Geotemas, Pau dos Ferros, RN, Brasil
ISSN: 2236-255X, v. 15, 2025.

MUDANÇA NA DINÂMICA TERRITORIAL, TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E IMPACTOS NO SETOR AGROPECUÁRIO NO RIO GRANDE DO NORTE

Change in territorial dynamics, energy transition, and impacts on the agricultural sector in Rio Grande do Norte

Cambio en la dinámica territorial, transición energética e impactos en el sector agropecuario en Rio Grande do Norte

André Rodrigues Fabrício
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
E-mail: andre.fabricio@ufrn.br

Celso Donizete Locatel
Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)
E-mail: celso.locatel@ufrn.br

Histórico do artigo
Recebido: 04 fevereiro, 2025
Aceito: 22 abril, 2025
Publicado: 21 maio, 2025

RESUMO

A pesquisa aborda a produção de energia elétrica no Rio Grande do Norte, analisando mudanças na dinâmica territorial ocasionadas pela instalação de parques eólicos no território de um estado que, tradicionalmente, voltava-se à produção de petróleo. A mudança de foco na produção de energia trouxe consequências diretas para a agricultura, com redução de área destinada a essa última atividade nos locais de instalação dos parques eólicos. Os parques eólicos afetam aproximadamente 20% da área dos 10 municípios com maior concentração desses empreendimentos, nos quais apresentam uma redução significativa na área plantada e no número de agricultores entre 2006 e 2017. Fundamentado na abordagem teórico-metodológica de Milton Santos, que considera o espaço como totalidade, o trabalho avalia a relação entre o uso do território para a produção de petróleo e de energia eólica, bem como seus impactos no mercado de trabalho e na agricultura. A análise revela que a instalação de parques eólicos, que demandam grande quantidade de mão de obra no momento de instalação, seguido por uma acentuada redução na fase de operação e manutenção, provoca perda de empregos diretos e indiretos nos municípios de localização desses empreendimentos, além de modificar negativamente a dinâmica da atividade agropecuária, com redução de área de lavouras, acentuando mudanças estruturais no território potiguar.

Palavras-chave: Energia; Petróleo; Parque eólico; Agricultura; Rio Grande do Norte.

https://doi.org/10.33237/2236-255X.2025.6964

This is an open access article under the CC BY Creative Commons license
Copyright © 2025 Revista Geotemas

ABSTRACT

The research addresses electricity production in Rio Grande do Norte, analyzing changes in territorial dynamics caused by the installation of wind farms in a state that has traditionally focused on oil production. The shift in energy production has had direct consequences for agriculture, reducing the land area allocated to this activity in the regions where wind farms have been established. Wind farms affect approximately 20% of the area in the 10 municipalities with the highest concentration of these enterprises, where there has been a significant reduction in cultivated land and the number of farmers between 2006 and 2017. Making use of Milton Santos' theoretical-methodological approach, which considers space as a totality, the study evaluates the relationship between territories used for oil and wind energy production, as well as their impacts on the labor market and agriculture. The analysis reveals that the installation of wind farms—requiring a large workforce during the installation phase, followed by a sharp decline in labor demand during the operation and maintenance phase—leads to the loss of direct and indirect jobs in the municipalities where these enterprises are located. Additionally, it negatively affects the dynamics of agricultural activity by reducing cultivated land areas, further intensifying structural changes in the Potiguar territory.

Keywords: Energy; Oil; Wind farm; Agriculture; Rio Grande do Norte.

RESUMEN

La investigación aborda la producción de energía eléctrica en Rio Grande do Norte, analizando los cambios en las dinámicas territoriales ocasionados por la instalación de parques eólicos en un estado que tradicionalmente se ha centrado en la producción de petróleo. El cambio en la producción de energía ha tenido consecuencias directas para la agricultura, reduciendo la superficie destinada a esta actividad en las regiones donde se han establecido parques eólicos. Estos parques afectan aproximadamente al 20% del área de los 10 municipios con mayor concentración de estos emprendimientos, donde se ha observado una reducción significativa en la superficie cultivada y en el número de agricultores entre 2006 y 2017. Basado en el enfoque teórico-metodológico de Milton Santos, que considera el espacio como una totalidad, el estudio evalúa la relación entre el uso del territorio para la producción de petróleo y de energía eólica, así como sus impactos en el mercado laboral y en la agricultura. El análisis revela que la instalación de parques eólicos, que requiere una gran cantidad de mano de obra durante la fase de instalación, seguida de una marcada reducción en la etapa de operación y mantenimiento, provoca la pérdida de empleos directos e indirectos en los municipios donde se localizan estos emprendimientos. Además, modifica negativamente la dinámica de la actividad agropecuaria, reduciendo la superficie de cultivo y acentuando los cambios estructurales en el territorio potiguar.

Palabras clave: Energía; Petróleo; Parque eólico; Agricultura; Rio Grande do Norte.

1 INTRODUÇÃO

Seguindo a tendência mundial, nos primeiros anos da década de 2020, vive-se, no Brasil, o contexto da transição energética. No Rio Grande do Norte, esse contexto concretiza-se em função das mudanças econômicas, trabalhistas, nos fluxos de produção e na configuração territorial, ocasionadas pela instalação de parques eólicos em um estado anteriormente integrado à atividade de produção de petróleo.

Em 2017, as ações de desinvestimento nas atividades petrolíferas locais (PETROBRAS, 2017a; 2017b) já apontavam mudanças nos fluxos vinculados à produção energética nacional, alterando estruturas surgidas em função dessa atividade.

Por outro viés, os parques eólicos em operação até 2023, incentivados pelos governos federal e estadual, ocupavam aproximadamente 1,3 mil km² (ANEEL, 2016 [2024]), ou seja, 2,5% dos 52,8 mil km² do estado (IBGE, 2023), estando instalados nas áreas jurídico-administrativas de 36 Municípios[1].

Os parques eólicos ocupavam cerca de 20% da área dos 10 municípios[2] com maior quantidade de empreendimentos (189 parques) em funcionamento no ano de 2023 (ANEEL, 2024), fenômeno que ocorreu em paralelo à redução de 32 mil hectares de área plantada e de 27% do total de produtores agrícolas desses municípios entre 2006 e 2017 (IBGE, 2017).

Nestes termos, questiona-se se a instalação dos parques eólicos, ao instaurar diferentes sistemas técnicos, institucionais e de trabalho — em comparação com a atividade de produção energética anteriormente existente no Rio Grande do Norte — modifica também a dinâmica agrícola estadual.

A pesquisa propõe, então, uma análise sobre as mudanças nas dinâmicas territoriais ocasionadas pela instalação dos parques eólicos, frente à estrutura de produção energética anteriormente existente no território norte-rio-grandense, marcada pela produção de petróleo (Alexandre, 2003), observando-se sua interação com o uso de terras agricultáveis.

A abordagem teórico-metodológica foi sediada na compreensão do espaço como totalidade, conforme proposta por Santos (1988a), que, por meio da fragmentação da análise dos elementos do espaço e de suas interações, permite aproximar-se do território usado enquanto lugar de exercício da materialidade da vida (Santos, 1999) e estabelecimento dos nexos entre as estruturas que o cercam (Castillho; Frederico, 2011; Dantas, 2016).

