

Estudo sobre a construção econômico-política da rede de produção de energia eólica no Brasil

RESUMO

José Aderivaldo Silva da Nóbrega
aderivaldocg@gmail.com
Núcleo de Pesquisa Trabalho,
Desenvolvimento e Políticas Públicas.
Campina Grande, Paraíba, Brasil.

A geração de energia eólica no Brasil alcançou, em 2022, cerca de 13% de participação na matriz elétrica nacional e, com o potencial de 25,63 GW, o setor se tornou capaz de abastecer 41,5 milhões de casas. Apesar do promissor cenário de expansão desta forma de “energia limpa”, a maneira como os investimentos públicos têm priorizado empresas transacionais e as transformações sócio-econômico-ambiental nas localidades dos parques exigem uma análise complexa sobre a construção da política de energias renováveis no Brasil. O presente texto tem o objetivo de analisar os contornos gerais da expansão dos parques eólicos evidenciando a construção política do arranjo organizacional entre empresas-estado-agentes locais. Para tanto, usaremos o referencial teórico da Rede Global de Produção, que permite analisar como localidades são transformadas pelos fluxos de capital, trabalho, conhecimento e poder e, por outro, como tais fluxos são implicados por aspectos institucionais, econômicos e sociais inerentes a estas localidades. A metodologia envolveu a revisão bibliográfica e o uso de dados secundários como o Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA), os dados abertos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

PALAVRAS-CHAVE: Energias Renováveis, Energia Eólica, Rede Global de Produção, Desenvolvimento Econômico, Nordeste.

1 INTRODUÇÃO

Uma apressada marcha de expansão da geração de energia eólica está em curso no Brasil. Em 2022, essa fonte de energia representou 13,4% da matriz elétrica nacional. Ao todo, 904 parques eólicos estavam em plena operação, com capacidade instalada de 25,63 GW de potência, o que é suficiente para abastecer 41,5 milhões de residências (ABEEÓLICA, 2022). Tais resultados positivos fizeram o Brasil ocupar o 6º lugar no ranking de capacidade instalada de geração de energia eólica no mundo sendo responsável por 3% de toda potência eólica planetária (GWEC, 2023).

As duas primeiras décadas do século XXI marcam o início dessa grande escalada das eólicas no país resultando em 190 mil empregos, 320 bilhões de Reais em investimentos e, com o início da operação dos parques, 28,66 milhões de toneladas de CO₂ deixaram de ser lançadas na atmosfera, o que equivale ao que 22 milhões de carros de passeio emitem (ABEEÓLICA, 2022). Por outro lado, do ponto de vista das transformações sociais, econômicas e ambientais que ocorreram nas áreas onde foram instalados os parques, há muito a ser questionado, particularmente, porque este tipo de empreendimento globaliza os benefícios (oferta de energia limpa, redução de CO₂ e lucros de empresas e fundos especulativos) e localiza os prejuízos (desmatamento das áreas, poluição sonora, destruição de habitats, compactação do solo, mudança no regime de utilização da terra pelas populações locais, aumento de preços de aluguéis etc.).

Em face do cenário resumido acima, o objetivo do presente texto é analisar o modo como tem ocorrido a expansão dos parques eólicos pelo Brasil. Para tanto, usaremos como referencial teórico a abordagem da Rede Global de Produção (RGP) definida, grosso modo, como o “arranjo organizacional que compreende atores econômicos e não econômicos interconectados, coordenados por uma empresa líder global e que produz bens e serviços em várias localizações geográficas para mercados mundiais” (Yeung e Coe 2015, p. 32).

A análise seguirá uma metodologia qualitativa, baseada em revisão de literatura e lastreada por dados secundários oriundos de bancos de dados públicos, como o Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA), os dados abertos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), além de dados produzidos por consultorias e organizações nacionais e internacionais que monitoram o desenvolvimento da indústria eólica como, por exemplo, a International Renewable Energy Agency (IRENA), o Global Wind Energy Council (GWEC), a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA), a ePowerBay entre outras. Esse conjunto de dados seguirá um recorte temporal de 2001 a 2021 tendo em vista que este período representa o início da estruturação da indústria eólica no Brasil e a implantação das políticas de incentivo ao setor.

O texto está dividido em três seções. Na primeira, explicaremos quais os conceitos da abordagem da RPG orientam a formulação da nossa análise; na segunda seção discutiremos os mecanismos utilizados para atrair investimentos no setor eólico e estruturarem a rede de produção destacando, inclusive, o peso que o território e os recursos naturais têm na definição das estratégias empresariais e a terceira consiste na apresentação do exemplo da empresa Neoenergia como emblemático da lógica de estruturação e funcionamento da Rede Global de Produção (RGP).

2 A CAIXA DE FERRAMENTAS TEÓRICO-METODOLÓGICAS DA RGP PARA ANÁLISE DO COMPLEXO PRODUTOR DE ENERGIA EÓLICA NO NORDESTE

A abordagem da Rede Global de Produção (RGP) foi formulada nos anos 2000 por Jeffrey Henderson, Peter Dicken, Martin Hess, Neil Coe e Henry Wai-Chung Yeung no Reino Unido (Henderson et al., 2011). Ela é definida como “o nexos de funções e operações interligadas através das quais bens e serviços são produzidos, distribuídos e consumidos” (HENDERSON et al., 2011, p. 153). Trata-se de um quadro conceitual “capaz de apreender as dimensões social e econômica globais, regionais e locais dos processos envolvidos em muitas [...] formas de globalização econômica” (HENDERSON et al., 2011, p. 153). É uma perspectiva que investiga, por um lado, sob uma determinada forma de desenvolvimento econômico, como localidades são transformadas pelos fluxos de capital, trabalho, conhecimento e poder e, por outro, como tais fluxos são implicados por aspectos institucionais, econômicos e sociais inerentes a estas localidades.

As vantagens do uso dessa abordagem já podem ser visualizadas na própria justificativa dos termos que a nomeiam. Em primeiro lugar, o uso de rede, em vez de cadeia, indica o interesse de dar conta do caráter relacional e dinâmico da economia. Os estudos mais famosos entre os anos 70 e 80, como o caso de *filière*, na França (Morvan, 1991), e cadeia de agregação de valor (Porter, 1985) tiveram o mérito captar a tendência de fragmentação de formas de produção e sua consequente expansão em escala global por meio de estratégias que visavam ampliar a capacidade de produção e ampliação de valor. Tais abordagens, porém, guardam consigo o pressuposto de que os fluxos de recursos que geram valor são verticais e lineares e que as relações se estruturam em torno do eixo fornecedores-compradores. Esse tipo de visão é criticado pelos autores da RPG, o que não significa o total abandono de algumas ideias inerentes à abordagem da cadeia, particularmente, aquelas ligadas ao debate sobre Cadeia Global de Commodities (CGC) e Cadeia Global de Valor (CGV) formulado especialmente por Gary Gereffi (Gereffi et al., 2005; Gereffi e Stark, 2016).

A CGC é definida como o conjunto de “atividades que empresas e trabalhadores realizam para levar um produto desde sua concepção até o uso final e além” (GEREFFI e STARK, 2016, p. 17). A CGV, por sua vez, serve para rastrear os padrões de mudança da produção global, para analisar os vínculos de atividades e atores geograficamente dispersos em um único setor e determinar os papéis que desempenham em países desenvolvidos e em desenvolvimento. É uma abordagem que “examina as características do trabalho, tecnologias, normas, regulamentos, produtos, processos e mercados em indústrias e locais específicos” (GEREFFI e STARK, 2016, p. 6).

Embora tenha formulado um novo conceito – CGC – para “compreender a mudança na organização espacial da produção e consumo na economia-mundo contemporânea” (Coe e Yeung, 2015, p. 9), a abordagem de Gereffi et al. (2005) tem um conjunto de lacunas que a torna menos vantajosa em relação ao conceito de rede. O pressuposto de que as cadeias ou são conduzidas ou por produtores (indústrias transnacionais que controlam a estrutura de produção global, como as indústrias de semicondutores) ou por consumidores (grandes varejistas e comerciantes), obscurece a complexidade de atores com poder sobre a estruturação da rede e sobre as dinâmicas de seu funcionamento.

O termo rede evoca os diferentes tipos de empresas (doméstica, grande e pequena, pública e privada) e de atores, bem como as variações de escala (se local, regional, nacional ou global) e, ainda, os sentidos dos fluxos de recurso e das conexões, se vertical, horizontal ou diagonal. A ideia de governança, usada na abordagem da CGV, também se torna mais complexa, indo além das firmas líderes em relações interfirmas para dar conta de outros atores como o próprio Estado e as organizações sociais e, ao mesmo tempo, do peso das especificidades institucionais e sociais de uma determinada localidade incorporada à rede.

A segunda vantagem é o uso do termo produção em vez de commodity. Este último sugere produtos padronizados, o que pode servir bem a algumas atividades industriais de setores como o extrativo mineral e o agronegócio, mas não é aplicável ao setor de serviços, por exemplo. Além disso, commodity não captura adequadamente a organização “pós-fordista” das atividades. Os autores argumentam, ainda, que o termo produção enfatiza processos sociais envolvidos desde a concepção até a distribuição de bens e serviços, o que envolve a reprodução do capital e da força de trabalho, ou seja, as circunstâncias sociais da produção de mercadorias e serviços (Henderson et al., 2011, p. 152).

O uso do termo global é, numa versão mais atualizada de RPG, uma metáfora para se pensar todas escalas – local, regional, nacional, macrorregional e internacional – de abrangência geográfica das redes (Coe e Yeung, 2015). Embora o consumo seja globalmente realizado, o processo de produção em si é constituído por diversas dinâmicas de acoplamento estratégico das empresas em localidades específicas. Em uma mesma rede, as configurações territoriais das atividades executadas por uma empresa são diversas e isso significa que pode haver uma empresa líder exercendo suas atividades em escala macrorregional enquanto outra empresa com a qual a líder tem parceria estratégica atua de forma estritamente local.

Para Coe e Yeung (2015) a territorialidade das redes tem duas dimensões: a vertical que caracteriza o continuum local-global e a dimensão horizontal em que a integração de agentes ocorre no sentido do local ao regional. A territorialidade, considerando as diversas escalas, precisa fornecer elementos para uma compreensão acerca dos processos que “conectam os atores econômicos e as forças políticas internas às economias regionais e nacionais e aos fluxos transnacionais liderados por empresas líderes” (COE e YEUNG, 2015, p. 75).

Para completar o quadro de ferramentas analíticas, Henderson et al. (2011) sugerem três categorias conceituais que explicitam a RPG: valor, poder e enraizamento. A criação de valor está ligada, primeiramente, à extração da mais-valia e, em segundo lugar, à captação das diversas formas de renda econômica decorrentes do controle exercido pela firma sobre os recursos (naturais, tecnológicos e humanos).

