figura 4 – Acumulação capitalista, fluxos de capital e parques eólicos no interior do semiárido brasileiro



Fonte: a autora

Entre os agentes identificados, estão: i) instituições públicas que têm alguma atuação no processo de implantação ou de geração de energia eólica, sejam elas estaduais ou federais; ii) empresas privadas e/ou públicas, nacionais ou estrangeiras, que atuam nos setores eólico, imobiliário e financeiro; e iii) posseiros e/ou proprietários de terras, sejam coletivos ou individuais.

Dentre as instituições governamentais envolvidas diretamente do processo, destacamos na esfera federal: a Aneel, a EPE e o MME, na realização de leilões e na concessão de autorizações e outorgas de construção e operação; e no oferecimento de linhas de financiamento ou na promoção de crédito facilitado, destacamos o BNDES e o PAC; e na esfera regional o Banco do Nordeste. Na esfera estadual destacamos os órgãos de licenciamento ambiental<sup>289</sup> de cada um dos estados<sup>290</sup>. Na esfera local estão os cartórios de registro de imóveis, que, embora prestem serviços públicos e tenham fé pública, são geridos de forma privada.

<sup>289</sup> Para maior aprofundamento acerca do processo de licenciamento ambiental de parques eólicos consultar: BRANNSTROM *et al.* (2017); BRANNSTROM; GORAYEB (2016); GORAYEB *et al.* (2016; 2018).

<sup>290</sup> São órgãos de licenciamento ambiental estaduais: o Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (Idema) no Rio Grande do Norte, Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Inema) na Bahia, a Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (Semace) no Ceará, a Agência Estadual de Meio Ambiente – CPRH de Pernambuco, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (Semar) do Piauí e a Superintendência de Administração do Meio Ambiente (Sedema) na Paraíba.

Dentre as principais formas de se relacionar destacamos: os fluxos de capital/dinheiro, as relações contratuais, o financiamento público, a concessão de licenças ambientais e de funcionamento e, por fim, as relações que envolvem relações de autoridade e tráfico de influência. Essa última guarda relação direta com o exercício de poder por parte de agentes que exercem cargos públicos ou privados, mas na qualidade de braços públicos, que têm origem na hierarquia existente principalmente dentro da burocracia estatal.

Nossa análise parte da escala do lugar onde os parques eólicos vêm sendo instalados, e segue perpassando as escalas regional e nacional e chegando à escala global.

Sabendo que a propriedade da terra que dispõe de elevado potencial eólico é o grande ativo necessário ao desenvolvimento da atividade e que os contratos de arrendamento eólico são a forma predominante de acesso à propriedade, iniciamos a análise identificando os que detêm a posse/propriedade da terra, pequenos, médios e grandes proprietários individuais e coletivos, e seguimos analisando o teor dos contratos de arrendamento. Os contratos são responsáveis por determinar como se dará o uso dessas propriedades e quem poderá usá-las a partir de sua assinatura.

Os contratos de arrendamento eólico são, nesse contexto, instrumentos de controle irrestrito sobre a propriedade e para esse fim são arquitetados. Nesse sentido, os longos prazos de vigência dos contratos; a eleição do foro distante que dificulte o acesso dos arrendadores à justiça para questionamento dos termos contratuais; as limitações e restrições de uso impostas aos proprietários da terra; a imposição de cláusulas contratuais que fixam multas unilaterais milionárias aos proprietários caso desistam do negócio; a extensão da obrigatoriedade do cumprimento dos contratos pelos herdeiros dos arrendadores, no caso de falecimento do proprietário-arrendador; e a imposição de cláusula de confidencialidade, que dificulta a organização coletiva dos proprietários para negociação coletiva por melhores condições contratuais, são ao mesmo tempo mecanismos de controle sobre a propriedade e de expropriação dos proprietários de suas terras na qualidade de meio de produção.

Conforme já descrito anteriormente, esses proprietários são contatados por empresas de geração eólica, empresas do setor imobiliário, intermediários e/ou atravessadores, que ofertam a eles os contratos de arrendamento eólico. Quando os contratos são firmados diretamente com as empresas de geração eólica sem intermediários ou atravessadores, inexistem

os custos referentes à intermediação. Quando existem atravessadores ou intermediadores, em geral eles recebem uma parcela ou uma porcentagem dos valores referentes ao arrendamento que seriam pagos aos proprietários.

Hofstaetter (2016) descreve a participação de atravessadores, que são normalmente pessoas conhecidas na região e que têm a confiança das pessoas e comunidades locais e que são também conhecidos como “corretores do vento”, como os indivíduos que, por estabelecerem a ponte entre proprietários e empresas, ficam com uma parcela dos valores inicialmente pagos pelos contratos (fase de mediação dos ventos). Não fica claro, entretanto, se eles seguem recebendo porcentagem do arrendamento ao longo da execução dos contratos (fase de operação). No caso de advogados intermediadores, ao menos nos contratos analisados, existe cláusula contratual expressa que garante a eles o recebimento de uma porcentagem sobre os valores pagos a título de arrendamento aos proprietários que deverá perdurar enquanto os contratos estiverem vigentes.

O mesmo vale para empresas que arrendam as propriedades e posteriormente subarrendam essas propriedades a outras empresas de geração eólica. Essas empresas, detendo importante conhecimento sobre a localização das áreas de elevado potencial eólico, são as primeiras a chegar aos lugares. Nos casos estudados, essas empresas chegaram logo no início do processo de implantação de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro, entre 2008 e 2009.

Citamos como exemplo a Companhia Valença Industrial, que corresponderia na Figura 4 à legenda “Empresas de arrendamento de terras”. Apesar de se tratar de empresa que se consolidou no ramo têxtil, atualmente ela tem importante atuação no setor imobiliário. A Valença Industrial pertence ao fundador e atual CEO da empresa Casa dos Ventos<sup>291</sup>, pioneira na implantação de parques eólicos no Brasil. A atuação da empresa Casa dos Ventos teve início no estado do Ceará, estado de origem de seu fundador, e posteriormente expandiu-se para o estado do Rio Grande do Norte e Bahia. Em uma breve análise da atuação da Companhia Valença Industrial, pudemos identificar duas situações: na primeira, a empresa arrenda propriedades para geração eólica, que são posteriormente subarrendadas a Casa dos Ventos, que constrói e opera os parques eólicos. Ressalte-se que alguns desses empreendimentos acabam sendo posteriormente vendidos pela Casa

---

<sup>291</sup> Trata-se de empresa brasileira cuja atuação vem se dando na escala regional, concentradamente na região Nordeste.

dos Ventos a outras empresas que passam a operá-los. Em uma segunda situação, a Companhia Valença Industrial apenas arrenda os terrenos e posteriormente subarrenda-os a empresas que implantam os parques eólicos. A título de exemplo, temos os contratos de subarrendamento firmados entre a Companhia Valença Industrial e a CPFL Renováveis. Nos contratos aos quais tivemos acesso, a Companhia Valença Industrial sempre se resguarda o direito de receber, a título de subarrendamento das propriedades, 0,85% do faturamento bruto total obtido pelas empresas proprietárias dos parques eólicos pelo tempo que durarem os contratos.

Por isso, na Figura 4 indicamos que podem existir três situações possíveis: na primeira há a existência de contratos de arrendamento firmados entre proprietários e empresas de geração de energia, que podem ser nacionais ou estrangeiras, de forma direta; na segunda situação, os contratos de arrendamento são firmados entre empresas de arrendamento e proprietários e posteriormente há o subarrendamento das propriedades em favor de uma segunda empresa, nacional ou estrangeira, sendo essa a empresa de geração eólica; e, por fim, identificamos uma terceira situação, em que os contratos de arrendamento eólico são firmados entre os proprietários e a empresa de arrendamento, que subarrenda para uma segunda empresa, mas que, embora tenha outro nome e CNPJ, pertence ao mesmo grupo empresarial ou tem como sócios os mesmo indivíduos.

A grilagem de terras e/ou outras fraudes cartoriais tendem a ocorrer nesse momento, quando atravessadores, intermediários ou empresas arrendadoras de propriedades identificam as áreas de elevado potencial eólico. Essas propriedades passam a ser alvo da cobiça daqueles que, interessados nos ganhos que poderão advir da implantação e operação de parques eólicos, atuam no sentido de se apropriar dessas terras, por vezes promovendo a expulsão daqueles que ali viviam e se reproduziam. Essas fraudes podem envolver posseiros, quando propriedades de uso coletivo, funcionários de cartórios de registro de imóveis, representantes das elites locais, que exercem grande influência e poder localmente, e contam normalmente com o apoio ou se realizam em associação com representantes das elites regionais. As grandes empresas estrangeiras do setor eólico, embora interessadas nas propriedades, parecem não se envolver diretamente nos processos de fraude cartorial e expropriação de terras de posseiros. Contudo, não sabemos se elas têm conhecimento ou não de sua ocorrência. O que de fato sabemos é que uma parte delas costuma acessar as propriedades via contratos de arrendamento diretamente com os “novos” proprietários ou ainda por meio

de contratos de subarrendamento ou de cessão de direito. Nos contratos de subarrendamento ou cessão de direito, as empresas responsáveis pelo arrendamento dos terrenos transferem seus direitos de uso da propriedade *a posteriori*, quando as fraudes já foram consolidadas e as matrículas dos imóveis já se encontram “regularizadas”. Os grandes alvos desse tipo de fraude são posseiros que não possuem o título de propriedade devidamente registrado e regularizado junto ao cartório de registro de imóveis.

Com os contratos de arrendamento e subarrendamento devidamente assinados, as empresas que pretendem concorrer a um leilão de geração de energia precisam realizar a medição dos ventos pelo período mínimo de três anos, caso as medições já não tenham sido realizadas anteriormente, como pressuposto para habilitação em um leilão de geração de energia. Tendo se sagrado vencedora em um leilão e recebido posteriormente a outorga, tem início a fase de construção dos empreendimentos eólicos.