Metodologicamente, a apresentação das áreas de produção de petróleo e das

[1] Os municípios com parques eólicos em operação em 2023 no RN eram :Afonso Bezerra, Angicos, Areia Branca, Bento Fernandes, Bodó, Brejinho, Caiçara do Norte, Caiçara do Rio do Vento, Ceará-Mirim, Cerro Corá, Currais Novos, Fernando Pedroza, Galinhos, Guamaré, Jandaíra, Jardim de Angicos, João Câmara, Lagoa Nova, Lajes, Macau, Parazinho, Parelhas, Pedra Grande, Pedra Preta, Pedro Avelino, Riachuelo, Rio do Fogo, Ruy Barbosa, Santana do Matos, São Bento do Norte, São Miguel do Gostoso, São Tomé, São Vicente, Serra do Mel, Tenente Laurentino Cruz, e Touros.

[2] Os municípios com maior quantidade de empreendimentos até o ano de 2023 eram, em ordem decrescente: Serra do Mel, Parazinho, João Câmara, São Miguel do Gostoso, Lajes, São Bento do Norte, Pedra Grande, Pedro Avelino, Jandaíra e Touros.

áreas de produção de energia eólica, com indicação dos objetos técnicos e fluxos conjugados a cada uma das atividades produtivas, foi realizada cartograficamente, associando-se a essa representação o uso de coremas, enquanto representação das configurações básicas observadas (Brunet, 2021). Além da representação cartográfica foi realizada a comparação entre as atividades de produção energética, no que diz respeito a dados de estabelecimentos empresariais existentes nas atividades de produção de petróleo e de geração elétrica nos municípios envolvidos.

Considerando que uma das características espaciais dos parques eólicos é a área utilizada para a instalação dos equipamentos de geração de energia, e que a atividade agrícola nos municípios envolvidos possui relevância econômica e territorial (Tavares, 2017), foi realizada uma análise sobre as mudanças ocasionadas pela expansão da atividade eólica em detrimento da atividade agrícola.

Para realização das análises, considerou-se: (a) a instalação de parques eólicos no estado do RN a partir de 2011 e com maior número de registros de entrada em operação nos anos de 2014, 2015, 2016, e 2021 (ANEEL, 2023); (b) a Classificação Nacional de Atividades Econômicas-CNAE 2.0 adotada pelo IBGE a partir de 2006; (c) o ano de 2017 como marco do início das vendas de ativos de produção de petróleo, e 2020 o ano de oferta do polo potiguar, marcando o redirecionamento das atividades empresariais estatais na produção de petróleo em terra e águas rasas no RN; (d) que durante o período de instalação das eólicas e do desinvestimento estatal no setor petrolífero os censos agropecuários somente foram realizados em 2006 e 2017; e, (e) que o relatório sobre o mercado de terras do estado foram produzidos em 2017 e 2022 com base nos dados dos anos imediatamente anteriores.

Perante a existência de dados dos censos agropecuários, do estudo do mercado de terras, bem como dos marcos do desinvestimento do setor petrolífero e de recorde de instalação de parques eólicos, centralizadas nos anos de 2006, 2017 e 2021, definiu-se pela realização da pesquisa ancorada nestes anos, de modo a verificar o máximo de nexos existentes.

A estrutura do artigo segue nas próximas seções a seguinte configuração: a primeira versa sobre as vertentes teóricas internacionais discutidas no contexto da transição energética; a segunda apresenta os aspectos da teoria geográfica utilizados como suporte às análises; a terceira e a quarta tratam das diferentes atividades de produção energética investigadas — petróleo e eólica; a quinta traz a análise da atividade agrícola, seguida das considerações finais.

2 A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E SEU AMPLO CONTEXTO PROCESSUAL

No início da década de 2020 o contexto de transição energética constitui um fato institucional normalizado no cenário mundial, por meio da Agenda 2030 e dos acordos internacionais sobre o clima, com destaque para o Acordo de Paris (UNFCCC, 2015), os quais interligam, de maneira condicionante, a vida humana e o cuidado com o ambiente.

A transição energética encontra-se compreendida dentro de mudança de paradigma global que busca, entre outras ações, a geração de energia a partir de fontes renováveis, em substituição às fontes fósseis até então predominantes no sistema energético (Gitelman; Kozhevnikov, 2022; Harichandan et al.,2022), incluindo-se num processo mais amplo de transição sustentável, definido como um processo sucessivo de implementação de sistemas sociais e técnicos baseados em modos de produção e consumo pautados pela sustentabilidade (Markard et al., 2012).

Nesse contexto, a tendência de modificação das matrizes energéticas mundiais passa a receber impulsos institucionais constantes, que conferem maior relevo a fatores climáticos e ambientais (Gielen et al., 2019), estando, contudo, diretamente conectada a questões geopolíticas, econômicas, tecnológicas e sociais (Goldthau et al., 2019; Blondeel et al., 2021; Genc; Kosempel, 2023; Markard, 2018; Sovacool; Dworkin, 2015; Garcia-Casals et al., 2019).

Trata-se de uma reorganização da lógica de funcionamento das sociedades mundiais, por meio da alteração nas tecnologias dos sistemas de geração energética, na infraestrutura existente, nos padrões de consumo e, de forma mais importante, no comportamento social, que precisa ajustar todo o processo organizacional construído sobre as fontes energéticas fósseis. Isso ocorre enquanto os embates políticos e econômicos se intensificam na disputa por liderança dentro da nova lógica mundial (Jianchao, et al., 2021).

Em meio a esse processo, a sustentabilidade é também expressa através das vertentes do acesso e da segurança energética, incluindo a manutenção do fornecimento como elementos-chave na formulação e no impulsionamento das discussões (Jonsson et al., 2015; Sun et al., 2023).

Aborda-se a transição energética, incluindo as questões ambientais, climáticas, de acesso e de segurança energética, como motivações para mudanças a serem implementadas por meio de uma cadeia de aprimoramentos tecnológicos, responsáveis pelo fortalecimento de setores produtivos industriais (Fontes, 2021), garantindo o foco na capacidade de mobilização da indústria e dos recursos necessários para permitir a

aceleração do processo (Fontes, 2022), , no qual a dimensão estrutural constitui apenas um dos elementos a ser considerado.

Ocorre que o processo de transição energética inclui custos e benefícios socioeconômicos que irão variar de acordo com as mudanças estruturais materialmente ocorridas nos lugares, enquanto reflexo de condições naturais e tecnológicas e decisões de agentes atuando em múltiplas escalas (Stoeglehner et al., 2011; Coenen et al.,2012; Bridge et al., 2013).

Assim sendo, as especificidades espaciais que se apresentavam como contextuais — como o meio ecológico, as instituições, as infraestruturas pré-existentes, as atividades econômicas locais, o mercado de trabalho, entre outras — passam a tornar-se fulcrais quando o processo de transição energética, que envolve a implementação extensiva de objetos técnicos imbuídos dos valores de sustentabilidade mais atuais nos lugares, não é coordenado (Stoeglehner et al., 2011).