A segunda categoria é poder, que é próxima de uma concepção weberiana, e se refere à capacidade de exercer influência sobre o comportamento dos demais agentes. Henderson et al. (2011) tipifica o poder em três modalidades: poder institucional, poder corporativo e poder coletivo. No primeiro caso, se trata da capacidade de uma firma influenciar as decisões das outras firmas. Isso não significa que exista poder absoluto da firma dominante, já que as menores têm relativa força e autonomia para alterar os resultados da rede, além do fato de que, estrategicamente, elas podem promover parcerias estratégicas para modificar a

correlação de forças e atender a conveniências ou conjunturas que as unam. A rede, nesse caso, é uma metáfora que dá conta das assimetrias da distribuição de poder e, ao mesmo tempo, da possibilidade da recomposição da correlação de forças em um dado cenário.

Poder institucional é exercido pelos Estados em suas diversas agências que atuam, entre outras formas, como reguladoras, financiadoras ou desenvolvedoras de conhecimento e técnicas que podem ser estímulos ou constrangimentos à atuação das firmas. No estudo das RPG é preciso verificar quais são as instituições presentes e verificar os distintos níveis de interferência que conseguem promover no processo de produção de valor e na estruturação da própria rede.

Por fim, o poder coletivo que expressa a capacidade de organizações sociais como sindicatos, associações e ONG's de terem uma ação efetiva sobre o processo de estruturação e funcionamento da RPG. Geralmente, este tipo de poder é exercido para promover resistência e oposição ao modo como as firmas atuam sobre determinado território.

A combinação dos conceitos acima mencionados permite uma avaliação dos resultados da integração de redes locais e redes globais em termos da configuração de padrões de desenvolvimento. Nem todas as regiões conseguem usufruir dos resultados econômicos da rede a que estão integradas e, por conseguinte, os benefícios coletivos não se realizam. Isso ocorre devido à desigualdade da captura e distribuição dos valores – geralmente concentrados nas empresas dominantes – e estruturas socioeconômicas e políticas pré-existentes nas regiões, que podem ser facilitadoras ou constrangedoras da distribuição dos lucros gerados em uma rede.

Cumprir analisar, nesse caso: a) as redes de firmas de pesquisa, desenvolvimento, produção e comercialização e sua organização em escala global e regional; b) a distribuição de poder corporativo; c) a importância do trabalho e dos processos de criação e distribuição do valor; d) as instituições (governamentais e da sociedade civil) que influenciam as estratégias da firma; e) as implicações destes aspectos estruturantes da rede na adição e captura de valor e na prosperidade das firmas que compõem a RPG.

Na ampliação do escopo de análise das RPG, diversos autores (Rice, 2009; Dicken, 2011; Gibson e Warren, 2016; Coe e Yeung, 2019; Irarrázaval et al., 2019; Milanez e Santos, 2013; Milanez e Santos, 2019; Fold et al., 2021) têm procurado introduzir a apropriação dos recursos naturais como uma variável-chave para se analisar a complexidade das redes de produção. Como exemplo citamos os estudos de Gibson e Warren (2016) sobre o extrativismo vegetal, particularmente, a extração de madeira para fabricação de violões. Nesse trabalho, os autores argumentam que as redes globais de produção são “sensíveis aos recursos”, ou seja, a estruturação das vinculações entre os atores e as suas estratégias são ajustados à materialidade do recurso natural, ou seja, à sua disponibilidade, suas qualidades físico-químicas e aos mecanismos reguladores da forma de acesso para exploração econômica, que variam conforme o país.

Para Gibson e Warren (2016), as primeiras abordagens da RPG viam a aquisição de matéria-prima para produção de um bem como uma forma de integração vertical entre agentes da rede de produção, que fazia parte da estratégia da empresa líder para controlar uma cadeia de abastecimento. A questão, porém, vai muito além do abastecimento, uma vez que a materialidade

dos recursos influencia a disponibilidade, mas, sobretudo, o modo como “a disponibilidade é percebida, medida e regulada”, e também, envolve o controle sobre as “qualidades de matérias-primas” (GIBSON e WARREN, 2016, p. 433).

No Brasil, pesquisadores de pelo menos cinco instituições, que integram o Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade (PoEMAS), têm desenvolvido estudos sobre o papel social, econômico e ambiental da extração mineral em escala local, regional e nacional. Para isso, desenvolveram uma abordagem teórico-metodológica interdisciplinar que incorpora aspectos da ecologia política, economia da mineração e os enfoques das Cadeias Globais de Commodities e das Redes Globais de Produção.

As diversas publicações do grupo sobre as redes de produção de minério de ferro, cobre, alumínio, diamante, entre outros, (Milanez e Santos, 2013; Santos e Milanez, 2015; Gonçalves e Milanez, 2020; Iorio e Magno, 2019;), evidenciam o caráter fundamental dos recursos naturais para a definição das possibilidades de sucesso dos agentes econômicos. Milanez e Santos (2013) argumentam, com base no caso estudado da produção de minério de ferro, que a constituição da rede de produção é dependente de processos específicos territorialmente que decorrem do tipo de geologia, de topografia, hidrologia e de como as populações nativas reagem ao processo de implantação de projetos mineradores. Os referidos autores introduzem uma peculiaridade do processo de criação, adição/ampliação e captura de valor, em RPG dependentes da extração mineral: a “commoditização de bens naturais”, ou seja, a “sua conversão em recursos minerais via instituição política de direitos de propriedade, cuja matriz de regulação é pública” (MILANEZ e SANTOS, 2013, p. 19).

A formação do complexo produtor de energia eólica no Brasil traz todas as características reconhecidas na análise de RGP. Isto porque consiste em um processo de interdependência entre agentes econômicos, políticos e sociais, que perpassa fronteiras nacionais, se baseia nos discursos da oferta de energia limpa e da promoção do desenvolvimento econômico para regiões com fortes carências, como o Semiárido do Nordeste. Na prática, se trata da constituição de um mercado gigante de energia constituído sob o monopólio empresarial, com apoio estatal, e que se caracteriza por uma distribuição desigual de benefícios e danos pesando esta balança em favor dos agentes que controlam o processo de produção e distribuição de energia.

São usadas estratégias econômicas, sociais e jurídicas visando a apropriação de um recurso natural – o vento – e a sua transformação em uma fonte renovável de energia elétrica. Forma-se uma rede de relações entre indústrias, empresas do setor de serviços, proprietários de terras, lideranças locais e agentes do Estado por meio da qual se obtém recursos como tecnologia, mão-de-obra, conhecimentos e financiamento para viabilizar o projeto de um complexo produtor de energia eólica.

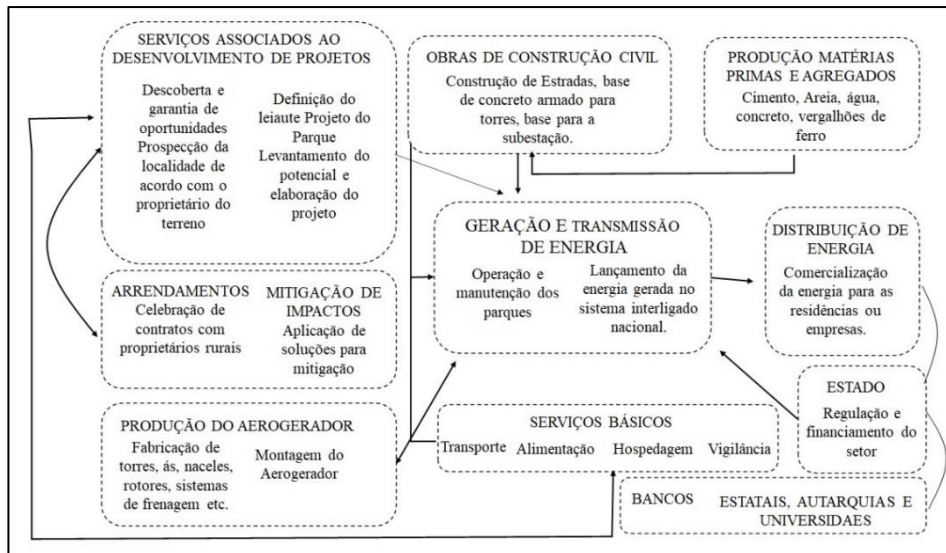
Ademais, é preciso exercer forte controle sobre o território por meio de um enraizamento que inclui transferência de engenheiros e executivos para as áreas de interesse econômico da firma, onde é contratada a mão-de-obra local disponível e onde ocorre o patrocínio de projetos comunitários visando a legitimação da forma de atuação da empresa na construção de um parque e a redução ou eliminação do poder de contestação de organizações sociais da

localidade. Esses aspectos serão desdobrados no curso das próximas seções deste artigo.

3 A CONFIGURAÇÃO DA REDE GLOBAL DE PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA

O que chamamos de rede de global produção de energia eólica corresponde ao conjunto das conexões entre atores implicados na e pela realização de quatro complexos de atividades que caracterizam a fabricação e prestação de serviços associados à construção, operação, transmissão e distribuição energética dos parques eólicos. Esses quatro complexos são os seguintes: 1) bens e serviços associados à fabricação do aerogerador que incluem torres, pás, nacelles, cabos, conectores, rolamentos, sistema de frenagem, eixos, etc.; 2) serviços associados à elaboração de projetos de parques eólicos incluindo atividades de pesquisa sobre viabilidade econômica, soluções tecnológicas, laudos antropológicos e arqueológicos, consultoria na área de impactos ambientais e sua mitigação, assessoria jurídica, etc.; 3) bens e serviços associados à construção da infraestrutura para receber os aerogeradores e linhas de transmissão e, também, a operação do parque e os serviços associados à sua manutenção; 4) serviços associados à manutenção dos trabalhadores nas localidades onde ocorre a construção dos parques incluindo alimentação, hospedagem, transporte, etc. A seguir nós podemos ter uma síntese das conexões entre agentes no quadro de atividades que conformam a rede de produção.

Figura 1 – Complexo de atividades que integram a rede de produção de energia eólica



Fonte: elaboração própria com base em ABDI (2018) e BITTENCOUR et al (2017)

Deixaremos evidentes, na análise que segue, três características da rede de produção: a) o papel ativo do Estado no favorecimento dos processos de criação, aprimoramento e captura de valor (Coe e Yeung, 2019), particularmente na mediação das relações entre os atores no mercado de energia; b) o fato de a materialidade dos recursos naturais e a sua territorialidade não serem apenas plano de fundo de atuação das empresas, mas, fatores estruturantes da rede de produção e das estratégias empresariais; c) a transferência de tecnologia para o Brasil visando a nacionalização da indústria de componentes e a incorporação de

empresas locais/regionais que prestam serviços em todas as fases de construção e operação dos parques eólicos.