Ressalte-se que os pontos e manchas do interior do semiárido que dispõem de elevado potencial eólico são territórios que, em sua imensa maioria, assim como boa parte do Brasil, possuem uma história de ocupação marcada pela desigualdade na distribuição de terras, pela posse não titulada da terra e, em alguns casos, por disputas e conflitos pela posse e propriedade da terra. Os conflitos agrários, quando existem, envolvem a luta de populações tradicionais pela manutenção da posse, pela retomada de suas terras, pelo uso coletivo de terras e/ou pela reforma agrária. Quando as empresas de geração eólica desembarcam no interior semiárido e passam a buscar propriedades de elevado potencial eólico, elas movimentam o mercado de terras nesses lugares e, em associação direta ou não, com as elites locais e regionais, e de forma consciente ou não, desencadeiam processos de cercamentos e expropriação de terras, grilagem de terras, fraudes cartoriais, desrespeito aos direitos e tradições das populações locais.

Processos esses que, analisados em uma escala ampla, podem ser caracterizados como acumulação por despossessão e green grabbing, pois promovem, ao mesmo tempo, a apropriação do vento de vastas áreas de terra sob a justificativa de frear o processo de mudanças climáticas, respaldado por um discurso ambientalista de mercado, que prega a ampliação do uso de fontes renováveis de geração de energia para solucionar a crise ambiental e não questiona o modo de produção vigente.

Ressalte-se ainda que a relação que se estabelece entre as empresas, sejam de geração eólica ou de arrendamento de terras, é norteadada pela lógica

da competitividade. Isso porque elas disputam os sítios que dispõem de elevado potencial eólico, ou seja, a melhor posição para captação dos melhores ventos, e as melhores condições locais em termos de infraestrutura viária, a fim de reduzir seus custos e riscos com o transporte dos equipamentos, e energética, como a existência prévia de linhas de transmissão adequadas ao escoamento da energia, que barateia e acelera o processo de implantação permitindo que o empreendimento entre em operação mais rapidamente.

As empresas de geração, a fim de viabilizar a construção dos empreendimentos sem que para isso tenham que investir recursos próprios, buscam fontes de financiamento, que, na geração eólica no Brasil, têm o setor público como seu principal parceiro. Conforme já apresentado, dos 55 empreendimentos eólicos analisados (49 conjuntos eólicos e seis parques eólicos) apenas 11 deles não obtiveram financiamento junto ao BNDES. Do montante financiado pelo BNDES, segundo informações prestadas pelo próprio banco<sup>292</sup>, a participação média do BNDES foi de 59,4%, tendo variado efetivamente entre 17,9% e 80% (participação máxima permitida). Ou seja, o Estado brasileiro, por meio do BNDES, financiou parte relevante dos empreendimentos eólicos com dinheiro público. Do montante total financiado pelo BNDES, 98,9% teve como fonte de recursos o FAT. Esses fluxos aparecem na Figura 4 sob a legenda “*financiamento público*”. Ressalte-se que Traldi (2014; 2017) demonstrou que a geração de empregos pelos parques eólicos, após o fim da fase de construção, é muito pequena. Finda a construção e iniciada a operação, as empresas passam efetivamente a produzir energia e com isso passam também a pagar pelo arrendamento das propriedades na modalidade operação.

Dos ganhos brutos totais com a energia gerada pelos parques eólicos, se nossas estimativas estiverem corretas, na melhor das hipóteses os proprietários das terras arrendadas ficam com apenas 1,85%<sup>293</sup> e na pior das hipóteses sua participação não chega a 1%<sup>294</sup>. O restante fica com as empresas

<sup>292</sup> Obtivemos essa informação pela Lei de Acesso à Informação, junto do BNDES. Pedido de informação registrado sob o n.º 99903000086201982, em 18/02/2019. Plataforma e-SIC (Sistema Eletrônico do Serviço de Informação ao Cidadão). Disponível em: <https://esic.cgu.gov.br/sistema/site/index.aspx>. Acesso em: 11 mar. 2019.

<sup>293</sup> Essa foi a participação dos proprietários identificada no contrato firmado pela empresa Voltalia Energia. Ressalte-se que a Voltalia Energia deteve participação na capacidade instalada eólica da região interior semiárido, até 2017, de apenas 3,1%. Isso quer dizer que, se a empresa repetiu tais termos contratuais para todos os contratos por ela firmados, esse universo não atinge marca superior a 3,1% da capacidade eólica instalada na região.

<sup>294</sup> Encontramos participação dos proprietários de apenas 0,91% sobre os ganhos brutos totais da CPFL Renováveis, no ano de 2017. Ressalte-se que a empresa detém participação de 7,7% da capacidade instalada eólica em operação na região interior do semiárido até 2017. Isso quer dizer que, se tais termos contratuais foram aplicados



de geração, que devem ainda deduzir dos ganhos brutos totais o pagamento de impostos, taxas, encargos, salários e os pagamentos de empréstimos/ financiamentos obtidos para a construção dos empreendimentos.

Os lucros obtidos ao fim do processo produtivo ficam com as empresas que, se de capital aberto, devem remunerar acionistas e investidores. Quando estrangeiras, os lucros, ou pelo menos parte deles, são remetidos para o exterior. Sendo a maioria das empresas que atuam no interior do semiárido brasileiro estrangeiras — de um total de 25 empresas 16 são estrangeiras —, podemos afirmar que parte importante da riqueza produzida na geração da mercadoria eletricidade de fonte eólica nessa região tem como destino outros países. Das 16 empresas estrangeiras, cinco delas se definem como fundos de investimento, entre elas estão empresas formadas pela junção de fundos de pensão, como é o caso da Cúbico Sustainable Investments. Em ambos os casos uma parte importante dos lucros obtidos na geração de energia eólica no Brasil tem como destino a esfera financeira rentista.

Assim, o financiamento de parques eólicos pelo BNDES com baixas taxas de juros, que a depender da inflação registrada para o período pode inclusive significar perdas para a instituição financiadora, cuja principal fonte de recursos é o FAT, fundo proveniente do mundo do trabalho no Brasil, acaba por financiar o capital rentista e especulativo por meio de fundos de pensão e de investimento localizados fora do Brasil.

Os fundos de pensão estrangeiros que detêm participação em parques eólicos no Brasil, sejam eles proprietários de empresas de geração de energia eólica, como no caso da Cubico Sustainable Investments, ou investidores em fundos de investimento, como é o caso, por exemplo, dos parques eólicos pertencentes à Echoenergia ou à Atlantic Energias Renováveis, de propriedade da Actis LLP, são alimentados pela rentabilidade a eles garantida pela geração de energia elétrica no Brasil, financiada com dinheiro do fundo que deveria beneficiar o trabalhador brasileiro.

O processo de implantação de parques eólicos no semiárido brasileiro que decorre da combinação de interesses externos ao território brasileiro, como controle sobre os custos de produção, solução de crise ambiental e interesses da indústria eólica, e de interesses internos ao território brasileiro, entre eles ampliação do parque gerador de eletricidade em decorrência também de uma crise elétrica, acaba por se caracterizar

---

a todos os contratos por ela firmados na região, o universo de proprietários sujeitos a essa participação certamente é maior que o universo de proprietários sujeitos aos termos contratuais propostos pela Voltalia Energia.

como um processo que drena recursos nacionais para a esfera rentista internacional e para grandes corporações transnacionais e que promove a despossessão do ar e da terra. Assim, ao mesmo tempo em que os proprietários de terras são inseridos na cadeia global de produção da energia, são também excluídos do processo de acumulação, configurando um processo de incorporação excludente.

Nesse sentido, nossa pesquisa confirma a tese do geógrafo James Mccarthy (2014) de que o processo de ampliação do uso de fonte renováveis de energia ou a substituição completa dos combustíveis fósseis por fontes renováveis de energia, como a fonte eólica, desencadearia um processo de apropriação de vastas áreas rurais, onde o potencial eólico é elevado e onde os valores da terra são mais baixos e sobre as quais os direitos formais de propriedades são mais frágeis. Isso, segundo ele, poderia resultar em novas ondas de expulsão de populações economicamente e politicamente marginais, particularmente no sul global. E complementamos sua tese afirmando que os beneficiários diretos desse processo, ao menos na geração de energia eólica que vem se dando no interior do semiárido brasileiro, são em sua maioria empresas estrangeiras, parte delas fundos de pensão e de investimento, cujos investidores rentistas estão localizados em países centrais, como, por exemplo, aposentados e pensionistas dos estados do Texas e do Alasca, nos Estados Unidos, ou trabalhadores da Coréia do Sul e do Canadá ou ainda funcionários da Nações Unidas. O que se vê nesses casos é a transferência da riqueza produzida no interior do semiárido brasileiro, a partir da apropriação de um bem comum, financiada por um banco público brasileiro, cuja origem do recurso é um fundo nacional que deveria ser revertido em benefício do trabalhador brasileiro, o FAT, para a esfera financeira internacional.

Infelizmente, a análise do processo de implantação e operação de parques eólicos no interior do semiárido brasileiro revela que a história se mostra como repetição da tragédia, porque, ao mesmo tempo em que as benesses da geração eólica são louvadas, e de fato devem ser, dada a sua importância para o combate às mudanças climáticas, não se analisam as transformações no espaço decorrentes da despossessão tanto do vento como da terra, que derivam da forma como esse processo vem sendo realizando. Assim, nosso questionamento não se direciona à fonte de geração ou à técnica de geração em si, mas à forma de organização da atividade e o uso que a indústria eólica vem fazendo de pontos e manchas do interior do semiárido brasileiro.

Não fomos capazes de aprofundar na compreensão e análise acerca: i) do uso que as empresas de geração eólica vêm fazendo dos créditos de carbono obtidos com a geração eólica; ii) da dimensão e das transformações em escala de detalhe das áreas de uso coletivo que vêm sendo apropriadas para a geração eólica no interior do semiárido brasileiro, por exemplo, as áreas de fundo de pasto; iii) de cada um dos fundos de investimento e de pensão proprietários de empresas de geração eólica no Brasil, bem como na compreensão da sua forma de operar e remunerar seus investidores; e iv) da composição acionária de todas as empresas de geração eólica que atuam no interior do semiárido brasileiro, classificando-as quanto à abertura de capital ou não e em quais condições. Tais preocupações compõem nossa agenda futura de pesquisa.