Nesses ambientes, os custos socioespaciais — entre eles, o emprego, o bem-estar social, a redução de outras atividades econômicas, além de outras externalidades — avançam em uma direção diametralmente oposta à da integração dos sistemas técnicos e dos ganhos econômicos obtidos pelos agentes atuantes em múltiplas escalas.

Cabe ressaltar que o uso de combustíveis fósseis para a produção de energia elétrica no Brasil corresponde a apenas 7,3%, somando 13,9% de fontes não renováveis, dos 200 GWh produzidos — situação muito diferente do contexto mundial, em que o uso de combustíveis fósseis para a produção de energia elétrica representa mais de 60% das fontes primárias (EPE, 2024). Assim, pode-se considerar que a transição energética no Brasil apresenta características distintas da maioria dos países do mundo.

3 DAS LENTES GEOGRÁFICAS

Entendendo a amplitude do tema, ao mesmo tempo em que se observa a importância da sua análise e a diversidade das bases científicas e epistemológicas aptas a realizá-la, a escolha da abordagem adequada acaba por ser direcionada por aquelas que permitem uma análise mais abrangente e, ainda assim, de investigação aprofundada.

A epistemologia do espaço de Milton Santos, construída nas últimas décadas do século XX (Santos, 1988a; 1988b; 1994; 1999; 2006), revela-se especialmente apta a proporcionar uma visão de totalidade, integradora de múltiplas existências, em uma perspectiva espacial e temporal das sociedades.

A articulação entre os objetos geográficos — naturais e técnicos — e a vida social, possibilitada por sua construção epistemológica, faculta a observação das interações entre esses elementos na formação e modificação do espaço, evidenciando a interdependência mútua entre eles na configuração da realidade.

Enquanto materialidade dotada de valor atribuído pela sociedade (Santos, 1988b), o espaço passa a ser visto como território e desta compreensão é desperta a sua visualização através dos interesses de realização da sociedade, expressos em seu uso.

Os interesses políticos, econômicos, institucionais, sociais etc., imbuídos no uso do território, passam a poder ser observados de maneira integrada, em um processo dialético que reúne elementos específicos e seletivos — como os sistemas de objetos técnicos voltados à produção (Castilho; Frederico, 2011; Dantas, 2016) — com os fluxos de uma totalidade espacial.

O uso e o valor conferidos a cada fração do território tornam possível que realidades distintas, dentro da construção espacial una, possam ser observadas segundo seus papéis particularizados e em correlação com todas as demais frações do território (Santos, 1988a).

A utilização deste arcabouço epistemológico e metodológico permite aproximar-se da dinâmica real da sociedade que compreende a observância do território enquanto fonte de recurso, considerado através do seu uso econômico.

A fluidez, vinculada à competitividade, base das relações econômicas, é instrumentalizada por ações normatizadas e informadas que atuam sobre objetos técnicos desenvolvidos para facilitá-las (Santos, 2005), podendo, assim, ser compreendida nos processos de formação e de organização espacial.

O uso econômico do espaço cria diferentes domínios territoriais, contíguos e distantes (Santos, 2005), com materialidades constituídas pelas diferenciações valorativas que lhe são impostas a cada fração do espaço.

Novos objetos vão sendo criados, e novas ações humanas, portadoras das vontades sociais, vão conferindo novas funções aos lugares, em um processo perene de estabelecimento de nexos entre as atividades produtivas e a estrutura que as cerca (Castillo; Frederico, 2011).

A inserção de novas materialidades em frações do território, agregando a elas novas funções e novos valores, faz com que essas frações mudem e, como tudo que possui natureza relacional, suas contrapartes sejam também automaticamente transmudadas (Santos, 2014).

Nestes termos, a relação entre o presente momento da transição energética e os usos do território na constituição das atividades produtivas de energia e suas redes demonstra que, para além de uma mudança ideológica, de consciência ambiental ou política, trata-se de uma ampla e profunda reorganização do espaço geográfico.

O estudo, fundamentado no instrumental teórico-metodológico geográfico, permite relacionar o âmbito territorial local e o fenômeno transicional global crucialmente conectados.

4 O RIO GRANDE DO NORTE E O USO DO TERRITÓRIO PELA PRODUÇÃO DE PETRÓLEO E ENERGIA EÓLICA

Acompanhando o processo de formação socioespacial brasileiro durante o período colonial e início do império, o Rio Grande do Norte (RN), até meados do século XX, manteve-se atrelado a atividades econômicas tradicionais, como produção pecuária e agrícola, iniciadas no litoral leste e posteriormente interiorizadas (Tavares, 2017).

Entre os anos 1970 e 1980, acompanhando anacronicamente o processo nacional de industrialização intensificado na década de 1950, o Rio Grande do Norte recebeu expansivos investimentos estatais que permitiram a instalação e relativa modernização da produção econômica industrial no território potiguar, ainda que enfrentando a dominância do mercado sediado no centro econômico do país (Tavares, 2017).

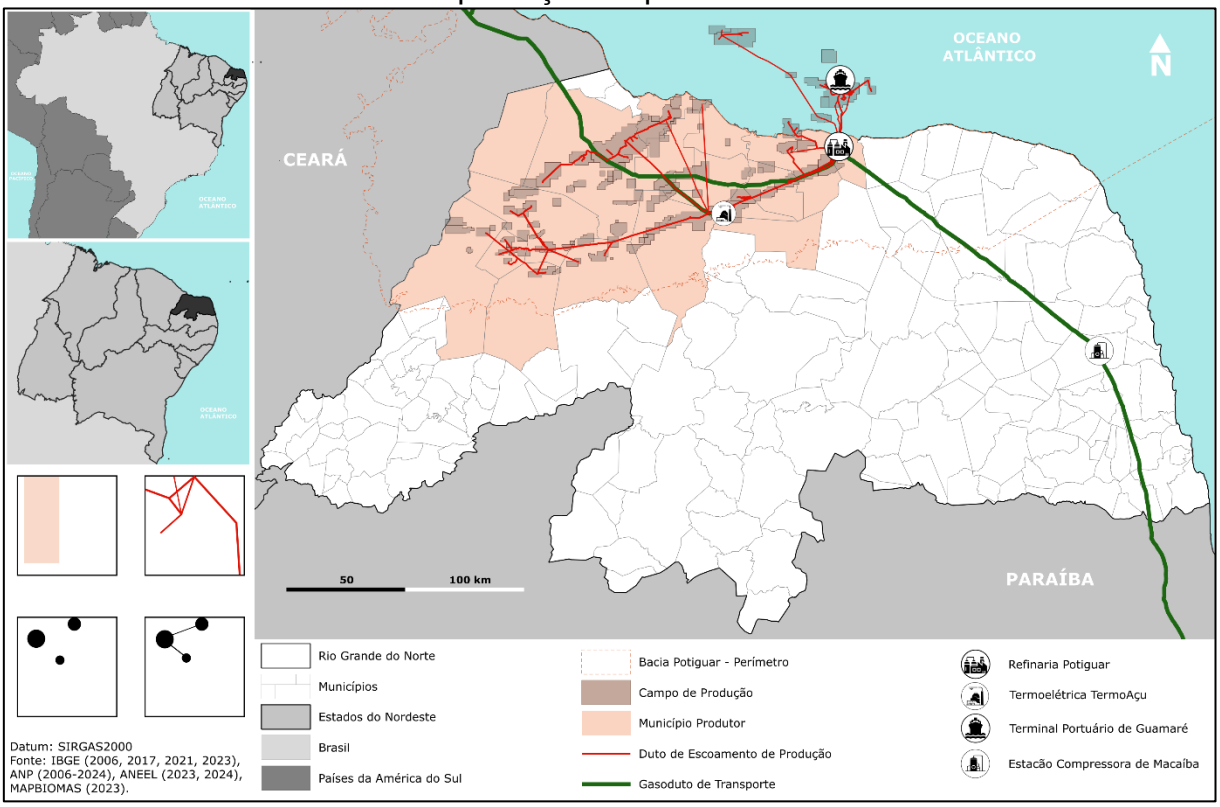
Nos anos de 1980 e 1990, quando as tendências de acumulação do capital provocaram, de forma acelerada, intensas reestruturações do cenário produtivo nacional (Azevedo, 2013), o estado do RN também passou a apresentarem seu conteúdo sistemas técnicos voltados à integração com estruturas produtivas globalizadas (Tavares, 2017).