3.1 A atração de investimentos e a configuração dos primeiros parques eólicos no Semiárido

A trajetória de participação do Estado na conformação da rede global de produção de energia eólica se caracteriza pela combinação dos seguintes mecanismos: (i) criação de demanda por energia renovável, especialmente, eólica, o que foi feito por meio do PROINFA e dos leilões; (ii) abertura de linhas de crédito para financiamento de parques eólicos e (iii) abertura de financiamentos para a indústrias de componentes de acordo com o cumprimento de um conjunto de regras de credenciamento que priorizam a localização dos investimentos e a atração de tecnologias-chave para o viabilizar a competitividade da indústria eólica (Araújo e Willcox, 2018). A estes mecanismos acrescentamos a criação/modificação da legislação visando dar maior celeridade e reduzir os custos de licenciamento dos parques por meio da flexibilização das exigências.

Em 2001, o país sofreu uma forte crise de fornecimento de energia que o levou ao racionamento. Como resposta ao apagão, o Governo Federal criou, em 2002, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA)¹. Por meio deste programa, em sua primeira fase, foi realizada a compra de 3.300 MW de energia de fontes renováveis (biomassa, pequenas centrais hidroelétricas, solar e eólica). Coube ao setor eólico a fração de 1.423 MW. Os contratos foram celebrados entre as empresas geradoras e a ELETROBRAS², que lhes pagou R\$ 6 milhões por cada MW de capacidade instalada (Diniz, 2018, p. 239).

Na primeira fase do PROINFA, 56% dos empreendimentos eólicos estavam no Nordeste. Os dados levantados por Dutra (2007) apontaram o Ceará como o estado onde se localizava a maior quantidade de propostas de parques (14 ao todo) e a maior capacidade de geração (potência de 500 MW); a Paraíba estava em segundo, com 13 propostas, mas, a oferta era de 60 MW enquanto o Rio Grande do Norte, via 3 projetos, ofertava 201 MW (Dutra, 2007, p. 193). Na segunda fase do PROINFA, foram selecionadas as empresas que já faziam parte do programa para fornecer energia pelo prazo de 20 anos. De acordo com Baltelo (2008), somente em 2013 as 53 usinas contratadas estavam em plena operação.

Para reforçar a atração desses empreendimentos, o BNDES ofereceu cerca de 5,5 bilhões de Reais para financiar os projetos. O financiamento cobria até 80% dos itens financiáveis com taxa de juros 3,5% a.a., se fosse diretamente para a empresa detentora do parque; se a negociação tivesse um agente financeiro intermediando, a taxa de juros seria de 2% a.a. somada à taxa cobrada pelo intermediador financeiro. Os beneficiários só começavam a pagar as parcelas 6 meses após a entrada em operação do parque (Oliveira, 2019).

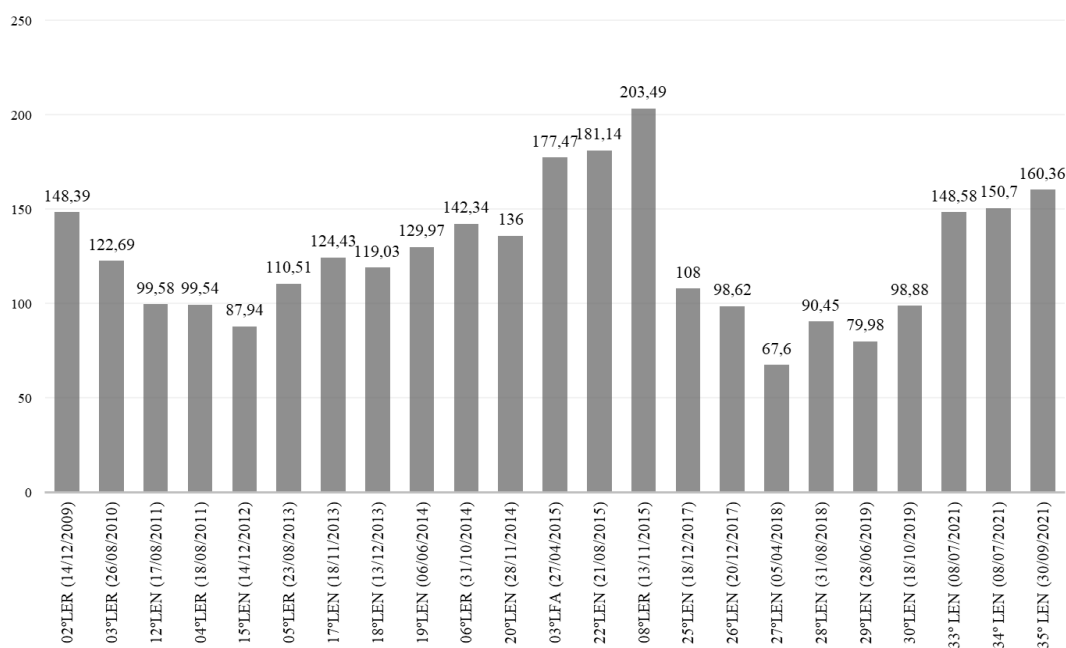
¹ Embora o PROINFA seja o programa governamental de maior impacto no fomento à produção das energias renováveis, cumpre destacar que houve outros programas anteriores a exemplo do PROEÓLICA, criado em 2001, para fornecer incentivos às empresas para iniciarem a produção eólica e chegarem, no ano de 2003, a produzir 1050 MWh. De acordo com Dutra (2007), não foi concluída a regulamentação deste programa o que inviabilizou a sua implantação sendo logo substituído pelo PROINFA.

² O *Capital Expenditure* (CAPEX), segundo Diniz (2018), é definido como o montante de investimento em bens de capital necessário para a instalação da usina. Para o autor, o CAPEX, sob a nova modalidade de contratação fornecimento de energia por meio de leilão, caiu para 3,5 milhões por MW, a partir de 2011.

Em 2004 foi sancionada a Lei n.º 10.848/2004, que regulamentou o ambiente de compra de energia. Com o novo modelo, ainda em vigor, o processo de compra e venda é negociado em duas modalidades: no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e no Ambiente de Contratação Livre (ACL). No primeiro caso, produtores e empresas distribuidoras de energia celebram contratos cujas tarifas e condições de fornecimento são reguladas pela ANEEL. É o chamado mercado cativo. No segundo tipo, a contratação é bilateral entre o produtor e o distribuidor ou consumidores, geralmente, empresas que negociam diretamente compra da energia de que precisam.

A criação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), por meio da Lei 12.187, de 29 de dezembro de 2009, trouxe uma orientação no sentido da redução da emissão de gases do efeito estufa, da eliminação das vulnerabilidades aos efeitos das mudanças climáticas e da consolidação de uma economia de baixo carbono. Para tanto, deveriam ser elaborados planos setoriais que passavam, entre outros fatores, pela adoção de “fontes limpas” de energia. A geração de energia eólica foi alçada a um novo patamar, especialmente, por conta da ampliação da demanda através dos leilões específicos para essa fonte energética. Nessa nova forma de venda e compra de energia, o governo asseguraria que a competição entre as empresas de geração reduziria a taxa de energia, o que pôde ser verificado (ver gráfico 1):

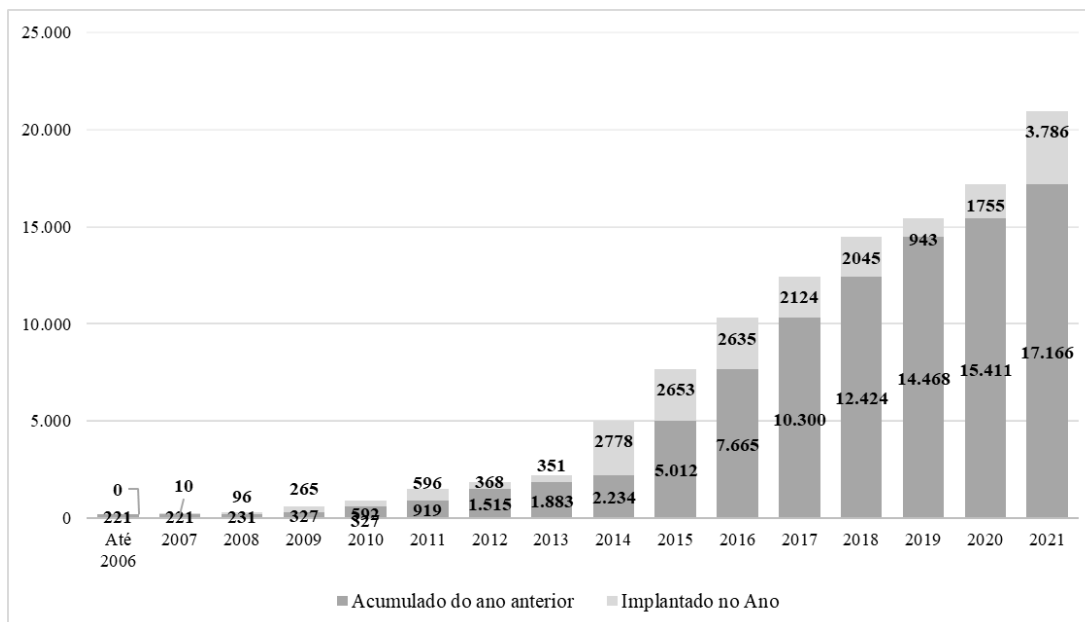
Gráfico 1: Evolução do preço, em R\$, do MWh de acordo com o leilão



Fonte: (BEZERRA, 2023) com adaptações

Antes dos leilões, a ELETROBRAS pagava, pelo PROINFA, uma tarifa de R\$ 240,00/kwh que e podiam variar se o fator de capacidade fosse de 32,4% ou 41,9%, o que faria o preço passar de R\$ 300,00 (Oliveira, 2019). Embora os produtores de energia eólica reclamassem (Dultra e Szklo, 2006), isso era bem mais elevado do que a fonte hidroelétrica cuja taxa era R\$ 128,00/kwh. Com os leilões, essa taxa é reduzida sem comprometer a oferta, como indica o gráfico abaixo:

Gráfico 2: evolução da capacidade instalada de geração de energia eólica no Brasil (em



Fonte: adaptado de BEZERRA (2023)

Mesmo com a redução das tarifas, os três mecanismos que citamos acima conseguem induzir a elevação da capacidade instalada de geração de energia eólica. As fontes de financiamento vão se ampliando, especialmente, com a participação do Banco do Nordeste e da SUDENE. O BNB investiu, entre os anos de 2017 e 2022, o montante de 18 bilhões de Reais na instalação de parques eólicos em sua área de atuação (BEZERRA, 2023). Entre 2008 e 2021 a SUDENE liberou R\$ 2,52 bilhões para apoiar 28 projetos de construção de parques eólicos na região. Considerando, além da geração, a distribuição e complexos solares, os investimentos da SUDENE ultrapassaram os R\$ 7 bilhões no período (SUDENE, 2021).