## REFERÊNCIAS

ABDI (Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial). **Mapeamento da cadeia produtiva da indústria eólica no Brasil**. 2014. 141 f. Disponível em: <https://www.cier.org/es-uy/Lists/Informes/Mapeamento%20da%20Cadeia%20Produtiva%20da%20Ind%C3%BAstria%20E%C3%B3lica%20no%20Brasil.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2017.

ALMEIDA FILHO, Niemeyer; PAULANI, Leda Maria. Regulação social e acumulação por espoliação – reflexão sobre a essencialidade das teses da financeirização e da natureza do Estado na caracterização do capitalismo contemporâneo. **Economia e Sociedade**, v. 20, n. 2, p. 243-272, 6 jan. 2011.

AMARANTE, O. A. C. do *et al.* **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Ministério de Minas e Energia. Eletrobrás. Brasília, DF, 2001. 45 p. Disponível em: [http://www.cresesb.CEPEL.br/publicacoes/download/atlas\\_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf](http://www.cresesb.CEPEL.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf). Acesso em: 15 out. 2013.

ANDRADE, Manuel Correia de. **A terra e o homem no Nordeste**. 3. ed. rev. e atual. São Paulo: Brasiliense, 1973. 251 p., il. Bibliografia: p. 241-249.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Atlas energia eólica. Brasília, DF, [200-], 110 p. Disponível em: [http://www.ANEEL.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia\\_eolica\(3\).pdf](http://www.ANEEL.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica(3).pdf). Acesso em: fev. de 2013.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Resolução Normativa 391/2009**. Brasília, DF, 2009. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2009391.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Banco de informações de geração**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <http://www.aneel.gov.br/area.cfm?idArea=15>. Acesso em: 8 set. 2016.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Plataforma Paracemp. Participação acionária dos proprietários dos empreendimentos de geração de energia elétrica. Aneel, 2017. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE\\_vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp](http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE_vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp). Acesso em: dez. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Plataforma Paracemp**. Composição acionária do Parque Eólico Renascença V. 2017a Disponível

em: [http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE\\_vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinas&z\\_USINA=LIKE&x\\_USINA=renascen%C3%A7a+V&v\\_USINA=AND&w\\_USINA=LIKE&y\\_USINA=&z\\_GrupoEconomico=LIKE&x\\_GrupoEconomico=&v\\_GrupoEconomico=AND&w\\_GrupoEconomico=LIKE&y\\_GrupoEconomico=](http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE_vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinas&z_USINA=LIKE&x_USINA=renascen%C3%A7a+V&v_USINA=AND&w_USINA=LIKE&y_USINA=&z_GrupoEconomico=LIKE&x_GrupoEconomico=&v_GrupoEconomico=AND&w_GrupoEconomico=LIKE&y_GrupoEconomico=). Acesso em: 10 dez. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Plataforma Paracemp**. Composição acionária do Parque Eólico Campo Formoso I. 2017b. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE\\_vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinas&z\\_USINA=LIKE&x\\_USINA=renascen%C3%A7a+V&v\\_USINA=AND&w\\_USINA=LIKE&y\\_USINA=&z\\_GrupoEconomico=LIKE&x\\_GrupoEconomico=&v\\_GrupoEconomico=AND&w\\_GrupoEconomico=LIKE&y\\_GrupoEconomico=](http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE_vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinas&z_USINA=LIKE&x_USINA=renascen%C3%A7a+V&v_USINA=AND&w_USINA=LIKE&y_USINA=&z_GrupoEconomico=LIKE&x_GrupoEconomico=&v_GrupoEconomico=AND&w_GrupoEconomico=LIKE&y_GrupoEconomico=). Acesso em: 10 dez. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Plataforma Paracemp**. Composição acionária do Conjunto Eólico Caetés II e do Conjunto Eólico Chapada I, 2017c. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE\\_vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinas&z\\_USINA=LIKE&x\\_USINA=santa+brigida&v\\_USINA=AND&w\\_USINA=LIKE&y\\_USINA=&z\\_GrupoEconomico=LIKE&x\\_GrupoEconomico=&v\\_GrupoEconomico=AND&w\\_GrupoEconomico=LIKE&y\\_GrupoEconomico=](http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE_vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinas&z_USINA=LIKE&x_USINA=santa+brigida&v_USINA=AND&w_USINA=LIKE&y_USINA=&z_GrupoEconomico=LIKE&x_GrupoEconomico=&v_GrupoEconomico=AND&w_GrupoEconomico=LIKE&y_GrupoEconomico=); [http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE\\_vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinas&z\\_USINA=LIKE&x\\_USINA=-ventos+de+santa+joana&v\\_USINA=AND&w\\_USINA=LIKE&y\\_USINA=&z\\_GrupoEconomico=LIKE&x\\_GrupoEconomico=&v\\_GrupoEconomico=AND&w\\_GrupoEconomico=LIKE&y\\_GrupoEconomico=](http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE_vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinas&z_USINA=LIKE&x_USINA=-ventos+de+santa+joana&v_USINA=AND&w_USINA=LIKE&y_USINA=&z_GrupoEconomico=LIKE&x_GrupoEconomico=&v_GrupoEconomico=AND&w_GrupoEconomico=LIKE&y_GrupoEconomico=); e [http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE\\_vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR\\_ParticipacaoAcionariaUsinas&z\\_USINA=LIKE&x\\_USINA=ventos+de+santo+onofre&v\\_USINA=AND&w\\_USINA=LIKE&y\\_USINA=&z\\_GrupoEconomico=LIKE&x\\_GrupoEconomico=&v\\_GrupoEconomico=AND&w\\_GrupoEconomico=LIKE&y\\_GrupoEconomico=](http://www2.aneel.gov.br/paracemp/apl/APL.NEW/PAE_vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinaslist.asp?cmd=search&t=vMKR_ParticipacaoAcionariaUsinas&z_USINA=LIKE&x_USINA=ventos+de+santo+onofre&v_USINA=AND&w_USINA=LIKE&y_USINA=&z_GrupoEconomico=LIKE&x_GrupoEconomico=&v_GrupoEconomico=AND&w_GrupoEconomico=LIKE&y_GrupoEconomico=). Acesso em: dez. 2017.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Banco de informação de geração**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/GeracaoTipoFase.asp>. Acesso em: 16 fev. 2018.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Editais de Geração**. Brasília, DF, 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/aneeditais-de-geracao>. Acesso em: 21 mar. 2022.

ARAUJO, Tânia Bacelar. Nordeste, nordestes: que nordeste? **Observanordeste**. Fundação Joaquim Nabuco, 2002. Disponível em: [http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=1956%3Anordeste-nordestes-que-nordeste-&catid=58%3Aobservanordeste&Itemid=414](http://www.fundaj.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=1956%3Anordeste-nordestes-que-nordeste-&catid=58%3Aobservanordeste&Itemid=414). Acesso em: 31 jan. 2017.

ARAUJO, Tânia Bacelar. Desenvolvimento regional do Brasil. In: ARAUJO, T. B. de. **O pensamento de Celso Furtado e o Nordeste hoje**. Rio de Janeiro: Contraponto: Centro Internacional Celso Furtado de Políticas para o Desenvolvimento, 2009. p. 33-44. ISBN 9788578660208.

ATLAS EÓLICO PARAÍBA. Elaborado por Camargo Schubert Engenheiros Associados, Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Junior (ATECEL); dados do modelo mesoescala fornecidos por AWS Truepower. — Curitiba, PR: Camargo Schubert ; Campina Grande, PB : ATECEL : UFCG, 2014. 104 p.

AYOADE, J. O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. São Paulo: DIFEL, 1986. 332 p., graf., mapas.

ENERGIA Eólica: a caçada pelos ventos. Direção de Thomas Bauer. Caetité: Comissão Pastoral da Terra Bahia (CPT-Bahia), 2013. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=s90nKSlbgoQ>. Acesso em: 9 abr. 2014.

BARROS, Luís Felipe Fernandes. **O uso do território e o sistema técnico eólico-energético: coexistências, conflitos e solidariedades com os assentamentos rurais de reforma agrária no Rio Grande do Norte**. 2018. 218 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia. Natal, RN.

BERMANN, Célio. **As novas energias no Brasil: dilemas de inclusão social e programas de Governo**. Rio de Janeiro: FASE, 2007. 176p., il. ISBN 9788586471292.

BERMANN, Célio. O projeto da usina hidrelétrica Belo Monte: a autocracia energética como paradigma. *Novos Cadernos NAEA*, [S.l.], v. 15, n. 1, ago. 2012. ISSN 2179-7536. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/895>. Acesso em: 13 mar. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5801/ncn.v15i1.895>.

BITTENCOURT; ROGÉRIO MOTTA *et al.* Sistemas Complementares de Energia Eólica e Hidráulica no Brasil, Comision de Integración Eléctrica Regional. Comité Nacional Área de Generación & Transmisión. **Congreso CIER**, Buenos Aires, 2000.

BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL (BNDES). **Operações contratadas na forma direta e indireta não automática**. 2018. Disponível em: <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/transparencia/centraldedownloads>. Acesso em: jul. 2018.

BOLAÑOS, Rafael Antonio Olmos. Los parques eólicos en el Istmo de Tehuantepec y el desarrollo regional. *In: 20º Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México*. Cuernavaca, Morelos del 17 al 20 de noviembre de 2015. AMECIDER – CRIM, UNAM. “Pasado, presente y futuro de las regiones en México y su estudio”. 30p. ISBN: 978-607-9664916. Disponível em: <http://ru.iiec.unam.mx/2870/>. Acesso em: 20 jan. 2017.

BORRAS JR. Saturnino M. *et al.* Resistance, acquiescence or incorporation? An introduction to land grabbing and political reactions “from below”. *In: BORRAS JR. Saturnino M. et al. Global Land Grabbing and Political Reactions ‘From Below’*. 1. ed. Oxon: Routledge, 2018.

BRANDÃO, Carlos. Acumulação primitiva permanente e desenvolvimento capitalista no Brasil. *In: ALMEIDA, A. W. B. de. CAPITALISMO globalizado e recursos territoriais: fronteiras da acumulação no Brasil contemporâneo*. Rio de Janeiro: Lamparina, 2010. p. 39-70. ISBN 9788598271828.