A modernização material do território potiguar, viabilizada por recursos públicos, direcionou a regionalização de diversas atividades econômicas. Destacaram-se, dentre elas, a fruticultura irrigada no Vale do Açu; a modernização da atividade salineira no litoral setentrional; a indústria têxtil na Região Metropolitana de Natal e no Seridó potiguar; o turismo no litoral oriental; além do comércio e dos serviços na capital e em centros regionais (Azevedo, 2013). Contudo, sobressaiu-se especialmente a produção petrolífera no noroeste do estado.

Após décadas de exploração mineral voltada à descoberta de petróleo em território brasileiro, no início da década de 1970 — impulsionada pela crise internacional do setor — a Petrobras encontrou petróleo em território potiguar (Tavares, 2017). A partir disso, iniciou-

se a instalação de um conjunto de equipamentos destinados à produção (Figura 1), à pesquisa e à formação de mão de obra local. Tais ações alteraram a configuração territorial e serviram de vetores para dinâmicas econômico-sociais caracterizadas pela empregabilidade, desenvolvimento de tecnologias e volume de recursos financeiro gerados.

Figura 01 – Rio Grande do Norte: Representação das principais infraestruturas de produção de petróleo



Fonte: IBGE (2006,2017, 2021, 2023) ANP (2006-2024), ANEEL (2021, 2024), MAPBIOMAS (2023).

Em 2021, havia 83 campos de produção de petróleo, sendo 77 em terra, que se sobrepunham a parcelas do território administrativo de 17 municípios do RN, localizados no noroeste potiguar, marcados pela presença de objetos técnicos vinculados à extração do recurso natural (poços, equipamentos de bombeamento, dutos de escoamento, unidades de processamento primário e dutos de transporte), além da operação marítima em seis campos produtivos, que demandavam a existência de plataformas fixas de produção.

Além das estruturas de produção das matérias primas, petróleo e gás natural, o Rio Grande do Norte teve incluído, em seu processo de formação espacial, o Polo Industrial de Guamaré, com as estruturas técnicas integradas da Unidade de Processamento de Gás Natural e da Refinaria Potiguar Clara Camarão, voltadas à produção de derivados de petróleo, além do Gasoduto Nordestão, que interligava o Ceará ao estado e o RN ao

Sudeste do Brasil por meio de uma extensa dutovia.

A existência destas duas estruturas fez com que redes de transporte e distribuição se acoplassem a elas, reunindo a produção de matéria prima e a distribuição de produtos derivados, como o terminal marítimo, os oleodutos, os terminais de armazenamento, as centrais de distribuição, as unidades compressoras de gás natural e os pontos de entrega de gás para as distribuidoras e grandes compradores.

Concedendo suporte a todo o circuito produtivo desenvolveram-se também unidades de pesquisa, cursos e programas de formação de recursos humanos em instituições de ensino, com o intuito de possibilitar uma retroalimentação tecnológica e de qualificação profissional dedicada à atividade. Consolidaram-se ainda redes de fornecedores atuando de forma complementar; empresas prestadoras de serviços especializados; e toda uma estrutura institucional estatal que fomentava e fiscalizava a atividade de importância estratégica nacional.

A produção de Petróleo e seus derivados, desde a primeira descoberta de um reservatório de volume comercial, teve o condão de inserir o Rio Grande do Norte em uma atividade de escala mundial e com forte dinâmica integrativa nacional voltada ao abastecimento energético.

A capacidade produtiva após a descoberta comercial dos reservatórios potiguares, oscilou ao longo das décadas, tendo o estado surgido entre 1970 e 1980 como o terceiro produtor nacional depois do Rio de Janeiro e Bahia. Entre 1990 e 2000, assumiu o segundo lugar, posição que não foi mantida, pois em 2006, passou a ser superado por outros estados produtores, ocupando o posto de sexto maior produtor de óleo equivalente do país (ANP, 2020a [2024]).

A importância da produção do estado, à época mais recente da pesquisa, encontrava-se limitada a atender o próprio abastecimento de gasolina, óleo combustível, GLP, querosene de aviação e gás natural, além de contribuir, em períodos de superávit, para a manutenção da logística de abastecimento nacional (ANP, 2020b [2024], 2020c [2025]).

Ocorreu que, com a descoberta do pré-sal brasileiro nas águas profundas do Sudeste, associada ao direcionamento da transição energética voltada à produção mais eficiente e limpa, os campos de petróleo potiguares, que já se encontravam em fase de declínio produtivo, foram relegados a uma importância marginal, em razão de sua maturidade e da reduzida produção (Resolução ANP nº 749/2018).

A Petrobras, até então concessionária com monopólio de fato dos campos de

produção da bacia potiguar, agiu de acordo com os permissivos legais (Lei nº 13.303/2016 e Decreto nº 8.945/2016), para realizar a gestão dos seus ativos no território norte riograndense, disponibilizando-os para venda em 2017 (Petrobras, s/d).

Essa ação da empresa responsável pela principal atividade do circuito produtivo do petróleo no RN atingiu de forma intensa os mercados empresariais e de trabalho do setor, algo retratado na redução do número de estabelecimentos e trabalhadores formais incluídos na atividade (Tabela 1).

Tabela 01 – Alterações do número de estabelecimentos e trabalhadores formais nos munícipios com atividade petrolífera em anos selecionados (2006-2017-2021)

Área	Município	2006		2017		2021	
		Est.	Trab.	Est.	Trab.	Est.	Trab.
Produção Direta	Açu	0	0	1	1	0	0
	Alto do Rodrigues	2	522	3	335	4	686
	Apodi	1	25	0	0	0	0
	Areia Branca	1	25	0	0	0	0
	Gov. Dix-Sept Rosado	1	136	0	0	0	0
	Guamaré	2	507	1	364	1	122
	Macau	0	0	0	0	2	167
	Mossoró	19	1516	25	856	23	1398
Admin. e Apoio	Natal	13	1039	5	779	2	297
	Macaíba	0	0	1	11	1	13
	São José do Mipibu	1	29	1	2	1	1
Total		**40**	**3799**	**37**	**2348**	**34**	**2684**

Fonte: Elaborado pelo autor com base do RAIS/CAGED (MTE, 2023).