O BNDES modificou, em 2013, sua metodologia de credenciamento das empresas para receberem financiamentos e exigiu que 70% das chapas de ferro utilizadas nas torres fossem feitas no Brasil e, caso fossem de concreto armado, esse item deveria ser de procedência nacional; as pás deveriam ser fabricadas no Brasil; a nacelle deveria ser montada em unidade própria, assim como o cubo ou os geradores (Gouvêa e Silva, 2018). Tais exigências, atreladas à disponibilidade de recursos, colocou em marcha acelerada a nacionalização da indústria de componentes eólicos, o que impactou na elevação da capacidade instalada de geração.

Esse conjunto de medidas estatais foi apropriado majoritariamente por empresas de atuação transnacional com experiência na área de geração e de transmissão. No Semiárido nordestino³, por exemplo, onde há maior concentração de parques eólicos do Nordeste (Traldi, 2019), das 25 empresas proprietárias em 2017, a maioria absoluta, 16 ao todo, eram controladas pelo capital estrangeiro oriundo de diversas fontes (estatal, privado e misto) e lugares diversos (Estados

³ O Semiárido brasileiro foi definido pela Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste como uma área com extensão de 969.589 km² que abrange: Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e Pernambuco, Sudeste do Piauí, Oeste de Alagoas e Sergipe, região central da Bahia e o Vale do Jequitinhonha, em Minas Gerais.

Unidos, Europa e China, principalmente), enquanto que as 9 restantes eram de capital nacional privado e, também, estatal.

Tabela 1: empresas que controlam os parques eólicos instalados no Semiárido brasileiro em 2017

Empresa	UF em que atuam	Participação na capacidade instalada (%)	Origem do grupo controlador
Echoenergia	SP, BA, CE, PE e RN	,2	Britância / Londres
Contour Global Brasil Holding Ltda	SP, RN e PI	,9	Norte-americana/Nova York
Enel Green Power	Roma	,5	Italiana/ Roma
Renova Energia	SP, BA, PB	,8	Brasileira/Belo Horizonte
CPFL Renováveis	SP, RN	,7	Chinesa/ Beining
Brookfield Renewable	Hamilton/Canadá; RN	,2	Canadense/Toronto
Cubico Sustainable Investment	Londres, PI e PE		Britância / Londres
CHESF	PE	,7	Brasileira/Brasília
Centrais Eólicas Assuruá	PR, BA	,6	CER ENERGIA
Atlantic Energias Renováveis	PR, BA e RN	,5	Britância / Londres
Neoenergia	RJ, CE, PB, RN	,5	Espanhola/Bilbao
Voltália Energia do Brasil	RJ, RN	,1	Francesa/Paris
Votorantim Energia	SP, PE	,1	Brasil/São Paulo
Gestamp Eólica	Madri, RN	,7	Espanhola/Abadiño
FERBRASA	BA	,2	Brasileira/Salvador
Queiroz Galvão Renováveis	SP, RN	,2	Brasileira/Rio de Janeiro
EDP Renováveis	Oviedo/Espanha; RN	,8	Portuguesa/Lisboa
Statkraft Energias Renováveis AS	SC, BA	,3	Norueguesa/Oslo
Neoenergia Elektro (Iberdrola)	RJ, BA	,3	Espanhola/Bilbao
Rio Energy Fundo de Invest. e Part.	Buenos Aires/Argentina; BA	,1	Norte-americana/Boston
SERVETEC Energia	SP, CE	,32	Brasileira/São Paulo
Saulus	SP, PI	,3	Brasileira/São Paulo

COPEL	PR, RN	,9	Brasileira/Curitiba
Brennand Energia	PE, BA	,6	Brasileira/Recife
PEC Energia	SP, PE	,5	Brasileira/São Paulo

Fonte: elaborado com base em Traldi (2019)

No caso das nacionais, além das estatais que já atuavam no setor da energia, como a CHESF e CEMIG, também havia grupos que atuam em vários setores da economia e dedicaram investimentos para esse novo mercado, como, por exemplo, o grupo Brennand, que explora os setores da mineração, construção civil, cimento, vidro, ferro entre outros e que investe no setor energético tendo ativos no Pernambuco e Bahia. Também os grupos Queiroz Galvão e Votorantim guardam esse traço de várias inserções econômicas e que aproveitaram a criação desse mercado de energia eólica.

Há uma larga entrada do capital chinês no Brasil, que alcançou, em 2019, o total de 10% de participação na geração de energia no Brasil e de 12% especificamente na atividade de distribuição (Teixeira, 2021). Dentre as chinesas, destaca-se a State Grid Corporation of China a maior distribuidora de energia do planeta (Silva, 2022). Em 2017, o grupo assumiu o controle da CPFL Energia, empresa de 110 anos fundada em Campinas-SP, e que possui, atualmente, 42 ativos entre hidroelétricas, parques eólicos e solares, termelétricas e subestações espalhados por 11 estados das regiões Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul. No Brasil, o grupo é o segundo maior distribuidor de energia e opera com 15 mil funcionários atendendo a mais de 10 milhões de clientes. Também ocupa a segunda posição no ranking de geradoras de energia eólica (ANEEL, 2023).

Com relação às europeias, destaca-se a Enel Green Power, empresa fundada em 2008, sob o controle da italiana Enel, que tem atuação em 21 países, na geração de energia de fontes eólica, solar, hidroelétrica e geotérmica. O grupo figura entre os 10 maiores produtores de energia eólica no Brasil (ANEEL, 2023) e tem 127 ativos, entre hidroelétrica, parques solares e eólicos, que são distribuídos entre as regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste. A Voltália do Brasil, por sua vez, é subsidiária da Voltália, empresa nascida em 2005 na França, e que chegou ao Brasil em 2011, quando venceu o primeiro leilão para fornecer energia eólica. Seus projetos se iniciaram pelo Nordeste, particularmente Bahia e Rio Grande do Norte. O grupo mantém empresas subsidiárias de comercialização de energia no Brasil e consultorias especializadas na elaboração dos projetos de implantação de parques eólicos e solares e de gestão destes complexos.

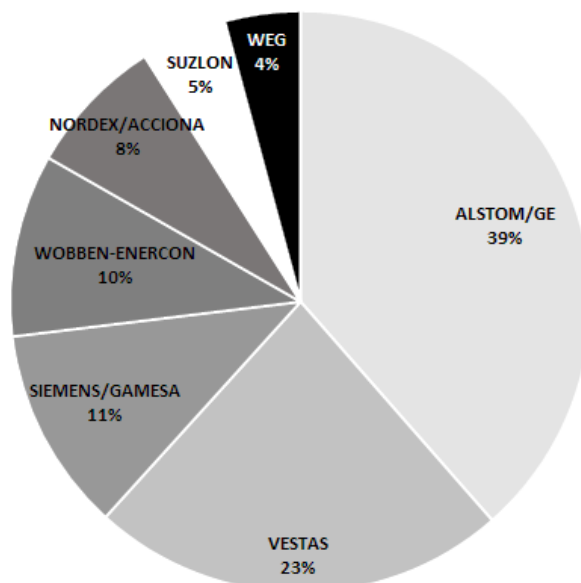
Da Espanha destaca-se o grupo Enerfin Sociedad de Energía, que chegou ao Brasil em 2006 e se instalou na Região Sul como proprietária do Parque eólico de Osório, município do litoral gaúcho. A estratégia da Enerfim foi investir na instalação de parques eólicos e, para isso, controla, com 80% das ações a empresa Ventos do Sul, com sede em Porto Alegre. A empresa Wobben Windpower Indústria e Comércio Ltda, que fabrica aerogeradores, detém 10% das ações da Ventos do Sul e os 10% restantes são controlados pelo Grupo CEEE Equatorial Energia. A empresa também tem parques eólicos no Rio Grande do Norte, os quais foram construídos na vigência do PROINFA.

A Ventos do Sul é um caso emblemático de parcerias estratégicas entre empresas detentoras de parques eólicos e indústria de aerogeradores a ponto de haver capital de um investido na outra empresa. Esse é o caso, também, do grupo espanhol Iberdrola, sobre o qual falaremos na última sessão, que controla a empresa Neoenergia, que atua em 18 estados gerando, distribuindo e comercializando energia de várias fontes. O grupo Iberdrola também controla a empresa Gamesa que fez uma fusão com a Siemens, empresa da Dinamarca, e produzem aerogeradores. Estes são dois exemplos de dupla captura de recursos: para financiar a instalação da indústria de componentes e para instalar os parques.

A nacionalização da indústria de componentes foi objeto de forte política governamental, sob a condução do BNDES. De acordo com Podcameni (2014), até 2006, haviam duas indústrias montadoras de aerogeradores atuando no Brasil, a Tecnomaq e a pioneira Wobben/Enercon. Sua produção dependia, em grande parte, da importação de componentes, sobretudo, os rolamentos do aerogerador (Podcameni, 2014). Em 2014, estavam em operação 10 montadoras dos aerogeradores sendo que as fábricas da IMPSA, WOBVEN, GE, ALSTOM, GAMESA e ACCIONA recebiam os incentivos garantidos pelo Fundo de Financiamento para Aquisição de Máquinas e Equipamentos Industriais (FINAME) e os grupos WEG, Siemens, Vestas e Suzlon tinham assinado carta de intenção de ajustamento às regras do FINAME. A GAMESA, empresa controlada pelo grupo Iberdrola instalada em Camaçari-BA, ampliou em 2015 a sua capacidade produtiva de 300 aerogeradores/ano para 400; no ano seguinte, houve a fusão com a Siemens dando origem à Siemens Gamesa Renewable Energy, o que representou, segundo a ABDI (2018), um negócio de R\$ 30 milhões que fez a capacidade global da nova empresa chegar a 69 GW de capacidade instalada.

Outra mudança ocorrida, desta vez em 2017, foi o controle da empresa ALSTON pela GE numa transação no valor de US\$ 10,6 bilhões. A GE transferiu a produção de Campinas-SP para Camaçari-BA. Os grupos ACCIONA, da Espanha, e NORDEX, da Alemanha, também se fundiram numa transação de 785 milhões de Euros. A empresa WEG, única fabricante originariamente nacional, conseguiu passar de 24 aerogeradores montados em 2012 para 144, em 2017. Por fim, a Vestas chegou a uma capacidade instalada de 400 MW, em 2016, mas sua planta poderia ampliar-se para 800MW.