BRANDÃO, Carlos Antonio. **Território & desenvolvimento**: as múltiplas escalas entre o local e o global. 2. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2012. 238 p., il. ISBN 9788526809710.

BRANNSTROM, Christian; GORAYEB, Adyane. Caminhos para uma gestão participativa dos recursos energéticos de matriz renovável (parques eólicos) no nordeste do brasil. **Mercator** (Fortaleza. Online), v. 15, p. 101-115, 2016.

BRANNSTROM, C. *et al.* Is Brazilian wind power development sustainable? Insights from a review of conflicts in Ceará state. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 67, p. 62-71, 2017.

BRASIL. Conselho do Desenvolvimento. Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste. **Uma política de desenvolvimento econômico para o Nordeste**. Rio de Janeiro: [s. n.], 1959-. nv., il. ISBN (Enc.).

BRASIL. Lei n.º 4.504, de 30 de novembro de 1964. Brasília: 1964. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4504.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4504.htm). Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, [1964]. Acesso em: 17 abr. 2019.



BRASIL. **Decreto n.º 59.566, de 14 de novembro de 1966**. Brasília, 1966. Disponível em: <http://www.incra.gov.br/institucional/legislacao--/legislacao-federal/decreto/file/380-decreto-n-59566-14111966>. Acesso em: 17 abr. 2019.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balço energético nacional 2006**. Ano base 2005 Relatório final. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro, RJ, 2006. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documentos/10584/3597239/01+-+BEN+2006+-+Ano+Base+2005+%28PDF%29/0b5543a-3-4e73-4fce-b089-730b9e16bd6a>. Acesso em: 23 maio 2015.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balço energético nacional, 2014**. Ano base 2013. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro: EPE, 2014. Disponível em: [https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2014.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2014.pdf). Acesso em: 23 maio 2015.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Proposta de Emenda à Constituição PEC 97/2015**. Dá nova redação aos artigos 20 e 21 da Constituição Federal, transformando o potencial de energia eólica em patrimônio da União, ensejando o pagamento de royalties pela sua exploração. 2015. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1584970>. Acesso em: 21 mar. 2022.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balço energético nacional 2016**. Ano base 2015. Empresa de Pesquisa Energética. Rio de Janeiro, RJ, 2016. Disponível em: [https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio\\_Final\\_BEN\\_2016.pdf](https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Final_BEN_2016.pdf). Acesso em: 20 out. 2016.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balço energético nacional 2018**. Ano base 2017. Ministério de Minas e Energia. Rio de Janeiro, RJ, 2018. 203p. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018\\_\\_Int.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-303/topico-419/BEN2018__Int.pdf). Acesso em: 31 maio 2019.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Expansão da geração: empreendimentos eólicos**. Instruções para Solicitação de Cadastramento e Habilitação Técnica com vistas à participação nos Leilões de Energia Elétrica. Rio de Janeiro, RJ, 2016a. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/leiloes/Documents/EPE-DEE-RE-017\\_2009\\_r13\\_EOL.pdf](http://www.epe.gov.br/leiloes/Documents/EPE-DEE-RE-017_2009_r13_EOL.pdf). Acesso em: 10 mar. 2017.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Leilões de fontes alternativas contratam 89 usinas, com 2.892,2 MW. **Informe à imprensa leilões de fontes**

**alternativas 2010**. Rio de Janeiro, RJ, 2010. Disponível em: [http://antigo.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20100826\\_1.pdf](http://antigo.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20100826_1.pdf). Acesso em: 28 dez. 2018.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Leilão de geração para 2017 contrata usinas hidrelétricas e parques eólicos. **Informe à Imprensa Leilão de Energia A-5/2012**. Rio de Janeiro: EPE, 2012. Disponível em: [http://antigo.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20121214\\_1.pdf](http://antigo.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20121214_1.pdf). Acesso em: 28 dez. 2018.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Participação de Empreendimentos Eólicos nos Leilões de Energia no Brasil**: evolução dos projetos cadastrados e suas características técnicas. Rio de Janeiro, RJ, 2018a. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-394/NT\\_EPE-DEE-NT-041\\_2018-r0.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-394/NT_EPE-DEE-NT-041_2018-r0.pdf). Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Primeiro leilão de energia eólica do país viabiliza a construção de 1.805,7 MW. **Informe à Imprensa Leilão de Energia de Reserva – Eólica**. Rio de Janeiro, RJ, 2009. Disponível em: [http://antigo.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20091214\\_1.pdf](http://antigo.epe.gov.br/imprensa/PressReleases/20091214_1.pdf). Acesso em: 28 dez. 2018.

BRASIL. Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024**. Ministério de Minas e Energia. Brasília, DF, 2015.

BRASIL; IBGE. **Censo Agropecuário, 2017**. Rio de Janeiro, RJ, 2017. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/resultados-censo-agro-2017.html>. Acesso em: 25 abr. 2019.

BRASIL; IBGE. **Censo Agropecuário, 2006**. Rio de Janeiro, RJ, 2006. Disponível em: [https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006\\_segunda\\_apuracao/default.shtm](https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006_segunda_apuracao/default.shtm). Acesso em: 20 abr. 2019.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional (MIN). **Nova delimitação do semiárido brasileiro**. Secretaria de Políticas de Desenvolvimento Regional. Brasília, DF, 2005. 32 p. Disponível em: [http://www.mi.gov.br/c/document\\_library/get\\_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=2491](http://www.mi.gov.br/c/document_library/get_file?uuid=0aa2b9b5-aa4d-4b55-a6e1-82faf0762763&groupId=2491). Acesso em: 26 out. 2016.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Boletim mensal de monitoramento do sistema elétrico brasileiro**: dezembro de 2017. Brasília, DF, 2018. 27 p. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/1138781/0/Boletim+de+Monitoramento+do+Sistema+El%C3%A9trico+-+Dezembro+-+2017.pdf/89e16453-fc2e-46fd-b5fd-aa6951daf934>. Acesso em: 7 dez. 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Energia eólica no Brasil: ano referência 2016**. Brasília, DF, 2017. 5 p. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/15+-+Energia+E%C3%B3lica+-+Brasil+e+Mundo+-+ano+ref.+2016+%28PDF%29+-+NOVO/f63a15ea-9d2c-4d-27-9400-5d7c3fd97b22?version%20=%201.4>. Acesso em: 6 dez. 2018.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia (MME). **Plano Nacional de Energia 2030**. Colaboração Empresa de Pesquisa Energética. Brasília, DF, 2007. 369 p. Disponível em: [http://www.epe.gov.br/PNE/20080111\\_1.pdf](http://www.epe.gov.br/PNE/20080111_1.pdf). Acesso em: jul. 2015.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). **Programa de Nacional de Crédito Fundiário**. 2019. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/sra-crefun/sobre-o-programa>. Acesso em: 26 abr. 2019.

BRIDGE, Gavin. The social regulation of resource access and environmental impact: production, nature and contradiction in the US copper industry. **Revista Geoforum**, v. 31, p. 237-256, 2000.

BRUNTLAND, G. H. (ed.). **Our common future**. Oxford: Oxford University Press, c1987. 383 p. ISBN 019282080X.

B3. **Empresas Listas**. Statkraft Energias Renováveis. 2019. Disponível em: [https://www.b3.com.br/pt\\_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/empresas-listadas.htm](https://www.b3.com.br/pt_br/produtos-e-servicos/negociacao/renda-variavel/empresas-listadas.htm). Acesso em: 21 mar 2022.

CAMARGO SCHUBERT *et al.* **Atlas eólico: Paraíba**. 2014. 104 p. Disponível em: <https://paraiba.pb.gov.br/diretas/secretaria-de-infraestrutura-dos-recursos-hidricos-e-do-meio-ambiente/arquivos/atlas-pb-2017.pdf/view>. Acesso em: 12 dez. 2018.

CAMILLO, Edilaine Venâncio. **As políticas de inovação da indústria de energia eólica: uma análise do caso brasileiro com base no estudo de experiências internacionais**. 2013. 192 f. Tese (Doutorado em Política Científica e Tecnológica) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/287518>. Acesso em: 10 jul. 2017.

CANAL JORNAL DA BIOENERGIA. **O tempo de vida útil médio de uma turbina é de 20 anos**. 2017. Disponível em: <https://www.canalbioenergia.com.br/analise-de-vida-util-permite-aumentar-tempo-de-operacao-de-turbinas-eolicas/>. Acesso em: 21 mar. 2022.

CAPAZOLI, Rosangela. Em 8 anos, eólica deve ter 12% de participação. **Jornal O Valor Econômico**, 30 set. 2012. Disponível em: <http://www.valor.com.br/empresas/2885080/em-8-anos-eolica-deve-ter-12-de-participacao>. Acesso em: 15 ago. 2015.

CARVALHO, Fernanda Ferrario de. **Da esperança à crise: a experiência das políticas regionais no Nordeste**. 2001. 164 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286132>. Acesso em: 3 jun. 2019.

NEOENERGIA PERNAMBUCO. **Quem somos**. 2016. Disponível em: <https://servicos.neoenergiapernambuco.com.br/a-celpe/Paginas/Quem%20Somos/Quem-Somos.aspx>. Acesso em: 21 mar. 2022.

CEMIG. **Quem somos**. 2019. Disponível em: [http://www.cemig.com.br/pt-br/a\\_cemig/quem\\_somos/Paginas/default.aspx](http://www.cemig.com.br/pt-br/a_cemig/quem_somos/Paginas/default.aspx). Acesso em: 16 maio 2019.

CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA (CEPEL). **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro: simulações 2013**. Rio de Janeiro, RJ 2017. Disponível em: [http://novoatlas.CEPEL.br/wp-content/uploads/2017/03/NovoAtlasdoPotencialEolico\\_BrasileiroSIM\\_2013.pdf](http://novoatlas.CEPEL.br/wp-content/uploads/2017/03/NovoAtlasdoPotencialEolico_BrasileiroSIM_2013.pdf). Acesso em: 6 out. 2017.