Essa mudança impôs, no curto prazo, uma desaceleração da atividade petrolífera, que por décadas foi responsável por gerar um consumo produtivo no estado (Tavares, 2017).

As medições econômicas e estatísticas do Rio Grande do Norte apontaram uma redução percentual da participação das indústrias extrativas do Valor Agregado Bruto do estado, cuja participação caiu de 7,6% (2010) e 9,5% (2012), para 1,8% em 2017, com uma recuperação parcial de 5,5% em 2022 (IDEMA, 2024a; 2024b).

Por outro lado, o Rio Grande do Norte, detentor de características físico-climáticas propícias à produção de energia solar e, especialmente, eólica, passou a ser considerado área prioritária para a instalação e expansão desses circuitos produtivos no âmbito do Planejamento Energético Estatal (MME, 2022).

Ventos constantes, com intensidade e qualidade ideal para a produção de energia eólica, definida por sua posição geográfica, definidos por sua posição geográfica, tornaram

o Rio Grande do Norte alvo de fomento (CERNE, s/d) para investimentos em infraestrutura de geração e transmissão (Figura 02), executados em função do interesse socioeconômico da conversão do potencial natural existente em recurso a ser explorado e desenvolvido.

Figura 02 – Objetos técnicos de produção eólica e transmissão de energia elétrica no Rio Grande do Norte

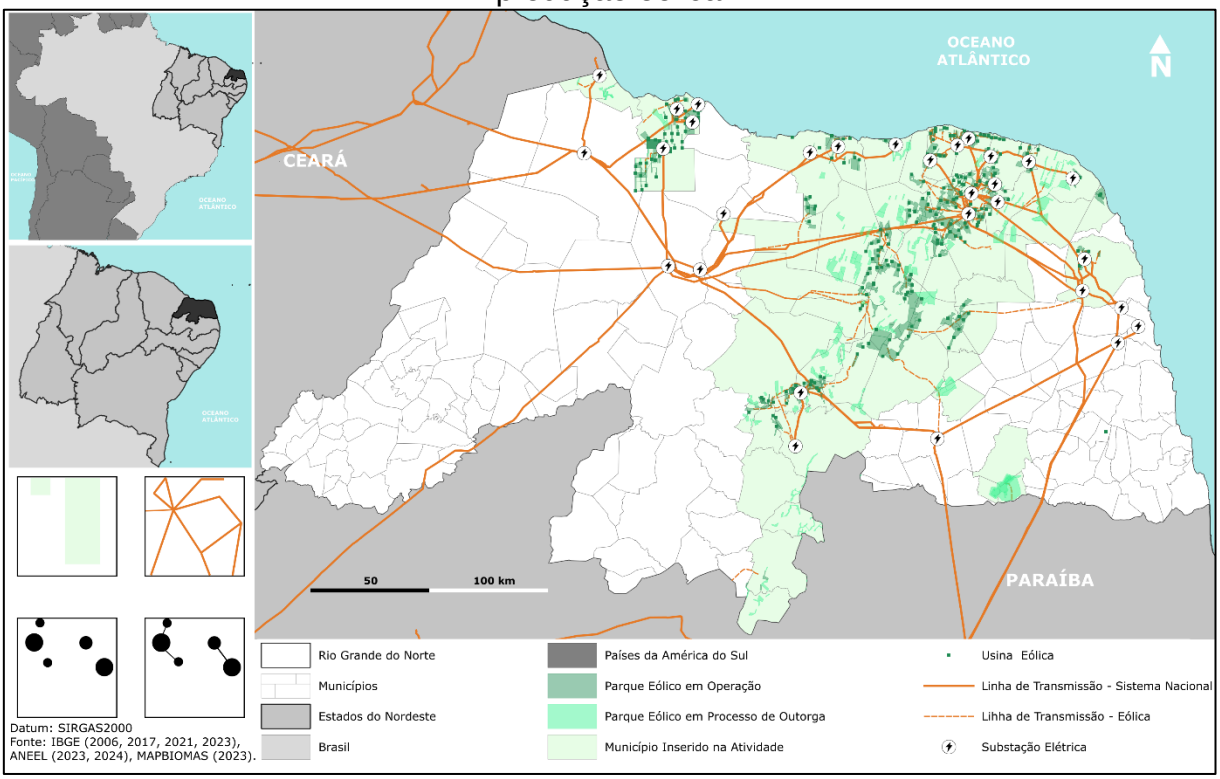
Fonte: Acervo do autor (2023)

Num período de 15 anos (2001 a 2016), a configuração territorial potiguar passou a incluir os objetos técnicos vinculados à atividade, como as torres dos aerogeradores, as redes de transmissão e as subestações elétricas, alterando a paisagem, e modificando as dinâmicas envolvidas na construção dos 149 parques que iniciaram produção naquele intervalo de tempo.

Em 2021, o Rio Grande do Norte gerou 6,33 GW de energia nos 208 empreendimentos em operação, o que o tornou o segundo estado em quantidade de empreendimentos e responsável por um terço da geração elétrica nacional deste modal (ANEEL, 2024).

Dois anos depois, em 2023, o estado destacou-se como o maior produtor nacional, mantendo a segunda posição em número de empreendimentos em operação, com 280 ativos. Além disso, registrou a maior potência outorgada e fiscalizada do país, atingindo um máximo de 9,07 GW (ANEEL, 2024), o que corroborou o potencial de uso do território para a atividade e deu origem a uma nova configuração (Figura 03).

Figura 03 – Rio Grande do Norte: Representação das principais infraestruturas de produção eólica



Fonte: IBGE (2006, 2017, 2021, 2023), ANEEL (2023, 2024), MAPBIOMAS (2023).

O sucesso na instalação da potência gerada não se refletiu, necessariamente, na consolidação de um circuito produtivo capaz de envolver de forma significativa a dinâmica socioeconômica local. Isso se deve ao fato de que a etapa de fabricação[3] — dominada por empresas estrangeiras — concentra-se majoritariamente no Sudeste do país, com alguns fornecedores atuando na Bahia, Ceará e Pernambuco. Com exceção de algumas empresas responsáveis pela construção de torres, o Rio Grande do Norte tem participação reduzida nessa fase da atividade (Araújo; Saavedra; Boeira, 2023).

No que diz respeito à instalação dos parques e à posterior operação e manutenção — etapa em que há maior atuação do estado —, os índices de geração de empregos seguem uma curva em que o ápice ocorre justamente no momento da instalação. Essa fase inicial concentra mais de 50% da contratação de trabalhadores envolvidos em todo o circuito produtivo eólico (Araújo; Saavedra; Boeira, 2023).

Após a conclusão das obras de instalação, observa-se no Rio Grande do Norte uma queda expressiva no número de empresas e, sobretudo, no de trabalhadores vinculados à

[3] Segundo Araújo, Saavedra & Boeira (2023), “os fabricantes de aerogeradores (OEM) são os principais agentes da cadeia de valor e detêm a maior parte da tecnologia, das informações técnicas relativas à manufatura, logística e o transporte das peças, instalação, operação e manutenção” (p.175).

atividade. Quando mantidos, esses postos de trabalho representam apenas de 10 a 30% do volume inicial de contratações.