Gráfico 3: Participação, em termos percentuais, dos equipamentos de cada fabricante na capacidade instalada de geração de energia em 2019



Fonte: elaborado com base em dados da plataforma Epowerbay (2020)

O gráfico representa, claramente, uma concentração da fabricação os aerogeradores em três empresas que, juntas, forneceram os equipamentos que geram mais de 70% da energia eólica no Brasil. Destas, a Vestas surpreendeu no desempenho já que não passou por processo de fusão como foi o caso das empresas Alstom/GE e Siemens/Gamesa. A região Nordeste lidera as unidades fabris dos componentes dos aerogeradores conforme constatamos na tabela seguinte.

Tabela 2: Localização geográfica das empresas montadoras de aerogeradores que estavam credenciadas no FINAME/BNDES em 2018

Nome/Razão Social	Cidade onde se localiza	UF
ACCIONA/Nordex	Simões Filho	BA
Siemens Gamesa Renewable Energy	Camaçari	BA
Ge Water & Process Technologies do Brasil LTDA (aquisição ALSTOM)	Camaçari	BA
Vestas do Brasil Energia Eolica	Itatininga	CE
WEG Equipamentos Eletricos S/A	Jaraguá do Sul	SC
Wind Power Energia S/A (IMPISA)	Cabo de Santo Agostinho	PB
Wobben Windpower Industria eComercio LTDA	Sorocaba	SP
	Juazeiro	BA
	Guaíba	RS

Fonte: ABDI (2018)

Este padrão de localização também ocorre em relação à indústria que fabrica as torres. Das 16 indústrias cadastradas no FINAME, 9 estavam, em 2021, localizadas no Nordeste com destaque para os Estados da Bahia (sobretudo, a cidade de Camaçari), do Ceará (Aracati, Aquiraz e Fortaleza), Pernambuco (Cabo de Santo Agostinho) e Rio Grande do Norte (Natal). Já em relação às pás eólicas, a produção está concentrada na Bahia (complexo de Camaçari), Pernambuco (complexo de Suape, em Ipojuca) e Ceará (Caucaia).

Além destes componentes principais do aerogerador, existe uma gama variada de subcomponentes que são produzidos, em números de 2018, por cerca de 133 empresas localizadas no Nordeste, especialmente, na Bahia, Ceará e Pernambuco; e, ainda localizadas no Sudeste, especialmente, em São Paulo, e no Rio Grande do Sul, particularmente, Erechim, Rio Grande e Canoas (Bittencour et al., 2017).

Abordamos nesta seção a importância dos investimentos do Estado e a existência de grupos empresariais que capturam os recursos disponíveis para a criação da indústria da energia eólica. A dimensão da regulação e o benefício da legislação reguladora da geração de energia eólica serão tratados na próxima seção em que discutimos exatamente como a especificidade do bem explorado para gerar energia, um recurso natural, implica uma série de procedimentos que mais do que burocracia são fatores de estruturação da relação entre os agentes, do modo como as empresas se enraízam territorialmente e definem suas estratégias para obterem as áreas mais vantajosas para construir seus parques.

3.2 A “corrida pelos ventos” e o arrendamento de terras como mecanismo do poder corporativo

A “corrida pelos ventos” é um aspecto muito importante da configuração da rede de produção porque se refere, antes de tudo, ao controle territorial das localidades em que a vantagem natural do vento é mais adequada à geração de energia eólica. Essa corrida é, inicialmente, orientada pelo Atlas do Potencial Eólico do Brasil. No referido documento, produzido pelo Governo Federal, estão mapeadas as incidências de correntes de ar pelo país, suas velocidades em determinadas altitudes, etc. Há um vasto território em disputa, com extensão de 71 mil km², onde os ventos se deslocam a uma velocidade 7 m/s (Brasil, 2001) e um aproveitamento energético que chega a 60% (Traldi, 2019), o que significa excelentes condições para a geração de energia. E há as demais áreas onde o mínimo encontrado é 3,5 m/s, o que significa um deslocamento de massas de ar mínimo para exploração.

Os governos estaduais nordestinos, visando entrar na guerra pela atração de investimentos, elaboraram seus próprios atlas: a Bahia foi o primeiro a lançar, em 2002; depois o Rio Grande do Norte, em 2003; Alagoas, em 2008; Paraíba, em 2014; Pernambuco, 2017 e Ceará, em 2019 (um atlas eólico e outro solar). É curioso que, no caso dos atlas da Bahia e do Rio Grande do Norte, a produção foi feita em colaboração com a Neoenergia que, em 2021, já era proprietária de parques, e também, das distribuidoras de energia nestes estados que são, respectivamente, a COELBA e a COSERN.

Os atlas, contudo, não dispõem de todas as informações necessárias à montagem de um projeto do parque (Traldi, 2019) e, por essa razão, as empresas iniciam uma fase de estudos do vento na localidade desejada. Os estudos começam com a instalação de torres anemógrafas, de 80 a 100m altura, que passam um período de 3 a 4 anos sob testes e não há necessidade de seu licenciamento. Não obstante, a empresa precisa comunicar aos órgãos ambientais estaduais a instalação destas torres de medição por meio de um documento em que conste o memorial descritivo da área com as coordenadas.

As empresas negociam com os proprietários rurais o arrendamento das áreas para a instalação destas torres anemógrafas e já estabelecem no contrato um prazo de, em média, 30 a 50 anos de duração podendo ser automaticamente renovados, o que garante o monopólio territorial pelo período inteiro de operação do parque. Esse processo de arrendamento é realizado por empresas terceirizadas e especializadas em gestão de projetos. Elas, por sua vez, se instalam em uma localidade e subcontratam pessoas que se destacam na comunidade por conhecerem e serem conhecidas, o que facilita o acesso aos proprietários rurais. Estes últimos são cruciais para o processo de convencimento dos proprietários de terras para assinarem o contrato de arrendamento.

Tudo ocorre sob um discurso padrão de que a energia eólica favorecerá a região porque haverá produção de energia limpa, novos empregos para garantir o sustento das famílias serão gerados, a qualidade de vida no município vai melhorar porque haverá mais recursos para a prefeitura investir tendo em vista o aumento da arrecadação de impostos e, principalmente, discutem que será uma renda a mais para o proprietário que poderia continuar no seu roçado e sua pecuária. Essa supervalorização dos efeitos positivos oblitera cláusulas decisivas como a renovação automática do contrato, os elevados custos caso o proprietário resolva rescindir, as dificuldades de sucessão da terra por causa desse contrato, a perda da condição de assegurado especial da previdência em razão do tipo de contrato entre outros fatores que os pesquisadores têm observado (Traldi, 2019; Joaquim e Meireles, 2023)

Não há uma legislação específica sobre os arrendamentos para a finalidade de exploração de energia eólica e, por causa disso, prevalecem as regras estabelecidas na Lei n.º 10.406, de 10 de janeiro de 2002, o Código Civil Brasileiro, e na Lei n.º 4.504, de 30 de novembro de 1964, o Estatuto da Terra, e suas atualizações por meio do decreto n.º 59.566, de 1966. Em relação à primeira legislação, o seu artigo 1.229 inclui como propriedade do solo também o “espaço aéreo e subsolo correspondentes, em altura e profundidade úteis ao seu exercício” (Brasil, 2002). O referido artigo ainda proíbe o dono do solo de impedir, sem motivo legal e legítimo, a exploração do ar e das jazidas minerais por terceiros.

O Estatuto da Terra, define o arrendamento como “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” (Brasil, 1964, s/p). Nos fundamentos dessa legislação está a defesa da parte contratual mais vulnerável, ou hipossuficiente, que é aquela que, não possuindo propriedade rural, precisa se submeter à locação da terra de outrem. Como não há cláusulas específicas para geração de energia eólica, resta a empresa como o hipossuficiente da relação contratual. A empresa tem o poder e a proteção legal para exigir dos proprietários a não exploração de atividades que comprometam o funcionamento do parque eólico como, por exemplo, o plantio de árvores altas, escavações próximas das torres, ocupação de estradas ou áreas de subestação de transmissão, utilização de água de poços que tenham sido perfurados para abastecer as obras do parque são exemplos de proibições que impactam no modo de uso do território.

Para agravar as assimetrias de poder entre empresas e proprietários de terra, ressaltam Maia e Meireles (2023), as cláusulas de confidencialidade dos termos negociados entre as partes, são definidas individualmente conforme a quantidade de torres e outras vantagens da propriedade, impedem que os proprietários de terra obtenham orientação de advogados especializados e capazes de “avaliar a

legalidade e a justiça dos termos previstos”, ao mesmo tempo que impedem que “os arrendadores troquem informações com seus pares, o que os deixa sem qualquer parâmetro para negociar valores” (MAIA e MEIRELES, 2023, p. 69). Isso atinge diretamente a capacidade de mobilização e contestação dos proprietários rurais.

A corrida pelos ventos não se encerra com o arrendamento, mas segue-se ao licenciamento para a realização da atividade. Da fase de estudos até a operação de geração e transmissão de energia, a legislação brasileira exige a obtenção de três tipos de licenciamento. O primeiro é a Licença Prévia (LP) que é conferida após a apresentação do estudo e do relatório de impactos ambientais; o segundo é a Licença de Instalação (LI) que decorre da aprovação, pelo órgão ambiental, do projeto Micrositing que descreve layout da usina, tipos de máquina, fabricante dos equipamentos, altura das torres, potência, previsão de geração anual e a capacidade máxima de produção. A Licença de Operação (LO) autoriza, após verificado o cumprimento das exigências das fases anteriores, o processo de geração de energia e interligação ao sistema para a comercialização.

O setor de serviços é crucial à rede produção, visto que sem a consultoria especializada, o processo de licenciamento não acontece com celeridade, o que prejudica o investimento na totalidade. A consultoria faz o trabalho de elaboração do Relatório Ambiental Simplificado (RAS) conforme determinação da Resolução do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) n.º 279, de 27/06/2001. Também são apresentados aos órgãos ambientais do Estado, dois documentos que são o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), que caracterizam os empreendimentos, suas consequências ambientais e as medidas adotadas para minimizar os impactos ambientais e compensar a comunidade afetada.

A empresa-líder é obrigada pela legislação a organizar, com a autoridade ambiental do estado, uma audiência pública para apresentação e discussão do projeto. Para isso, são contratados cerimoniais, fornecedores de alimentos, ornamentadores, serviços de som entre outros tipos de serviços que transformarão a audiência em um momento de convencimento dos órgãos reguladores da legitimidade e do apoio local à implementação do parque. Na prática, portanto, as audiências, acabaram se tornando ritos burocráticos de confirmação dos empreendimentos.