COELBA. **Estado da Bahia: atlas do potencial eólico**. Coautoria com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Iberdrola Empreendimentos do Brasil S.A. e Camargo Schubert Engenharia Eólica. 2002. 68 p. Disponível em: [http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas\\_eolico/atlas\\_eolico\\_BA.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/atlas_eolico_BA.pdf). Acesso em: 12 dez. 2018.

CONTRADIÇÕES da energia “limpa” em Caetité (BA). [S. l.: s. n.], 2011. 1 vídeo (6 min 32 segs.). Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=pbOM-59\\_rZ8](https://www.youtube.com/watch?v=pbOM-59_rZ8). Acesso em: 31 set. 2017.

COMISSÃO DA PASTORAL DA TERRA-BAHIA (CPT-BAHIA). Quilombolas de Caetité na luta contra a instalação de parques eólicos. **CPT-Bahia**, 9 fev. 2012. Disponível em: <http://quilombolasdopie-monte.blogspot.com.br/2012/09/quilombolas-de-caetite-na-luta-contr.html>. Acesso em: 24 set. 2012.

COMISSÃO DA PASTORAL DA TERRA-BAHIA (CPT-BAHIA). O avanço do capital e sua influência nos modos de vida das populações tradicionais no município de Caetité (BA). **CPT-Bahia**, 13 ago. 2013. Disponível em: <https://www.cptnacional.org.br/index.php/publicacoes-2/noticias-2/15-artigos/1676-o-avanco-do-capi>

tal-e-sua-influencia-nos-mo-dos-de-vida-das-populacoes-tradicionais-no-municipio-de-caetite-ba. Acesso em: 7 ago. 2017.

COMISSÃO DA PASTORAL DA TERRA-BAHIA (CPT-BAHIA). Energia eólica promove grilagem de terras. **CPT-Bahia**, 21 jul. 2014. Disponível em: <https://cptba.org.br/energia-eolica-promove-grilagem-de-terras/>. Acesso em: 13 maio 2019.

COMISSÃO DA PASTORAL DA TERRA-BAHIA (CPT-BAHIA). Empresa de energia eólica ameaça território de comunidades de fundo de pasto no oeste da Bahia. **CPT- Bahia**, 05 mar. 2018. Disponível em: <https://cptba.org.br/empresa-de-energia-eolica-ameaca-territorio-de-comunidades-de-fundo-de-pasto-no-oeste-da-bahia/>. Acesso em: 13 maio 2019.

COSERN. **Potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte**. Coautoria com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Iberdrola Empreendimentos do Brasil S.A. e Camargo Schubert Engenharia Eólica. 2003. 58 p. Disponível em: [http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas\\_eolico/atlas\\_eolico\\_RN.pdf](http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/atlas_eolico_RN.pdf). Acesso em: 12 dez. 2018.

DARDOT, Pierre; LAVAL, Christian. **Comum**: ensaio sobre a revolução no século XXI. São Paulo: Boitempo, 2017.

D'ARAUJO, Roberto Pereira. **Setor elétrico brasileiro**. Uma aventura mercantil. Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia – Confea. (Coleção Pensar o Brasil – Construir o Futuro da Nação). Brasília, DF, 2009. 300 p. Disponível em: <https://ecodebate.com.br/pdf/setorseletrico.pdf>. Acesso em: 4 jun. 2018.

DE LORENZO, Helena Carvalho. **Eletrificação, urbanização e crescimento industrial no Estado de São Paulo: 1880-1940**. 1993. 256 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 1993. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/104475>. Acesso em: 13 mar. 2022.

DELUCCHI, Mark A; JACOBSON, Mark Z. Providing all global energy with wind, water, and solar power – Part II: Reliability, system and transmission costs, and policies. **Energy Policy**, v. 39, p. 1170–1190, 2011.

DINIZ, Maria Helena. **Tratado teórico e prático dos contratos**. 6. ed., rev., ampl. e atual. de acordo com o novo Código Civil (Lei n. 10.406, de 10-01-2002), o Projeto de Lei n. 6.960/2002 e a Lei n. 11.101/2005. São Paulo: Editora Saraiva, 2006. 667 p. v. 2.

DUTRA, Ricardo Marques. **Viabilidade técnico-econômica da energia eólica face ao novo marco regulatório do setor elétrico brasileiro**. 2001. 259 f. Dissertação (Mestrado em Ciências em Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro no Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia COOPE/UFRJ. Rio de Janeiro, RJ.

DUTRA, Ricardo Marques. Energia eólica. *In*: TOLMASQUIM, M. T. **Alternativas energéticas sustentáveis no Brasil**. Rio de Janeiro: Relume Dumará, 2004. p. 179-266. ISBN 8573163569.

DUTRA, Ricardo Marques; SZKLO, Alexandre Salem. A energia eólica no Brasil: Proinfa e o Novo Modelo do Setor Elétrico. *In*: XI CONGRESSO BRASILEIRO DE ENERGIA, 2006, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Cresesb-CEPEL, 2006. p. 855-868. Disponível em: [http://www.cresesb.CEPEL.br/publicacoes/download/artigo/CBE\\_XI-Artigo2.pdf](http://www.cresesb.CEPEL.br/publicacoes/download/artigo/CBE_XI-Artigo2.pdf). Acesso em: 20 fev. 2016.

EBEL, Ivana. Alheio a riscos, Brasil quer retomar extração de terras-raras. **Deutsche Welle**, Berlim, 20 jun. 2013. Disponível em: <https://www.dw.com/pt-br/alheio-a-riscos-brasil-quer-retomar-extra%C3%A7%C3%A3o-de-terras-raras/a-16896952>. Acesso em: 16 jun. 2016.

ELETROBRÁS. **Estado de Alagoas**: atlas eólico. 2008. 67 p. Disponível em: <http://dados.al.gov.br/dataset/atlas-eolico-do-estado-de-alagoas>. Acesso em: 12 dez. 2018.

EUA. Energy Information Administration (EIA). **World energy outlook 2002**. Parte 1. Washington, D.C., 2002. Disponível em: [http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2008-1994/weo2002\\_part1.pdf](http://www.worldenergyoutlook.org/media/weowebiste/2008-1994/weo2002_part1.pdf). Acesso em: 9 abr. 2018.

EUA. Energy Information Administration (EIA). **International energy outlook 2017**. Washington, D.C., 2017. Disponível em: [http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484\(2017\).pdf](http://www.eia.gov/forecasts/ieo/pdf/0484(2017).pdf). Acesso em: 16 mar. 2018.

EUA. Energy Information Administration (EIA). **Electricity information**: overview (2018 edition). Washington, D.C., 2018. Disponível em: [https://webstore.iea.org/download/direct/2261?filename=electricity\\_information\\_%202018\\_overview.pdf](https://webstore.iea.org/download/direct/2261?filename=electricity_information_%202018_overview.pdf). Acesso em: 25 out. 2018.

FAIRHEAD, James; LEACH, Melissa; SCOONES, Ian. Green Grabbing: a new appropriation of nature? **Journal of Peasant Studies**, v. 39, n. 2, p. 237-261, 2012.

FIGUEIREDO, Augusto César Pinto; SARAIVA, Luís Junior Costa. A prostituição em grandes projetos na Amazônia: o impacto do grande capital nos fluxos de mão

de obra na UHE Belo Monte. **Nova Revista Amazônica**, v. 6, n. 10, 2018. p. 69-77. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/nra/article/view/6462/5192>. Acesso em: 13 mar. 2019.

FONTES, Virginia Maria. **O Brasil e o capital-imperialismo**: teoria e história. 3. ed. Rio de Janeiro: Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio: Editora da UFRJ, 2012. 384 p., il. (Pensamento crítico, 15). ISBN 9788571083547.

FONTES, Virginia. David Harvey: Dispossession or Expropriation? Does capital have an “outside”? **Rev. Direito Práx.**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 2199-2211, jul. 2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2179-89662017000302199&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2179-89662017000302199&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 4 jul. 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/2179-8966/2017/30245>.

FÓRUM BRASILEIRO DE ONGS E MOVIMENTOS SOCIAIS PARA O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO (FBOMS), Grupo de trabalho de energia. **Comentários do GT Energia sobre o Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2006-2015**. Brasília, DF, 28 abr. 2006. 11 p. Disponível em: <http://fboms.aspoan.org/wp-content/uploads/2013/03/comentariosGT EnergiaPDEE2006-2015.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2016.

FORTUNE. **Global 500**: State Grid. 2021. Disponível em: <http://fortune.com/global500/state-grid/>. Acesso em: 21 mar. 2022.

FURTADO, Celso. Introdução: O Nordeste: reflexões sobre uma política alternativa de desenvolvimento. In: ARAUJO, T. B. de (org.). **O pensamento de Celso Furtado e o Nordeste hoje**. Rio de Janeiro, RJ: Contraponto, 2009. p. 15-29. ISBN 9788578660208.

GARDUÑO, Roberto. Parques eólicos en México: pagos raquíticos, ganancias millonarias. **Jornal La Jornada**, 26 out. 2013. Disponível em: <http://www.jornada.unam.mx/2013/10/27/politica/003n1pol>. Acesso em: 7 ago. 2017.

GARCIA, David Alire. Mexican wind energy boom plays out on gusty shores. **Reuters**, 14 de maio, 2012. Disponível em: <https://www.reuters.com/article/us-mexico-wind/mexican-wind-energy-boom-plays-out-on-gusty-shores-idUSBRE84D05P20120514>. Acesso em: 15 nov. 2018.

GEORGE, Pierre. **Geografia de la energia**. Barcelona: Omega, 1952. 424 p., il.

GESTAMP. **About us**. 2019. Disponível em: <https://www.gestamp.com/About-Us>. Acesso em: 17 maio 2019.



GODOY, Sara Gurfinkel Marques de; SAES, Maria Sylvia Macchione. Cap-and-trade e projetos de redução de emissões: comparativo entre mercados de carbono, evolução e desenvolvimento. **Revista Ambiente & Sociedade**, São Paulo, v. 18, n. 1, p.135-154, 2015. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_art-text&pid=S1414-753X2015000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_art-text&pid=S1414-753X2015000100009&lng=en&nrm=iso). Acesso em: 29 maio 2019.