A manutenção de um número mais elevado de empresas e trabalhadores ocorre apenas nos principais pontos de conexão da rede de geração e transmissão. Nas áreas voltadas exclusivamente à produção de energia, o número formal de estabelecimentos e empregados torna-se nulo após o fim da fase de construção.

É por isso, que levando em consideração apenas as áreas de produção com campos em operação, existiam para o somatório das categorias de “obras voltadas à geração elétrica”, a “geração” em si e a “transmissão e distribuição”, em 2006, oito estabelecimentos e 287 trabalhadores.; em 2017, 29 unidades de produção e 802 trabalhadores; e chegando ao final de 2021, um maior número de empresas instaladas, 37, mas mantendo apenas 507 trabalhadores formalmente empregados (MTE, 2023).

As variáveis consideradas, embora limitadas a uma análise direta dos vínculos formais de trabalho no setor elétrico dos municípios envolvidos — que compreende não apenas a geração eólica, mas também a solar e a atividade de transmissão de energia —, apresentam, no caso do maior gerador nacional e segundo maior parque eólico do país, números significativamente distintos daqueles projetados pelos estudos que desenvolveram o índice de emprego da cadeia de valor da energia eólica no Brasil. Esses estudos modelaram um cenário nacional futuro para 2030, estimando a geração de 44 mil empregos diretos naquele ano e um acumulado de 800 mil empregos diretos e indiretos, com uma tendência de crescimento contínuo (Araújo; Saavedra; Boeira, 2023).

Diante disso, abre-se espaço para questionar se as transformações provocadas pelo uso do território norte riograndense pela atividade de geração de energia a partir de fonte eólica — enquanto vetor de transição energética sustentável — para as quais se toma como parâmetro o circuito produtivo energético do petróleo, podem, de fato, ser consideradas positivas, com destaque para a comparação do mercado de trabalho.

5 AS NORMAS, O ÓLEO E O VENTO

Ainda que a produção energética das diversas fontes esteja determinada normativamente como elemento de interesse nacional a ser preservado, com vistas à garantia do fornecimento de energia em todo o território nacional (Lei nº 9478/1997), o regime jurídico aplicável à exploração desses recursos difere entre si.

Enquanto a atividade petrolífera é definida como monopólio estatal, no qual se

aplica o regime de concessão para exploração pelo capital privado, sendo explorada sob o regime de concessão ao capital privado, a energia eólica — incluída no rol das fontes renováveis — pode ser produzida independentemente de autorização ou concessão quando se tratar de empreendimentos de pequena capacidade (Constituição Federal de 1988). Ademais, sua produção está associada a um conjunto de incentivos aos agentes privados, que incluem garantias de compra, acesso facilitado ao crédito e inserção nos sistemas de transmissão (Lei nº 10.438/2002).

A atividade petrolífera demanda uma ação institucional complexa, se materializa na constituição de uma infraestrutura técnica robusta nas localidades envolvidas, responsável pela conformação dos circuitos produtivos que devem ser mantidos na perenidade dos ciclos de produção. Por sua vez, na produção de energia eólica, observa-se que as etapas de construção dos parques e de conexão ao Sistema Interligado Nacional concentram os fluxos socioeconômicos mais intensos e próximos aos territórios de produção. As demais fases da atividade, por outro lado, restringem-se, em grande medida, a ações de manutenção e segurança, caracterizadas por baixa demanda de mão de obra.

Em ambas as atividades, o arrendamento do solo constitui prática corrente, por meio da qual os proprietários das terras são remunerados pela instalação dos equipamentos técnicos de produção em suas propriedades. É também comum, nos dois casos, a manutenção do uso da terra para outros fins, sendo possível a coexistência com atividades agropecuárias.

Como distinção, no entanto, encontra-se a obrigação legal imposta aos agentes de exploração petrolífera que devem efetuar pagamento de percentuais de participação da produção para os proprietários das terras, para além do arrendamento das mesmas (Lei nº 9478/1997).

Por fim, as participações governamentais existentes na atividade petrolífera em função dos excedentes econômicos impostos através do regime jurídico estatal que envolvem, tributos, royalties e participações especiais, não se repetem para as atividades de produção de energia eólica.

Ao contrário, em função da política proposta de incentivo, o desenvolvimento de infraestrutura de geração de energia elétrica de fontes renováveis ocorre com uma significativa desoneração tributária. Nessa perspectiva, a instalação de infraestrutura para geração eólica é beneficiada com isenções, reduções ou dispensa de recolhimento de diversos tributos, como o Imposto de Importação (Resolução CAMEX nº125/2016; Resolução GECEX Nº 541/2023), Imposto de Produtos Industrializados (Decretos nº

7212/2010, nº 8950/2016 e nº 11.158/2022), Imposto de Renda (Decreto nº 4.213/2002), Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (Convênios CONFAZ ICMS nº 109/2014 e 23/2024), bem como o PIS/COFINS (Lei nº 11.488/2007). Permanecem como encargos obrigatórios apenas a cobrança de taxas para os licenciamentos ambientais das várias esferas de poder e o Imposto sobre serviços aplicados pelos Municípios.

Por fim, cumpre ressaltar que a geração da energia elétrica, por si só, não configura fato gerador do ICMS — tributo estadual por excelência, cuja incidência se dá sobre a circulação de mercadorias e determinados serviços. Conforme estabelece a Lei Complementar nº 87/1996, o imposto é recolhido no estado de destino, ou seja, onde ocorre o consumo da energia, e não no local de sua geração, salvo as exceções legais previstas. Assim, os parques eólicos, enquanto lugares de produção, não constituem o âmbito de incidência direta do tributo.

Este arcabouço normativo-tributário amplia o interesse de pesquisa sobre as questões de uso do território nesta atividade produtiva, uma vez que a tributação — que poderia representar uma via institucional de retorno dos valores econômicos gerados — não se direciona ao território usado para a produção.

6 A AGRICULTURA LOCAL ENTRE ÓLEO E VENTO

O destaque na capacidade de geração e na quantidade de parques instalados fez com que a produção eólica tenha, além de impactado o mercado de trabalho e os aspectos normativo-tributários, despertado atenção para as consequências socioeconômicas associadas à atividade, demonstradas especialmente em função da necessidade de disponibilidade e uso da terra (Gorayeb; Brannstrom; Meireles, 2019).

As áreas ocupadas pelos empreendimentos de produção eólica direcionaram-se para regiões tradicionalmente voltadas à agropecuária, marcantes na formação territorial potiguar, como João Câmara, Serra do Mel e Touros (Azevedo, 2013; Lima, 2015), o que tornou relevante a reflexão sobre as dicotomias existentes no uso do território para distintas atividades.

A atividade agrícola tradicional, que marcou a história norte-rio-grandense — com destaque para os ciclos do algodão no interior e da cana-de-açúcar na zona imediatamente posterior ao litoral oriental —, ao longo do tempo, cedeu espaço à agricultura de subsistência e, em limitadas localidades como o Vale do Açu, Tibau, Baraúna, Apodi, Mossoró e Upanema, com maior oferta hídrica, à fruticultura irrigada (Azevedo, 2013;

Santos, 2024).