De posse da licença de instalação, vêm as obras civis e a instalação dos equipamentos do aerogerador e das subestações. Nessa fase das obras, ocorrem transformações radicais na paisagem com a remoção da vegetação e a abertura das estradas com os respectivos acessos às áreas onde serão instaladas as torres. As empresas cuidam em demarcar as áreas e sinalizá-las e contratam o serviço de vigilância armada, com rondas de moto e carro, controlando o fluxo de pessoas pela comunidade. Mais que uma medida de segurança contra acidentes, as rondas armadas são um instrumento de controle territorial não tão evidente no ato da assinatura do contrato, mas, claramente percebidas pelos proprietários rurais e situações como, por exemplo, a fuga de gado do curral da propriedade para as áreas das obras.

No decurso das obras são instalados canteiros de mudas de plantas nativas da Caatinga utilizadas como vitrine da responsabilidade socioambiental. Esse processo é gerenciado por institutos criados pelas empresas donas de parques ou

por consultorias contratadas. Inclui-se nesse trabalho biólogos, pedagogos, geógrafos que se encarregam de planejar o projeto de educação ambiental. Também são celebradas parcerias com instituições de formação profissional visando a oferta de cursos nas áreas de interesse das empresas donas dos parques como, por exemplo, pedreiros e eletricitistas. Essa ação visa preparar a mão de obra local para atuar na construção do complexo.

Esse cuidado com a promoção do engajamento da população local, sobretudo, na fase de licenciamento e de arrendamento, não diz respeito apenas ao cumprimento da legislação, mas faz parte também das estratégias de legitimação das decisões e das ações da empresa dona do parque evitando, portanto, resistências ou conflitos que atrasem o empreendimento ou possam representar ônus para a empresa reduzindo o seu lucro. Diferentemente de outros contextos, como o europeu, onde o processo de implantação dos parques segue um longo caminho de discussão com as comunidades afetadas (Wolsink, 1989, 2012), no caso brasileiro, o processo é acelerado e as oportunidades de discussão comunitária só ocorre em uma audiência realizada a cada empreendimento.

Como pontuamos anteriormente, o processo de arrendamento é feito individualmente e a fase de estudos arqueológicos e biológicos, da qual resulta a mensuração dos impactos ambientais e a definição de medidas mitigadoras, são feitos por consultorias sem grande mobilização social. Consequentemente, o início das obras de instalação é muito impactante para as comunidades locais dado o volume de mata suprimido, as grandes estradas abertas e a dimensão das torres que transformam radicalmente a paisagem natural. Ademais, o início da operação das torres eólica tem grande impacto sonoro que afeta a qualidade do sono das pessoas, produz episódios de labirintite e, no caso dos animais, é grande fonte de estresse afetando a produtividade e a reprodutividade dos rebanhos, para além da mortandade das aves (Costa, 2016; Cunha et al., 2022; Gorayeb, 2019; Leite e Picchi, 2019; Pereira, 2021; Santos et al., 2021).

Todos esses impactos podem desencadear uma contraposição das populações locais ao projeto, o que é gerenciado pela empresa continuamente através das ações que citamos. Particularmente, a fase de arrendamento e a promoção das audiências durante o processo de licenciamento são objeto de um trabalho intencional de convencimento de que os ganhos com a instalação da torre e a aceitação dos transtornos que ela gera são maiores do que a não aceitação e participação da implementação do parque através do arrendamento. As audiências, por sua vez, são estrategicamente organizadas para provocar a aceitação política da instalação do projeto em razão dele ter a participação popular e de promover um conjunto de empregos para as populações locais e de impostos que deixarão as prefeituras em boa situação financeira para desenvolverem seus municípios.

4 UM EXEMPLO-SÍNTESE DA REDE GLOBAL DE PRODUÇÃO DE ENERGIA EÓLICA

Exemplificaremos a lógica de estruturação da rede global de produção eólica com base no caso da empresa Neoenergia, detentora de parques eólicos, solares, hidroelétricas, termelétricas, subestações e distribuidoras, sobretudo, no Nordeste. A empresa foi criada em 1992 pelo grupo espanhol Iberdrola, em Bilbao, em decorrência da fusão das empresas Hidroelétrica Espanhola e Iberduero, que atuavam há mais de 100 anos na Espanha, Portugal e Estados Unidos.

A entrada na América Latina ocorreu em 1995, quando a Iberdrola criou o grupo Iberdrola Energia S/A (IBERENER), que assumiu a tarefa de expandir os investimentos do grupo espanhol no setor elétrico na macrorregião. O primeiro ativo foi adquirido na Bolívia, em 1995, particularmente no setor de distribuição de energia. No Brasil, a operação da Iberener ocorreu através da formação do consórcio Guaraniana S.A., com o Banco do Brasil Investimentos S.A. e a Caixa de Previdência dos Funcionários do Banco do Brasil. A partir deste Consórcio a Iberener conseguiu se expandir pela região Nordeste por meio da aquisição das distribuidoras dos estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Pernambuco.

Entre 1995 e 2001, o grupo Iberdrola já controlava ativos no Brasil, Bolívia, Chile, Guatemala, México e Uruguai (Santos, 2003). No caso brasileiro, as incorporações envolveram ativos nos segmentos de termoeletrica, hidroeletrica e distribuição, conforme demonstramos abaixo:

Tabela 3: Ativos do Consórcio Guaraniana em 2001

GERAÇÃO	DISTRIBUIÇÃO	DIVERSIFICAÇÃO	COMERCIALIZAÇÃO
Itapebi (Pequena Central Hidroelétrica na Bahia – 450 MW)	COELBA (Distribuidora de energia da Bahia)	Televias (Empresa especializada em serviços de telefonia, instalação de cabos de fibra ótica e automação de subestações).	Guaraniana Comércio e Serviços S.A. (Oferece serviços de gerenciamento da comercialização de energia pelas distribuidoras)
Termopernambuco (Usina Termoeletrica em Pernambuco – 520 MW)	COELPE (Distribuidora de energia de Pernambuco)	Tracol (Empresa especializada em manutenção das redes energéticas. Presta serviços à COELBA, COSERN, COELPE)	
Termoaçu (Usina Termoeletrica no Rio Grande do Norte – 310 MW)	COSERN (Distribuidora de energia do Rio Grande do Norte)	IbenBrasil (Empresa especializada em consultoria na elaboração de projetos nas áreas de distribuição de energia, gás, água)	

Fonte: Elaborado com base dados levantados por Santos (2003)

Não havendo espaço para discorrer sobre todo processo de incorporação de novos ativos e reconfiguração do perfil, sobretudo, das empresas que diversificavam o portfólio da Neoenergia, nos limitaremos a afirmar que essa transferência da experiência do grupo Iberdrola para o Brasil fez a empresa assumir a posição de liderança na geração, transmissão e distribuição de energia no Nordeste, e também, na prestação de serviços especializados de consultorias de projetos e de manutenção de sistemas elétricos, além da fabricação de aerogeradores através da empresa Gamesa, que, como vimos, cresceu enormemente depois da fusão com a Siemens.

Não há como dissociar a geração de energia da sua transmissão, ou seja, do transporte em alta tensão das usinas geradoras para as usinas de conversão da energia para a tensão que será lançada para a distribuição, ou seja, das usinas para as casas das pessoas, fábricas, etc. A localização de cada um destes tipos de atividade que integram o complexo energético segue uma estratégia corporativa

decorrente do ajustamento à concorrência com empreendimentos já estabelecidos, da posse de concessões e direitos e vantagens locais que fazem com que cada parte do processo tenha sua capacidade de agregação de valor mais elevada dados os custos de instalação, de operação, as próprias negociações entre empresas do setor elétrico, etc.

Para a geração, a estratégia da Neoenergia foi de investir em hidroelétricas nas regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, com destaque na sua participação em Belo Monte, no Pará; Corumbá III, em Goiás; Baixo Iguaçu, no Paraná e Baguari I, em Minas Gerais. A geração de energia eólica, solar e termelétrica está concentrada nos seguintes estados: Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, e Rio Grande do Norte. A transmissão ocorre ao longo de 18 estados e a comercialização é feita a partir de escritórios situados em 6 estados a partir dos quais a livre comercialização para o consumidor é realizada.

Os resultados divulgados em seu balanço anual de 2021 (Neoenergia, 2022) indicam que a empresa gerou mais de 15GWh de energia, sendo 21% energia não-renovável e 79% de energias renováveis e, deste percentual, a maioria (63,6%) foi através das hidroelétricas e a fração menor (15,3%) de energia eólica. No ano citado, a empresa chegou a 32 parques eólicos em operação, 7 usinas hidroelétricas 3 termoeletricas. Em relação à estrutura de transmissão e distribuição de energia, a empresa chegou ao ano de 2021 com 783 subestações de transformação de energia de média para alta tensão e a um total de 2.334 km de linhas de transmissão, 21.150 km de linhas de sub-transmissão⁴ e 665.129 km de linhas de distribuição, que são as que interligam as subestações aos consumidores finais. Quanto à comercialização, a Neoenergia Comercialização vendeu 4,45 TWh de energia para 750 clientes finais e contou com 136 empresas de gerenciamento de energia. Esta infraestrutura produtiva foi operada por 15.058 funcionários próprios e 27.993 funcionários de empresas terceirizadas.

Considerando as operações de geração, transmissão e distribuição, o número de fornecedores de produtos ou de serviços foi de 5.726 empresas em diversos segmentos: materiais e equipamentos, serviços nas áreas de ligações elétricas, manutenção de redes, limpeza de áreas, instalação de redes, manutenção de frotas, assistência médicas, serviços jurídicos, de comunicação, manutenção predial, tecnologia da informação, etc. (Neoenergia, 2022).

Particularmente em relação aos fornecedores de equipamentos, a Neoenergia opera com 955 empresas divididas entre os chamados parceiros nacionais, de quem são comprados os itens mais gerais, e os parceiros estratégicos que são 59 fornecedores globais que têm operação no Brasil. Este grupo mais restrito de fornecedores corresponde a 79% das compras da Neoenergia para abastecer seus empreendimentos. Neste seleto grupo estão, por exemplo, a Siemens Gamesa, GE, WEG, Wobben, Vestas e Nordex Acciona que produzem os componentes dos aerogeradores utilizados nos parques eólicos, além de outros equipamentos como transformadores de tensão.

⁴ A linha de transmissão é caracterizada pela alta tensão que transporta da usina geradora até os centros de distribuição, com tensões que vão de 138 kV até 500 kV. A linha de sub-transmissão, possui tensão menor, de 69 kV 138 kV. As linhas de distribuição, por sua vez, são aquelas que interligam as subestações da distribuidora onde a energia é convertida para uma tensão compatível com o tipo de perfil do cliente. Ela é a que chega até as resistências e demais tipos de clientes.