GONÇALVES JUNIOR, Dorival. **Reformas na indústria elétrica brasileira: a disputa pelas “fontes” e o controle dos excedentes**. 2007. 416 f. Tese (Doutorado em Energia) – Universidade Estadual de São Paulo, Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia PIPGE- EP/FEA/IEE/IF. São Paulo, SP.

GOTTMANN, Jean. A evolução do conceito de território. **Boletim Campineiro de Geografia**, v. 2, n. 3, p. 523-545, 2012. Disponível em: <http://agbcampinas.com.br/bcg/index.php/boletim-campineiro/article/view/86>. Acesso em: 1 jun. 2016.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global wind report: annual market update**, 2006. 2007. 56 p. Disponível em: [http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/gwec-2006\\_final\\_01.pdf](http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/gwec-2006_final_01.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global wind report: annual market update**. Global Wind Energy Council, 2007. 2008, 68 p. Disponível em: [http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/gwec-08-update\\_FINAL.pdf](http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/gwec-08-update_FINAL.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global wind report: annual market update**. Global Wind Energy Council, 2008. 2009 58 p. Disponível em: <http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/Global-Wind-2008-Report.pdf>. Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global wind report: annual market update**. Global Wind Energy Council, 2009. 2010 63 p. Disponível em: [http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/GWEC\\_Global\\_Wind\\_2009\\_Report\\_LOWRES\\_15th.-Apr..pdf](http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/GWEC_Global_Wind_2009_Report_LOWRES_15th.-Apr..pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global wind report: annual market update**. Global Wind Energy Council, 2010. 2011. 67 p. Disponível em: [http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/GWEC\\_annual\\_market\\_update\\_2010\\_-\\_2nd\\_edition\\_April\\_2011.pdf](http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/GWEC_annual_market_update_2010_-_2nd_edition_April_2011.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global wind report: annual market update**. Global Wind Energy Council, 2011. 2012. 65 p. Disponível em:



[http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/Annual\\_report\\_2011\\_lowres.pdf](http://gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/Annual_report_2011_lowres.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global wind report**: annual market update. Global Wind Energy Council, 2012. 2013. 70 p. Disponível em: [http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/Annual\\_report\\_2012\\_LowRes.pdf](http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2012/06/Annual_report_2012_LowRes.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global Wind Report**: annual market update. Global Wind Energy Council, 2013. 2014. 77 p. Disponível em: [http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/04/GWEC-Global-Wind-Report\\_9-April-2014.pdf](http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2014/04/GWEC-Global-Wind-Report_9-April-2014.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global Wind Report**: annual market update. Global Wind Energy Council, 2014. 2015. 77 p. Disponível em: [http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/03/GWEC\\_Global\\_Wind\\_2014\\_Report\\_LR.pdf](http://www.gwec.net/wp-content/uploads/2015/03/GWEC_Global_Wind_2014_Report_LR.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global Wind Report**: annual market update. Global Wind Energy Council, 2015. 2016. 73 p. Disponível em: [http://www.gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC-Global-Wind-2015-Report\\_April-2016\\_22\\_04.pdf](http://www.gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC-Global-Wind-2015-Report_April-2016_22_04.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global Wind Statistics 2017**. 2018. 4 p. Disponível em: [http://gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC\\_PRs-tats2017\\_EN-003\\_FINAL.pdf](http://gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC_PRs-tats2017_EN-003_FINAL.pdf). Acesso em: 19 mar. 2018.

GORAYEB, A. *et al.* Wind-energy development causes social impacts in coastal Ceará state, Brazil: The case of the Xavier community. **Journal of Coastal Research**, v. 75, p. 383-387, 2016.

GORAYEB, A. *et al.* Wind power gone bad: Critiquing wind power planning processes in northeastern Brazil. **Energy Research and Social Science**, v. 40, p. 82-88, 2018.

HARVEY, David. **Spaces of capital**: towards a critical geography. New York: Routledge, 2001. 429 p. ISBN 0415932416.

HARVEY, David. **O novo imperialismo**. 4. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2010. 201 p. ISBN 9788515029716.

HARVEY, David. Roepke lecture in economic geography – crisis, geographic disruptions and the uneven development of political responses. **Economic Geography**, v. 87, n.1, p.1-22, 2011.

HARVEY, David. **Condição pós-moderna**: uma pesquisa sobre as origens da mudança cultural. 21. ed. São Paulo: Loyola, 2012a. 349 p., il. (Temas de atualidade, 2). ISBN 9788515006793.

HARVEY, David. **O enigma do capital**: e as crises do capitalismo. ed. rev. São Paulo: Boitempo, 2012b. 235 p., il. ISBN 9788575591840.

HARVEY, David. **Os limites do capital**. São Paulo: Boitempo, 2013. 591 p. ISBN 9788575593585.

HARVEY, David. **17 contradições e o fim do capitalismo**. São Paulo: Boitempo, 2016. 297 p., il. ISBN 9788575595022.

HERNÁNDEZ, Francisco Francisco del Moral; MAGALHÃES, Sonia Barbosa. Ciência, cientistas e democracia desfigurada: o caso Belo Monte. *Novos Cadernos NAEA*, [S. l.], v. 14, n. 1, out. 2011. p. 79-96. ISSN 2179-7536. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/599>. Acesso em: 13 mar. 2019.

HICKEY Sam; DU TOIT, Andries. Adverse Incorporation, Social Exclusion, and Chronic Poverty. *In*: SHEPHERD, A.; BRUNT, J. **Chronic poverty**: concepts, causes and policy. Hampshire: Palgrave Macmillan, 2013. p. 134-139. ISBN 9780230579347.

HIRONAKA, Giselda Maria Fernandes Novaes. Arrendamento rural na jurisprudência do STJ. **Revista do Advogado AASP**, n. 141, p.115-120, 2019.

HOFSTAETTER, Moema. **Energia cólica**: entre ventos, impactos e vulnerabilidades socioambientais no Rio Grande do Norte. 2016. 176 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN.

HUBER, Matthew T. Introduction: Oil, Life, Politics. *In*: HUBER, Matthew T. *Lifeblood: oil, freedom, and the forces of capital*. Minneapolis: University of Minnesota Press, 2013. 278 p.

HUBER, Matthew T. Theorizing energy geographies. **Geography Compass**. v. 9, p. 327-338, 2015.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change**. The IPCC Impacts Assessment. Report prepared for IPCC by Working Group II. Commonwealth of Australia, 1990. 33 p. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc\\_far\\_wg\\_II\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/03/ipcc_far_wg_II_full_report.pdf). Acesso em: 5 out. 2018

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **IPCC Second Assessment**. Climate Change 1995. A report of the intergovernmental panel on climate change. 1995. 63 p. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/2nd-assessment-en-1.pdf>. Acesso em: 5 out. 2018.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2001**: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II, and III to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. The press syndicate of the University of Cambridge. United Kingdom, 2001. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_TAR\\_full\\_report.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_TAR_full_report.pdf). Acesso em: 7 out. 2018.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2014**: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 2014. 151 p. Disponível em: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_wcover.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf). Acesso em: 7 out. 2018.

JACOBSON, Mark Z.; DELUCCHI, Mark A. Providing all global energy with wind, water, and solar power – Part I: Technologies, energy resources, quantities and areas of infrastructure, and materials. **Energy Police**, v. 39, n. 3, p. 1154–1169, 2011.

JUARÉZ-HERNANDÉZ, S.; LEÓN, G. Energía eólica en el istmo de Tehuantepec: desarrollo, actores y oposición social. **Revista Problemas del Desarrollo**, v. 178, n. 45, p. 139-162, 2014.

KAUTSKY, Karl. **A questão agrária**. Tradução: C. Iperioig. Rio de Janeiro: Laemmert, 1968. 325 p. (Classicos do socialismo, 2).

LANDI, Mônica. **Energia elétrica e políticas públicas**: a experiência do setor elétrico brasileiro no período de 1934 a 2005. 2006. 219 f. Tese (Doutorado em Energia) – Universidade Estadual de São Paulo, Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia PIPGE- EP/FEA/IEE/IF, São Paulo, SP.

LENZ, Maria Heloisa. **A categoria econômica renda da terra**. Porto Alegre: Fundação de Economia e Estatística, 1981. 102 p. (Teses, 1). Bibliografia: p. 95-96.

LIRA, Adriano Gouveia. **Análise das incertezas na estimativa da produção de energia em parques eólicos**. 2012. 96 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – UFPE, Centro de Tecnologia e Geociências, Programa de Pós-graduação em Engenharia Mecânica, Recife, PE. Disponível em: <https://repositorio>.

ufpe.br/bitstream/123456789/11640/1/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20-%20Adriano%20Lira.pdf. Acesso em: 12 dez. 2018.

LOPES, Noêmia. Potencial eólico em terra do Brasil pode ser seis vezes maior do que o estimado. **Revista Fapesp**, 3 out. 2016. Disponível em: [http://agencia.fapesp.br/potencial\\_eolico\\_em\\_terra\\_do\\_brasil\\_pode\\_ser\\_seis\\_vezes\\_maior\\_do\\_que\\_o\\_estimado/24053/](http://agencia.fapesp.br/potencial_eolico_em_terra_do_brasil_pode_ser_seis_vezes_maior_do_que_o_estimado/24053/). Acesso em: 6 out. 2016.

LÖWY, Michael. **Ecologia e socialismo**. São Paulo: Cortez, 2005. 94 p. (Questões da nossa época, v. 125). ISBN 8524911514.

MANZONI NETO, Alcides. **O novo planejamento territorial**: empresas transnacionais de consultoria, parcerias público-privadas e uso do território brasileiro. 2007. 156 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/287397>. Acesso em: 3 fev. 2017.

MOORE, Jason W. Transcending the metabolic rift: a theory of crises in the capitalist world-ecology. **The Journal of Peasant Studies**, v. 38, n. 1, p. 1-46, 2011. DOI:10.1080/03066150.2010.538579.