Observou-se que o Rio Grande do Norte detém uma área total de quase 52,8 mil km² dos quais cerca de 800 km² correspondem a áreas urbanizadas. Em 2017, a área destinada à agropecuária possuía 27 mil km², no entanto, a área colhida, ou seja, com produção agrícola efetivamente realizada naquele ano, chegou a aproximadamente 10% deste total, atingindo 2,9 mil km² (IBGE, 2019).

Estes dados demonstram que o território potiguar dispunha, proporcionalmente, de extensa área agricultável, mas apresentava uma reduzida área efetivamente cultivada. Ainda que o discurso dominante apontasse para as limitações impostas pelas características naturais — como os tipos de solo e o clima, marcado por altas temperaturas e baixa pluviosidade —, em última instância, o fator limitador da produção agropecuária no estado é o baixo nível técnico utilizado na atividade (Lima, 2015; Locatel, 2018).

Consequentemente, o aproveitamento restrito da área agricultável potiguar fez com que a produção agropecuária anual em 2017, não tenha alcançado a participação em 4% do PIB do estado (IBGE, 2023).

As terras rurais potiguares, historicamente, encontram-se entre os menores valores de mercado do país, com uma ampla variação entre suas microrregiões. Em 2017, o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) passou a categorizar os mercados de terras do estado, e realizou pesquisa de mercado sobre o valor da terra por hectare, com o intuito de apresentar dados objetivos para as análises voltadas ao processo de reforma agrária (INCRA, 2017; INCRA, 2022). Estes instrumentos de diagnóstico e acompanhamento do mercado, possibilitaram a visualização das modificações no preço da terra em áreas onde a atividade de produção de energia eólica tem se sobressaído.

O preço da terra em todo o estado observou tendência de alta dentro do período 2017 a 2022, quando os estudos foram realizados (INCRA, 2017; INCRA, 2022). Todavia, excluindo-se a região do litoral oriental — influenciada pela presença da capital —, as áreas que registraram maior crescimento foram justamente aquelas onde os parques eólicos passaram a ser instalados. Nessas localidades, o valor médio da terra chegou a aumentos de 109%, como no caso da região do Seridó, onde se encontra o município de Cerro Corá, cujo valor médio das terras superou os 22 mil reais por hectare (INCRA, 2022). Essa valorização contrastou com outras regiões do estado, que, apesar de registrarem aumento percentual próximo aos 40%, mantiveram valores médios finais inferiores a 1,5 mil reais por hectare (INCRA, 2017; INCRA, 2022).

O aumento no valor do preço da terra vai de encontro ao fenômeno da chegada

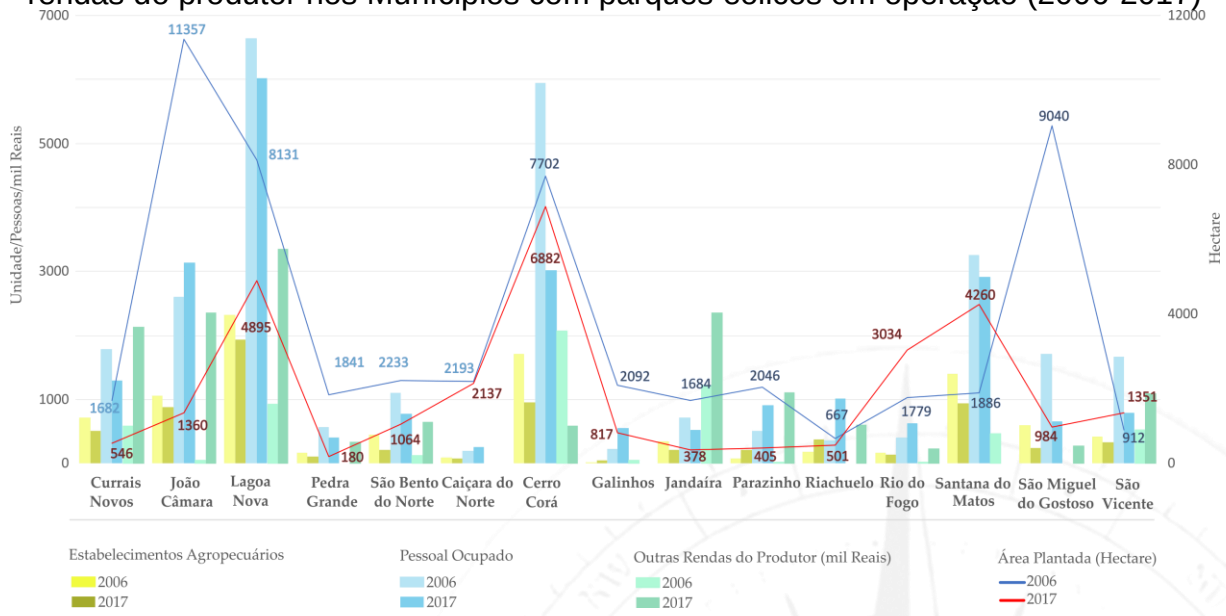
dos parques eólicos, sendo mais forte nas localidades em que estes já se encontram em operação, e já direcionam o comportamento do mercado de terras em relação às áreas de expansão.

Este fenômeno, pode ser também analisado a partir das variáveis de área plantada, quantidade de produtores rurais, pessoal ocupado e rendas do produtor provenientes de outras atividades, nos principais municípios atingidos pela atividade eólica (Figura 04).

Cumpre ressaltar que, embora outros fatores devam ser verificados por meio de pesquisas qualitativas, os dados analisados, ainda que de forma limitada, permitiram inferir algumas mudanças já ocorridas.

O número de estabelecimentos agropecuários apresentou redução na maioria dos municípios observados ao longo do período, com exceção de Galinhos, Parazinho e Riachuelo, que, somados, ampliaram em 348 o número de estabelecimentos — em contraste com a redução de 2.896 estabelecimentos registrada no total dos demais municípios.

Figura 04 – Área plantada, Estabelecimentos agropecuários, pessoal ocupado e outras rendas do produtor nos Munícipios com parques eólicos em operação (2006-2017)



Fonte IBGE, 2017 (elaborado pelo autor).

A diminuição no número de estabelecimentos mostrou-se correlata à redução da área plantada na maioria dos municípios com destaque para a queda de aproximadamente 90% da área plantada em João Câmara e São Miguel do Gostoso. Parazinho, embora tenha registrado redução de área plantada, apresentou aumento no número de estabelecimentos agropecuários, indicando uma maior distribuição de terras de menor extensão nesta

localidade. Em sentido oposto, Rio do Fogo e Santana do Matos vivenciaram aumento da área plantada representando menor influência da atividade eólica. Contudo, esse crescimento, associado à redução de estabelecimentos agropecuários, é indicativo de uma maior concentração de terras.

A redução de área plantada e de estabelecimentos agropecuários, ainda que inexistam restrição de uso das propriedades para a agricultura, indica a suscetibilidade dos agricultores do estado à aceitação de contratos de arrendamento de terras, conforme aponta Traldi (2019), o que justifica o aumento nas outras rendas recebidas pelo produtor (IBGE, 2017).