Imagem 2 – Síntese da complexidade de atores interligados na rede de produção eólica



Fonte: Elaboração própria com base em Neoenergia (2022)

Esta é uma figura de síntese do conjunto de atores envolvidos no processo comandado pela Neoenergia na geração, transmissão e distribuição de energia eólica. Em torno do círculo central está um círculo maior, de traço contínuo, ao qual estão ligados vários pontos que representam conjuntos de atores/atividades que influenciam a estruturação da rede e as operações que nela se desenvolve.

Cabe-nos alertar a importância das instituições estatais, cuja atuação perpassa todas as esferas e agentes seja pela regulação ou financiamento. Foram os leilões e a atuação do BNDES que trouxeram da Europa para o país os grupos empresariais que têm atuado no desenvolvimento de produtos para instalação das usinas geradoras de energia, sobretudo, as de fontes renováveis como a solar e a eólica. Isso implica em acordos, assinatura de pactos multilaterais com empresas e governos de outros países colocando um sentido diferente para a atuação do Estado não mais restrita aos termos territoriais de sua circunscrição. As decisões sobre investimentos são complexas e, no caso da Neoenergia, elas partiram da fusão das empresas originárias, mas se tornaram mais audaciosas quando o grupo já tinha as primeiras distribuidoras no Brasil e se viu atraído pelas políticas dos leilões e de incentivo à nacionalização da indústria energética pelo BNDES.

Claro que, em se tratando de exploração de recursos naturais, a operação das empresas deve observar as peculiaridades inerentes à localização, forma de extração e utilização, impactos sobre as áreas e, sobretudo, precisa ter em conta a regulação institucional da exploração econômica desse bem e a maneira como as comunidades inteiramente afetadas reagem a um projeto. Isso torna a questão do enraizamento territorial e do enraizamento de redes fundamental para o sucesso da empresa. Em primeiro lugar, porque é preciso adquirir o direito e a exclusividade sobre uma área física, em segundo lugar, é preciso zelar por esse direito e controlá-lo à distância exige que se faça acordo com empresas locais que têm maior facilidade de acesso a pessoas e a governos municipais, por exemplo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não é difícil concordar com o argumento de que a geração de energia renovável, com baixo nível de emissão de gases poluentes e que aproveite os recursos abundantes numa dada região, cause benefícios ao país. No Brasil, desde 2000, essa pauta tem avançado na direção do financiamento da implementação de parques eólicos e de usinas fotovoltaicas e a região Nordeste está na vanguarda desse processo por concentrar a maior quantidade de parques se consolidando como lugar de convergência de empresas interessadas no aproveitamento eólico.

A grande controvérsia em torno da implementação de parques eólicos está na conciliação entre o modelo concentrador dos investimentos em grupos empresariais, os impactos ambientais e sociais nas localidades onde estão instalados estes empreendimentos e o benefício que a geração de energia produz para o país e para as localidades dos empreendimentos. Ao explorarmos o processo de formação da rede global de produção de energia eólica, deixamos claro um padrão de financiamento que favoreceu a instalação de empresas que atuam transnacionalmente e que possuem facilidade de captura de capitais no mercado financeiro para chegarem ao Brasil vencendo os leilões para a compra de energia.

A dependência de um recurso natural, com a materialidade e territorialidade das jazidas, e a ausência de um marco regulatório específico para a instalação de parques eólicos, não eliminam o poder corporativo. A legislação aplicada – ou seja, o código civil e o Estatuto da Terra – abrem margem para a atuação das empresas e facilita o seu processo de expansão pelo território abundante em ventos tendo em vista o nível baixo de exigência. Estando resguardadas pela referida legislação, as empresas eólicas têm poder e liberdade para definição dos valores do arrendamento com base em critérios não transparentes. Essa negociação, como tem sido evidenciado nas pesquisas (Traldi, 2019), é feita individualmente por meio de uma estratégia que não deixa muita chance para o proprietário rural decidir se aceita, ou não, a instalação da torre em sua propriedade. Sem ter clareza das mudanças que ocorrerão na forma de pagamento pelo arrendamento, os donos da terra nada mais poderão fazer, se assinarem o contrato que, como vimos, tem longa duração com renovação automática.

A participação das comunidades locais nesse processo de expansão dos parques é marcada por uma inserção muito adversa na rede de produção, uma vez que se limita ao arrendamento da terra e à contratação temporária de mão-de-obra para a fase de obras civis do parque, em postos de trabalho de menor remuneração como os trabalhos braçais. Caem por terra, quando entra em operação o parque, as expectativas de que a vida na propriedade siga a sua rotina normal e a vida e a produção não sejam afetadas negativamente pelas torres. Ao contrário disso, o barulho constante, a perda de biodiversidade, a compactação do solo levando à perda de capacidade de reservar água transforma as propriedades rurais onde há torres eólicas em lugares inabitáveis, sobretudo, naqueles contextos em que tais equipamentos estão a menos de 350 metros das casas.

Em face da inevitabilidade da expansão destes complexos de energia renovável, o ponto que parece ser crucial é a definição de um marco regulatório que leve em conta as experiências já acumuladas ao longo dos mais de 900 parques em operação no país, sobretudo, no que concerne à compatibilização das lógicas social e econômica do uso da terra com as modificações introduzidas pela nova

função de ser o suporte material para geração de energia. isso significa potencializar a capacidade das comunidades de influenciarem as decisões sobre a localização das turbinas eólicas.

Study on the economic-political construction of the wind energy production network in Brazil

ABSTRACT

Wind energy generation in Brazil reached, in 2022, around 13% share in the national electricity matrix and, with a potential of 25.63 GW, the sector became capable of supplying 41.5 million homes. Despite the promising expansion scenario for this form of “clean energy”, the way in which public investments have prioritized transactional companies and the socio-economic-environmental transformations in park locations require a complex analysis of the construction of renewable energy policy in Brazil. This text aims to analyze the general contours of the expansion of wind farms, highlighting the political construction of the organizational arrangement between companies-state-local agents. To do so, we will use the theoretical framework of the Global Production Network, which allows us to analyze how locations are transformed by flows of capital, work, knowledge and power and, on the other, how such flows are implicated by institutional, economic and social aspects inherent to these localities. The methodology involved a bibliographic review and the use of secondary data such as the ANEEL Generation Information System (SIGA), open data from the National Bank for Economic and Social Development (BNDES).

KEYWORDS: Renewable Energy, Wind Energy, Global Production Network, Economic Development, Northeast.

REFERÊNCIAS

ABDI. Atualização do Mapeamento da Cadeia Produtiva da Indústria Eólica no Brasil. Brasília: MDIC, 2018.

ABEEÓLICA. Boletim Anual. Boletim Anual 2022. ABEEÓLICA, São Paulo: Associação Brasileira de Energia Eólica e Outras Tecnologias. 2022. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/energia-eolica/dados-abeeolica/>. Acesso: 10 de junho de 2023

ANEEL. SIGA - Sistema de Informações de Geração da ANEEL. Brasília: ANEEL, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/relatorios-e-indicadores/geracao>. Acesso: 16 de junho de 2023.

ARAÚJO, Bruno Plattek e WILLCOX, Luiz Daniel. Reflexões críticas sobre a experiência brasileira de política industrial no setor eólico. BNDES Setorial 47, p. 163-220. Brasília: BNDES, 2018. Disponível em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/15360>. Acesso 20 de maio de 2023.

BALTELO, Ricardo. A caminho da sustentabilidade energética como desenvolver um mercado de renováveis no Brasil. São Paulo: GREENPEAC, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.abong.org.br/handle/11465/1322>. Acesso: 21 de março de 2023.

BEZERRA, Francisco Diniz. Energia Eólica. Caderno Setorial ETENE. Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE. Ano 8, nº 288, Maio de 2023. Fortaleza: BNB, 2023.

BITTENCOUR, Felipe. Cadeia de valor da energia eólica no Brasil / Felipe Bittencourt... [et al.]. – Brasília: SEBRAE, 2017.

BRASIL. Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Brasília: MME, 2001.

_____. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil Brasileiro. Brasília: Planalto, 2002. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406compilada.htm Acesso: 10 de maio de 2023.

_____. Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra, e dá outras providências. Brasília: Casa Civil, 1964. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm. Acesso: 10 de maio de 2023.

COSTA, Rafael F. O impacto econômico e social da instalação de parques eólicos nos municípios produtores do Rio Grande do Norte. Anais do 40º encontro anual da ANPOCS. Caxambu-MG, 2016.

COE, NEIL M. e YEUNG, Henry Wai-Chung. Global production networks: mapping recent

conceptual developments. Journal of Economic Geography V.1. Nº 19 pp. 775–801. 2019. Disponível em <https://academic.oup.com/joeg/article/19/4/775/5529924> Acesso: 21 de maio de 2023

CUNHA, A.L.X, et. al. Análise dos impactos ambientais causados pela implantação de parques eólicos no Seridó Paraibano. Research, Society and Development, v. 11, n. 16, e70111638050, 2022. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i16.38050>. Acesso em 20 de maio de 2023.

DICKEN, Peter. Global shift: mapping the changing contours of the world economy / by Peter

Dicken 6ª Edição. London: The Guilford Press, 2011.

DINIZ, Thiago Barbosa. Expansão da indústria de geração eólica no Brasil: uma análise à luz da nova economia das instituições. Planejamento e políticas públicas, n. 50 | jan./jun. 2018, p.233-255. 2018. Disponível em https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8510/1/ppp_n50_expans%C3%A3o.pdf. Acesso: 25 de março de 2023.

DULTRA, SZCLO. A Energia Eólica no Brasil: Proinfa e o Novo Modelo do Setor Elétrico. XI Congresso Brasileiro de Energia. Rio de Janeiro-RJ v03. pp. 1161-1170, 2006. Disponível em http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/artigo/CBE_XI-Artigo2.pdf Acesso em 20 de maio de 2023.

DULTRA, Ricardo Marques. Propostas de Políticas Específicas para Energia Eólica no Brasil após a Primeira Fase do PROINFA. 2005. Tese. (Doutorado em Engenharia). Rio de Janeiro: UFRJ, 2007

EPOWERBAY. Fabricantes de Aerogeradores: Os Maiores em operação no Brasil. São Paulo: Epowerbay, 2020. Disponível em: <https://www.epowerbay.com/single-post/fabricantes-de-aerogeradores-os-maiores-em-operacao-no-brasil>. 2020. Data do acesso: 26/04/2022

FOLD, Niels et al. Global production networks and medicinal plants: Upstream actor dynamics in Nepal. *The Geographical Journal*, 00, 1–14. Dinamarca: Royal Geographical Society: 2019. Disponível em <https://doi.org/10.1111/geoj.12508>. Acesso em 12 de março de 2023.