MARINHO, M. H. da N.; AQUINO, R. R. B. de. Oferta de energia através da complementariedade sazonal hidro-eólica. In: XVII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2007, São Paulo. p. 1-17. Disponível em: [https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=3&ID=19&SUMARIO=4418&ST=complementariedade\\_sazonal\\_hidro\\_eolica\\_para\\_oferta\\_de\\_energia\\_eletrica](https://www.abrhidro.org.br/SGCv3/publicacao.php?PUB=3&ID=19&SUMARIO=4418&ST=complementariedade_sazonal_hidro_eolica_para_oferta_de_energia_eletrica). Acesso em: 14 mar. 2022.

MARQUES FILHO, Luiz Cesar. **Capitalismo e colapso ambiental**. 2. ed. rev. e ampl. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2016. 711 p. ISBN 9788526813373.

MARTIN, Jean-Marie. **A economia mundial da energia**. São Paulo: Ed. UNESP, 1992. 135 p., 21 cm. Bibliografia: p. 131-135. ISBN 8571390312.

MARTINS, José de Souza. **Os camponeses e a política no Brasil**: as lutas sociais no campo e seu lugar no processo político. Petrópolis: Vozes, 1981. 185 p., il. Bibliografia: p. 178-185.

MARX, Karl. **Crítica do programa de Gotha**. Seleção de Rubens Enderle. Prefácio de Michael Löwy. São Paulo: Boitempo, 2012. 140 p. (Marx-Engels). ISBN 9788575591895.

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Tradução de Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2013. ISBN 9788575593202 (v. 1.: enc.).

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Tradução: Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2014. ISBN 9788575593905 (v. 2.: enc.).

MARX, Karl. **O capital**: crítica da economia política. Tradução: Rubens Enderle. São Paulo: Boitempo, 2017. ISBN 9788575595107 (v. 3.: enc.).

MAZZUCATO, Mariana. **O estado empreendedor**: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado. São Paulo: Portfolio Penguin, 2014. 314 p., il. ISBN 9788582850039.

MCCARTHY, James. A socioecological fix to capitalist crisis and climate change? The possibilities and limits of renewable energy. **Environment and Planning**, v. 47, p. 2485-2502, 2015.

MEADOWS, Donella H. *et al.* **The limits to growth**: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. New York: Universe Books, 1972. 205 p., il. (A Potomac Associates book). ISBN 0876631650.

MESTRE, Ana Paula. **Sentidos da modernização na periferia da metrópole**: o consumo de energia elétrica na economia dos pequenos em Heliópolis-SP. 2015. 339 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286547>. Acesso em: 3 mar. 2017.

MIRO, Kurt Rudolf. **A ditadura dos carteis**: anatomia de um subdesenvolvimento. 15. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979. 272 p. (Retratos do Brasil, 102).

MORAES, Antonio Carlos Robert. Notas sobre formação territorial e políticas ambientais no Brasil. **Revista Território**, Rio de Janeiro, ano IV, n. 7, p. 43-50, jul./dez. 1999. Disponível em: [http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/07\\_4\\_moraes.pdf](http://www.revistaterritorio.com.br/pdf/07_4_moraes.pdf). Acesso em: 6 fev. 2017.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Geografia crítica**: a valorização do espaço. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1987. 196 p., 18cm. (Geografia: teoria e realidade. Linha de frente). ISBN 8527100118.

NACIONES UNIDAS. **Protocolo de Kyoto de la Convencion Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático**, 1998. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2022.

NEOENERGIA. **Relatório de sustentabilidade 2017**. 2018. 87 p. Disponível em: [https://neoenergiasustentavel.com.br/cms/wp-content/uploads/2018/06/Relat%C3%B3rio-Sustentabilidade-Neoenergia\\_2017.pdf](https://neoenergiasustentavel.com.br/cms/wp-content/uploads/2018/06/Relat%C3%B3rio-Sustentabilidade-Neoenergia_2017.pdf). Acesso em: 23 out. 2018.

NOBRE, M; AMAZONAS, M. C. **Desenvolvimento sustentável**: a institucionalização de um conceito. Brasília, DF: IBAMA, 2002. 363 p., il. ISBN 8573001038.

O'CONNOR, James. On the two contradictions of capitalism. **Capitalism Nature Socialism**, v. 2, n. 3. Routledge, p. 107-109, 1991. DOI: 10.1080/10455759109358463.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **Boletim mensal de geração eólica**. Janeiro a dezembro de 2017. Rio de Janeiro, RJ, 2017a. Disponível em: <http://ons.org.br/paginas/conhecimento/acervo-digital/documentos-e-publicacoes?categoria=Boletim+Mensal+de+Gera%C3%A7%C3%A3o+E-C3%B3lic>. Acesso em: 3 jul. 2018.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **Plano anual da operação energética dos sistemas isolados para 2018**. PEN SISOL 2018. Rio de Janeiro, RJ, 2017b. Disponível em: [http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/ONS\\_RE-3-0138-2017\\_PEN\\_SISOL\\_2018.pdf#search=-sistemas%20isolados](http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/ONS_RE-3-0138-2017_PEN_SISOL_2018.pdf#search=-sistemas%20isolados). Acesso em: 15 nov. 2018.

PACALA, Stephen; SOCOLOW, Robert. Stabilization Wedges: Solving the Climate Problem for the Next 50 Years with Current Technologies. *Revista Science*, v. 305, p. 968-972, 13 ago. 2004.

PERNAMBUCO, Governo do estado. Atlas eólico e solar de Pernambuco. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. 2017. Disponível em: <http://www.atlaseolico-solar.pe.gov.br/>. Acesso em: 15 dez. 2018.

PERREAULT, Tom. Dispossession by Accumulation? Mining, water and the nature of enclosure on the Bolivian altiplano. **Antipode**, v. 0, n. 0, p. 1-21, 2012. ISSN 0066-4812.

PIKETTY, Thomas. **O capital no século XXI**. Tradução: Monica Baumgarten de Bolle. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2014. 669 p., il. ISBN 9788580575811.

PINTO, Milton de Oliveira. **Fundamentos de energia eólica**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 2012. 368 p., il. ISBN 9788521621607.

POLANYI, Karl. **A grande transformação**: as origens da nossa época. Rio de Janeiro: Campus, 1980. 306 p. (Contribuições em ciências sociais, 7). ISBN 8570010443.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. Por uma ecologia política crítica da Amazônia. In: **Revista Margem a Esquerda**. Dossiê: imperialismo, ecologia e crise estrutural, n. 14, ano 2010. São Paulo: Boitempo Editorial, 2003.

PORTO-GONÇALVES, Carlos Walter. **A globalização da natureza e a natureza da globalização**. 7. ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2017. 461 p., il. ISBN 9788520006832.

POULANTZAS, Nicos Ar. **Poder político e classes sociais**. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1986. 354 p. (Novas direções).

POULANTZAS, Nicos Ar. **Sobre el estado capitalista**. 2. ed. Barcelona: Laia, 1977. 146 p. (Laia/paperback. Política, 1). ISBN 8472228509.

PRADO JUNIOR, Caio. **História econômica do Brasil**. São Paulo: Brasiliense, 2006. 364 p., il. ISBN 8511130179.

PROGRAMA DE ACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO (PAC). Infraestrutura energética: geração de energia elétrica. Lista de empreendimentos, 2018. Disponível em: <http://www.pac.gov.br/infraestrutura-energetica/geracao-de-energia-eletrica>. Acesso em: dez. 2018.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. São Paulo: Ática, 1993. 269 p., il. (Temas, 29. Geografia e política). Inclui bibliografia. ISBN 8508042906.

RENEWABLE ENERGY POLICY NETWORK FOR THE 21ST CENTURY (REN21). **Renewables 2010**. Global Status Report. Paris: REN21 Secretariat, 2010. Disponível em: [http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/REN21\\_GSR\\_2010\\_full\\_revised%20Sept2010.pdf](http://www.ren21.net/Portals/0/documents/activities/gsr/REN21_GSR_2010_full_revised%20Sept2010.pdf). Acesso em: 15 nov. 2018.

RENOVA ENERGIA. **Release de resultados 4t16**. 2017. Disponível em: <http://ri.renovaenergia.com.br/listresultados.aspx?idCanal=mTI45Afdlnx8JP30Yg-9VWg==>. Acesso em: 28 fev. 2018.

RODRIGUES, Arlete Moysés. Desenvolvimento sustentável: a nova “roupagem” para a velha questão do desenvolvimento. In: GRAZIA, Grazia de. (org.). **Direito a cidade e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Fórum Brasileiro de Reforma Urbana, 1993.

RODRIGUES, Arlete Moysés. **A questão ambiental e a (re) descoberta do espaço: uma nova relação sociedade natureza?** Campinas: Editora do IFCH - Instituto de Filosofia e Ciências Humanas da UNICAMP, 1996.

RODRIGUES, Arlete Moysés. Problemática Ambiental. Agenda Política, Espaço, Território, Classes Sociais. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, n. 83, p. 91-110, 2005.



RODRIGUES, Arlete Moysés. Desenvolvimento sustentável: dos conflitos de classes para o conflito de gerações. In: SILVA, José B.; LIMA, Luiz C.; DANTAS, Eustógio. **Panorama da Geografia Brasileira 2**. São Paulo: Anablume Editora, 2006. p. 101-115.

RODRIGUES, Arlete Moysés. A abordagem ambiental: questões para reflexão. **GeoTextos**, v. 5, n. 1, p. 183-201, jul. 2009.

RYBCZYNSKI, Witold. **Vida nas cidades**: expectativas urbanas no Mundo. Rio de Janeiro: Record, 1996. 235 p. Inclui bibliografia e índice. ISBN 8501045756.

SAES, Alexandre Macchione. **Conflitos do capital**: Light versus CBEE na formação do capitalismo brasileiro (1898-1927). 2008. 422 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/285787>. Acesso em: 3 jun. 2017.

SANTOS, Alex Álisson Bandeira *et al.* (org.). **Atlas eólico Bahia**. Salvador: SECTI - SEINFRA – CIMATEC – SENAI, 2013. 96p.

SANTOS, Milton. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. 11. ed. Rio de Janeiro: Record, 2010. 475 p., il. ISBN 9788501059390.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: técnica e tempo: razão e emoção. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2009. 384 p. (Milton Santos, 1). ISBN 9788531407130.