GEREFFI, Gary e STARK, Karina Fernandez. *Global Value Chain Analysis: A Primer*. Estados Unidos: Duke University, 2016.

GEREFFI, Gary et al. The Governance of Global Value Chains. *Review of International Political Economy*. Vol. 12, No. 1, pp. 78-104. Reino Unido: Routledge Taylor e Francis Group, 2005. Disponível em <https://www.jstor.org/stable/25124009>. Acesso em 09 de maio de 2023.

GIBSON, Chris e WARREN, Andrew. Resource-Sensitive Global Production Networks: Reconfigured Geographies of Timber and Acoustic Guitar Manufacturing. *Economic Geography*, V.92, nº 4, 430-454. Austrália: University of Wollongong, 2016. Disponível em <https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=3539&context=sspapers>. Acesso em 14 de fevereiro de 2023

GONÇALVES, Ricardo Junior de A. F. e MILANEZ, Bruno. A territorialização da rede global extrativa do nióbio em Goiás, Brasil. *Ateliê Geográfico.*, v. 14, n. 2, ago/2020, p. 142–162. Goiânia-GO: UFGO, 2020. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/ateliê/article/view/62834/35262>. Data do acesso: 12 de março de 2023.

GORAYEB, Adryane (ORG). *Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil*. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

GOUVÊA, Luís P. SILVA, Paulo A. da. Desenvolvimento do setor eólico no Brasil. *Revista BNDES*. Rio de Janeiro, v. 25, n. 49, p. 81-118, jun. 2018. Disponível em <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/16081>. Acesso: 12 de maio de 2023.

GWEC. *Global Wind Report 2023*. Global Wind Energy Council, Bélgica: GWEC, 2023. Disponível em <https://gwec.net/globalwindreport2023/> Acesso: 28 de junho de 2023.

HENDERSON, Jeffrey et al. Redes de Produção Globais e a Análise do Desenvolvimento Econômico. *Revista Pós Ciências Sociais*, 8(15). São Luís: UFMA, 2011. Disponível em <http://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/590>. Acesso 12 de março de 2013

IORIO, G. S.; MAGNO, L. O território corporativo da mineração na Serra do Brigadeiro, Minas Gerais. *Revista Sapiência: sociedade, saberes e práticas educacionais*. v. 8, n. 2, p. 34-59. Iporá-GO: UEG, 2019. Disponível em <https://www.revista.ueg.br/index.php/sapiencia/article/view/9811>. Acesso em 10 de abril de 2023.

LEITE, Alexandre C. C. e PICCHI, Lívia. Os Impactos Socioambientais Resultantes da Implantação e Operação dos Parques Eólicos no Estado da Paraíba. *RP3 - Revista de Pesquisa em Políticas Públicas*. V1, nº 9, 2019. Brasília: UNB, 2019. Disponível em: <https://periodicos.unb.br/index.php/rp3/article/view/19168>. Acesso em 10 de abril de 2023.

MAIA, Fernando F.J e MEIRELES, Mariana de S. A. Os contratos de arrendamento de terra para produção de energia eólica: um estudo sobre os possíveis impactos previdenciários para os segurados especiais que praticam agricultura em regime de economia familiar. *Problemas jurídicos, econômicos e socioambientais da energia eólica no nordeste brasileiro* / Fernando Joaquim Ferreira Maia [et. al]. – 1. ed. - Recife: EDUFRPE, 2023.

MILANEZ, Bruno e SANTOS, Rodrigo P. S. A RGP da Anglo American e conflitos socioambientais na mineração de ferro: valor, poder e enraizamento no Projeto Minas-Rio. 39º Encontro Anual da ANPOCS, Caxambu, MG, 2015. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/283324490_A_RGP_da_Anglo_American_e_Conflitos_Socioambientais_na_Mineracao_de_Ferro_valor_poder_e_enraizamento_no_Projeto_Minas-Rio. Data de acesso: 12 de março de 2023.

_____. Mineração e Captura Regulatória: a Estratégia da Anglo American em Conceição Do Mato Dentro (Mg), Brasil. *REPOCS*, v.16, n.32, ago./dez. São Luís-MA: UFMA, 2019. Disponível em: <https://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/13238>. Acesso: 12 de março de 2023.

_____. A Rede Global de Produção (RGP) do Minério de Ferro:

empresas, Estado e agentes de contestação. *Anais do XVI Congresso Brasileiro de Sociologia*. Salvador: UFBA, 2013. Disponível em <https://www.ufjf.br/poemas/files/2014/07/Milanez-2013-A-Rede-Global-de-Produ%C3%A7%C3%A3o-RPG-do-Min%C3%A9rio-de-Ferro-empresas-Estado-e-agentes-de-contesta%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso: 12 de março de 2023

MORVAN, Y. Filière de production. In: MORVAN, Yves. *Fondements d'Economie*

Industrielle. 2ª ed. Paris, Econômica, 1991, pp. 243-275

NEOENERGIA. Relatório Anual 2021. Rio de Janeiro: Neoenergia, 2022. Disponível em: <https://ri.neoenergia.com/resultados-e-indicadores/central-de-resultados/> Acesso: 05 de junho de 2023.

_____. Relatório Anual 2022. Rio de Janeiro: Neoenergia, 2023.

Disponível em: <https://ri.neoenergia.com/resultados-e-indicadores/central-de-resultados/> Acesso: 05 de junho de 2023.

PEREIRA, Lorena Izá. Do Litoral Ao Semiárido: O Nordeste Brasileiro como região de expansão do acaparamento do território: o caso da apropriação privada dos ventos. Land Matrix LAC. Buenos Aires, 2021. Disponível em: https://www.landmatrix-lac.org/wp-content/uploads/2021/07/Informe_Iza-Pereira-L._Port._23.07-1.pdf. Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

PODCAMENI, Maria Gabriela. Elementos para uma análise da inserção da energia eólica no Brasil a partir de uma perspectiva da política industrial. Revista Econômica v.16, n.2, p. 51-76, dezembro. Niterói: UFF, 2014. Disponível em <https://periodicos.uff.br/revistaeconomica/article/view/34975> Acesso em 20 de fevereiro de 2023.

OLIVEIRA, Carlos Eduardo Cruz Lopes de. Avaliação do Impacto da Alteração das condições de Financiamento Sobre a Energia Eólica no Brasil: Evolução e Perspectivas / Carlos Eduardo Cruz Lopes de Oliveira – Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2019

PEREIRA, Isa. Estrangeirização da terra na Paraíba: territorialidades, agentes e dinâmicas. Revista de Geografia. V. 38, Nº. 4. Recife: UFPE, 2021. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/250609>. Acesso em 10 de abril de 2023.

PORTER, Michael E. Competitive advantage, creating and sustaining superior performance. New York, The Free Press, Macmillan, 1985

RICE, James. The Transnational Organization of Production and Uneven Environmental Degradation and Change in the World Economy. International Journal of Comparative Sociology. Vol 50(3–4): 215–236. Reino Unido: Sage Publications. 2009. Disponível em <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0020715209105140>. Acesso: 12 de março de 2023.

SANTOS, A.A.M. et al. Impactos socioeconômicos dos parques eólicos em município do território do médio sertão paraibano. Anais do XXIII Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente da FEA/USP. São Paulo:

USP, 2021. Disponível em
https://engemausp.submissao.com.br/23/anais/resumo.php?cod_trabalho=50.
Acesso: 10 de abril de 2023

Santos, R. S. P. dos. Redes De Produção Globais (RPGs): contribuições conceituais para a pesquisa em ciências sociais. Revista Pós Ciências Sociais, 8(15). 2011. Disponível em
<http://periodicoseletronicos.ufma.br/index.php/rpcsoc/article/view/589>. Acesso: 10 de abril de 2023

SANTOS, R. S. P. Da Estratégia corporativa à ação economicamente relevante: a CSN e a contestação social na mineração de ferro. Revista Pós Ciências Sociais, v. 12, p. 143-166, 2015.

SILVA, Lucas C.M. Relações econômicas entre Brasil e China: o capital chinês no setor elétrico Brasileiro. Dissertação (Mestrado). Programa de Pós-Graduação em Geografia. São Paulo: USP, 2022

SANTOS, Gervázio Ferreira dos. A evolução da indústria de energia elétrica e a estratégia do Grupo Iberdrola no Brasil. Dissertação (Mestrado em Economia). Salvador: UFBA, 2003.

SILVA, Lucas C. M. da. Relações econômicas entre Brasil e China: o capital chinês no setor elétrico brasileiro. 2022. Dissertação. (Mestrado em Geografia). São Paulo: USP, 2022.

SUDENE. Energia renovável: Sudene estima potencial de atração de até R\$ 7,67 bi em investimentos para o Nordeste. Recife: SUDENE, 2021. Disponível em
<https://www.gov.br/sudene/pt-br/assuntos/noticias/energia-renovavel-sudene-estima-potencial-de-atracao-de-ate-r-7-67-bi-em-investimentos-para-o-nordeste> 2022. Acesso em 12 de maio de 2023.

TEIXEIRA, A. Chineses são principais players do setor elétrico do Brasil, mostra estudo. Associação Brasileira de Empresas de Transmissão de Energia. Brasília: ABRATE, 2021. Disponível em: <https://abrate.org.br/chineses-sao-principais-players-do-setor-eletrico-do-brasil-mostra-estudo/> Acesso: 02 de junho de 2023.

TRALDI, Mariana. Acumulação por despossessão: a privatização dos ventos para a produção de energia eólica no semiárido brasileiro / Mariana Traldi.. 2019. Tese (Doutorado em Geografia). Programa de Pós-Graduação em Geociências. Campinas: UNICAMP, 2019.

WOLSINK, Maarten. Public Acceptance of large WECS in the Netherlands. European Wind Energy Association Conference. V. 2, p.587-592. Roma: EWEC, 1989.

_____. The research agenda on social acceptance of distributed generation in smart grids: Renewable as common pool resources. Renewable and Sustainable Energy Reviews 16 (1), 822-835

YEUNG, Henry Wai-Chung e COE, Neil M. Theorizing Economic Development in an Interconnected World. Reino Unido: Oxford University Press, 2015.

Recebido: 13 set. 2024.

Aprovado: 26 nov. 2024.

DOI: 10.3895/rbpd.v14n1.17262

Como citar: NÓBREGA, J. A. S. Estudo sobre a construção econômico-política da rede de produção de energia eólica no Brasil. **R. Bras. Planej. Desenv.** Curitiba, v. 14, n. 01, p. 66-96, jan./abr. 2025. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbpd>>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

José Aderivaldo Silva da Nóbrega

R. Aprígio Veloso, 882 - Universitário, Campina Grande - PB

Direito autoral: Este artigo está licenciado sob os termos da Licença CreativeCommons-Atribuição 4.0 Internacional.