SANTOS, Milton. Da política dos Estados à política das empresas. **Cadernos da Escola do legislativo de Minas Gerais**, 1997, s/n. Disponível em: <http://ricardoantasjr.org/wp-content/uploads/2015/07/%E2%80%9C Da-Pol%C3%A0-Dtica-dos-Estados-%C3%A0-Pol%C3%ADtica-das-Empresas%E2%80%9D.-Milton-Santos.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2018.

SANTOS, Milton. **Por uma outra globalização**: do pensamento único a consciência universal. 16. ed. Rio de Janeiro: Record, 2008. 174 p. ISBN 9788501058782.

SANTOS, Milton. Sociedade e espaço: formação espacial como teoria e como método. In: SANTOS, Milton. **Espaço e sociedade**: Ensaios. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 1982. 156 p.

SANTOS AMON-HÁ, Reili Vieira dos. **Concentração da posse da terra e o programa nacional de crédito fundiário**: uma análise para o estado do Rio Grande do Norte, 2006 – 2012. 2012. 141 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências



Sociais Aplicadas, Natal, RN. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/14083>. Acesso em: 5 fev. 2019.

SCOTT, Richard. **The history of the international energy agency the first twenty years**. Origins and structures of the IEA. OECD/IEA. Paris, 1994. v. 1. 425 p. Disponível em: <https://www.iea.org/media/about/1ieahistory.pdf>. Acesso em: 3 jun. 2019. ISBN 926414059X.

SCUSSEL, Alexandre. O novo mapa eólico do Brasil deverá ser lançado em um ano. **Revista Online MundoGeo**, 2014. Disponível em: <http://mundogeo.com/blog/2014/06/09/novo-mapa-eolico-do-brasil-devera-ser-lancado-em-um-ano/>. Acesso em: 24 jun. 2014.

SECRETARIA DE ESTADO DE MINAS E ENERGIA (SEME). Mapeamento solar e eólico da região costeira do Maranhão. 2016. Disponível em: <http://www.seme.ma.gov.br/potencial-energetico/mapeamento-solar-e-eolico-da-regiao-costeira-do-maranhao/>. Acesso em: 6 dez. 2018.

SENADO FEDERAL. **Crise de abastecimento de energia elétrica** – Relatório Final n. 2 de 2002-CN. Comissão Especial Mista destinada a estudar as causas da crise de abastecimento de energia no país bem como propor alternativas ao seu equacionamento. Congresso Nacional. Brasília, 2002. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=3951259&disposition=inline>. Acesso em: 19 nov. 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DO PLANEJAMENTO E DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE ALAGOAS (SEPLAG). Estado de Alagoas Atlas Eólico. 2020. Disponível em: [https://dados.al.gov.br/catalogo/en\\_AU/dataset/atlas-eolico-do-estado-de-alagoas#:~:text=O%20atlas%20insere%2Dse%20num,a-tra%C3%A7%C3%A3o%20e%20agiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20investimentos](https://dados.al.gov.br/catalogo/en_AU/dataset/atlas-eolico-do-estado-de-alagoas#:~:text=O%20atlas%20insere%2Dse%20num,a-tra%C3%A7%C3%A3o%20e%20agiliza%C3%A7%C3%A3o%20de%20investimentos). Acesso em: 21 mar 2022.

SEVÁ FILHO, Arsênio Oswaldo. Profanação hidrelétrica de Btyre/Xingu. Fios condutores e armadilhas (até setembro de 2012). In: OLIVEIRA, J. P.; COHN, C. (org.) **Belo Monte e a questão indígena**. Brasília: Associação Brasileira de Antropologia (ABA), 2014. p. 170-205.

SILVA, L. C. da. *et al.* Implantação de parques eólicos no Brasil. In: **XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção**. Perspectivas Globais para a Engenharia de Produção Fortaleza, CE, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2015. Disponível em: [http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STP\\_206\\_222\\_27524.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STP_206_222_27524.pdf). Acesso em: 7 maio 2019.

SILVA, Bruno Gonçalves da. **Evolução do setor elétrico brasileiro no contexto econômico nacional**: uma análise histórica e econométrica de longo prazo. 2011. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Energia, São Paulo -SP. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-12032012-091848/pt-br.php>. Acesso em: 14 ago. 2017.

SILVA, Fabiano Moreira da; PAULA, Elder Andrade de. Usinas hidrelétricas sob os véus da “sustentabilidade”: os pescadores artesanais da Ponta do Abunã (RO) e a Usina Hidrelétrica de Jirau. *Novos Cadernos NAEA*, [S.l.], v. 21, n. 1, p. 159-178, jul. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufpa.br/index.php/ncn/article/view/3497>. Acesso em: 13 mar. 2019. ISSN 1516-6481 / 2179-7536

SILVEIRA, María Laura. Finanças, consumo e circuitos da economia urbana na cidade de São Paulo. **Caderno CRH**, Salvador, v. 22, n. 55, p. 65-76, 2009.

SILVEIRA, María Laura. Uma situação geográfica: do método à metodologia. **Território**, Rio de Janeiro, n. 6. jan/jun., p. 21-28, 1999, Laget/UFRJ.

SIMAS, Moana Silva. **Energia eólica e desenvolvimento sustentável no Brasil**: estimativa da geração de empregos por meio de uma matriz insumo-produto ampliada. 2012. 220 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Programa de Pós-graduação em Energia da Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/86/86131/tde-10092012-095724/en.php>. Acesso em: 5 nov. 2017.

SMITH, Neil. **Desenvolvimento desigual**: natureza, capital e a produção de espaço. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988. 250 p. Bibliografia: p. 243-250. ISBN 8528600726.

STATE GRID. Corporation of China. 2022. Disponível em: <http://www.sgcc.com.cn/ywlm/index.shtml>. Acesso em: 21 mar. 2022.

STUDZINSKI, Caarem *et al.* (org.). **Atlas Eólico e Solar de Pernambuco**. Pernambuco, 2017. Disponível em: <http://www.atlaseolicosolar.pe.gov.br/index.html>. Acesso em: 21 mar. 2022.

TENOTÃ - Mõ: alertas sobre as consequências dos projetos hidrelétricos no rio Xingu. São Paulo: International Rivers Network, 2005. 344 p., il. ISBN 8599214012.

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. **Novo modelo do setor elétrico brasileiro**. Rio de Janeiro: Synergia, 2011. 290 p., il. ISBN 9788561325596.

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. 232 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, Campinas, SP. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/286604>. Acesso em: 3 jun. 2019.

TRALDI, Mariana. Implantação de parques eólicos no semiárido brasileiro e a promessa da geração de empregos. **Bahia Análise & Dados**, v. 27, p. 175-202, 2017.

TRALDI, Mariana. Os impactos socioeconômicos e territoriais resultantes da implantação e operação de parques eólicos no semiárido brasileiro. **Scripta Nova**, v. XXII, n. 589, 2018. 1 de maio de 2018. Disponível em: <http://revistes.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/19729/23618>. Acesso em: 10 set. 2018. ISSN 113897.

UNITED NATIONS. **Paris Agreement**, 2015. Disponível em: [https://unfccc.int/sites/default/files/english\\_paris\\_agreement.pdf](https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf). Acesso em: 21 mar. 2022.

UNMÜBIG, Barbara. **Crítica à economia verde**. Rio de Janeiro: Fundação Heinrich Böll, 2016. 180 p. ISBN 9788562669187. Disponível em: [https://br.boell.org/sites/default/files/critica\\_a\\_economia\\_verde\\_-\\_boll\\_brasil\\_-\\_out\\_2016\\_web.pdf](https://br.boell.org/sites/default/files/critica_a_economia_verde_-_boll_brasil_-_out_2016_web.pdf). Acesso em: 21 dez. 2016.

VAINER, Carlos B. As escalas do poder e o poder das escalas: o que pode o poder local? **Cadernos IPPUR**, ano XV, n. 2, ago-dez 2001 - ano XVI, n. 1, jan-jul, 2002, p. 13-32.

VAISALA. **Global Wind** [map]. 2015. Disponível em: [https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/Vaisala\\_global\\_wind\\_map.pdf](https://www.vaisala.com/sites/default/files/documents/Vaisala_global_wind_map.pdf). Acesso em: 21 mar. 2022.

VEIGA, José Eli da. Introdução. In: OLIVEIRA, Adilson de; PEREIRA, Osvaldo Soliano. **Energia eólica**. Organização de José Eli da Veiga. São Paulo: SENAC, 2012. 188 p., il. ISBN 9788539602506.

VENOSA, Silvio de Salvo. **Direito Civil**: contrato em espécie. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2003. 662 p. (Coleção direito civil; v. 3). ISBN 8522433232.

VIRILIO, Paul. **A arte do motor**. São Paulo: Estação Liberdade, 1996. 134 p. ISBN 8585865113.

WALLERSTEIN, Immanuel Maurice. **Capitalismo histórico e civilização capitalista**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2001. 143 p. ISBN 8585910380.

WILKINS, Mira. The Oil Companies in Perspective. **Journal of the American Academy of Arts and Sciences**. Cambridge: MIT Press, ZDB-ID 1648-2. v. 104, n. 4, p. 159-178, 1975. ISSN 0011-5266.

WITZLER, Lucas Torres. **Metodologia para reconstrução de séries históricas de vento e geração eólica visando a análise da complementariedade energética no Sistema Interligado Nacional**. 2014. 203 f. Dissertação (Mestrado em Energia) – Universidade de São Paulo, Escola Politécnica, São Paulo-SP. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3143/tde-31122015-105629/pt-br.php>. Acesso em: 23 out. 2018.

ZHAO, Feng *et al.* **FTI Consulting Global Wind Market Update – Demand & Supply 2017 Part One – Supply Side Analysis**. 2018. Disponível em: [https://www.fticonsulting.com/~/\\_media/Files/us-files/intelligence/intelligence-research/global-wind-market-update-2017-supply-side-analysis.pdf](https://www.fticonsulting.com/~/_media/Files/us-files/intelligence/intelligence-research/global-wind-market-update-2017-supply-side-analysis.pdf). Acesso em: 12 mar. 2019.