Dessa maneira, o que pode se perceber é que nos municípios nos quais ocorreu a instalação do maior número de parques no período, com o aumento no preço das terras, a redução de estabelecimentos agropecuários, redução da área plantada e aumento de outras rendas, a dinâmica agropecuária foi atingida negativamente.

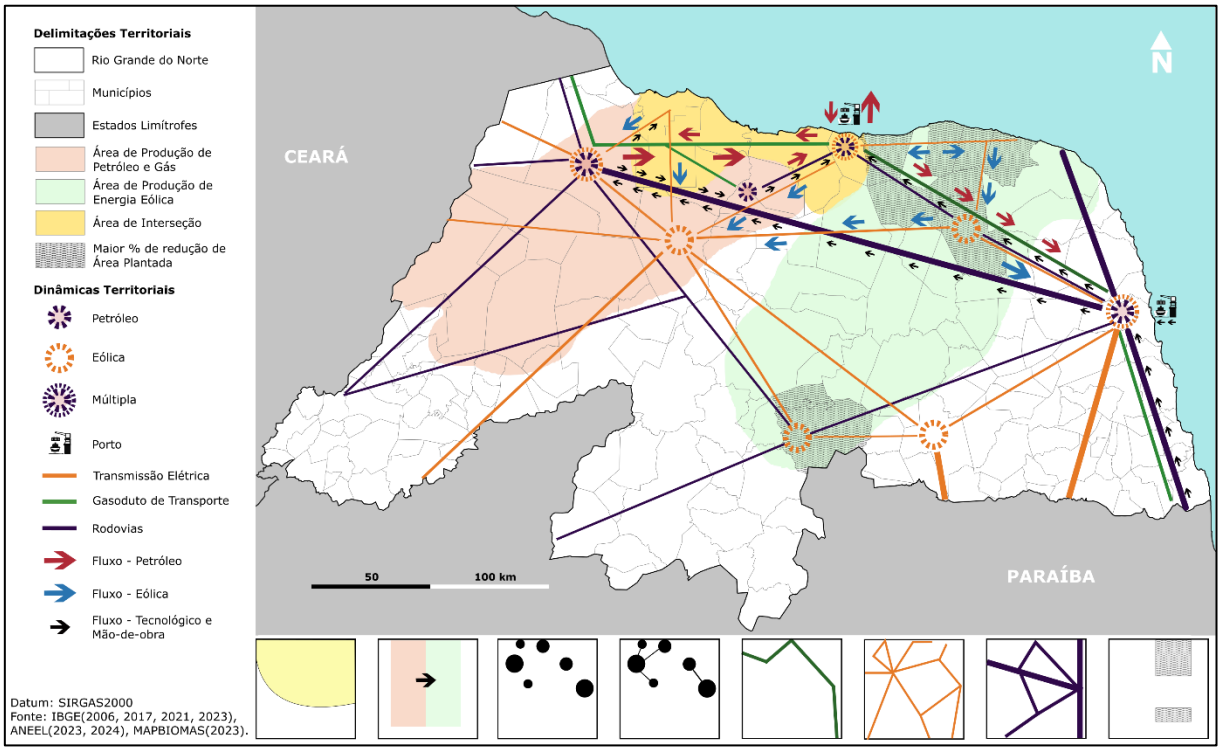
Essa diminuição em atividades agrícolas termina causando transformações incisivas nas localidades, perceptíveis em escalas mais próximas, como é o caso do aumento dos preços e aluguéis dos imóveis das áreas urbanas vizinhas, com o consequente encarecimento do custo de vida (Traldi, 2019). Assim como a redução da produção de produtos agrícolas, como se observou no decorrer dos anos (2006, 2017 e 2021) em onze dos municípios analisados[4] (IBGE, 2023b), que consequentemente alteram a oferta destes produtos no mercado.

No que tange as mudanças territoriais no estado, apresenta-se uma representação cartográfica que condensa as dinâmicas das atividades de produção de petróleo e produção de energia eólica, identificando, no âmbito desta última, os locais mais impactados em relação a atividade agropecuária (Figura 05).

Identifica-se, primeiramente, que as dinâmicas das atividades de produção de petróleo e de energia eólica estão localizadas ao longo do litoral do estado, com uma pequena interiorização no sentido nordeste-centro.

[4] Municípios e percentual de redução entre 2006 e 2021 da quantidade de toneladas produzidas nas lavouras permanentes e temporárias: Currais Novos (76%), João Câmara (89%), Lagoa Nova (75%), Pedra Grande (24%), São Bento do Norte (84%), Caiçara do Norte (25%), Parazinho (4%), Riachuelo (70%), Santana do Matos (72%), São Miguel do Gostoso (64%) e São Vicente (63%)

Figura 05 – Rio Grande do Norte: Representação das dinâmicas de petróleo e energia eólica



Fonte: IBGE (2006,2017, 2021, 2023) ANP (2006-2024), ANEEL (2023, 2024), MAPBIOMAS (2023).

Dentro dessa delimitação, observa-se que a atividade petrolífera se instalou predominantemente no oeste do estado, conectando suas operações de produção com o terminal portuário integrado à refinaria. Por sua vez, a atividade eólica, para onde os atuais fluxos estão direcionados, localiza-se numa diagonal centro-nordeste do estado.

Apesar da existência de uma faixa de interseção entre essas duas dinâmicas, essa área apresenta estruturas vinculadas a outras atividades econômicas, como a fruticultura irrigada e a extração mineral, influenciadoras das dinâmicas territoriais locais (Santos, 2024).

Mossoró enquanto segundo centro de consumo do estado (ANP, 2022; ANP, 2020c [2025]; Potigás, 2025; Araujo, 2019; ONS, s/d) e município de referência no oeste potiguar, influencia os municípios mais próximos como Areia Branca, Porto do Mangue, Serra do Mel, Carnaubais, Alto do Rodrigues e Guamaré, historicamente vinculados à produção de petróleo, mas não limitados a esta atividade (Santos, 2024).

Natal influencia as dinâmicas de ambas as atividades na medida em que, além de ser o maior consumidor estadual tanto dos combustíveis derivados de petróleo produzidos na refinaria local (ANP, 2022; ANP, 2020c [2025]; Potigás, 2025) quanto da carga de eletricidade inserida no Sistema Interligado Nacional (Araújo, 2019; ONS, s/d), atua como

polo científico e de formação de recursos humanos (Oliveira, 2017). Essa condição repercute em regime proximal sobre o município de João Câmara, que tem se desenvolvido como centro da atividade eólica, possuindo instalado um grande número de empresas prestadoras de serviços para a manutenção dos parques eólicos.

Por fim, cumpre observar que João Câmara, ao possuir a maior concentração de empresas prestadoras de serviços do setor eólico (Araújo, 2019), atingiu 88% de redução da área plantada, 16% de redução de estabelecimentos agropecuários (IBGE, 2017), com consequente diminuição de 92% da produção agrícola entre 2006 e 2017 (IBGE, 2023b). Estes dados, quando comparados com o aumento de 42 vezes em outras rendas do produtor, que saem de 54 mil reais em 2006, para 2,3 milhões de reais em 2017, servem como um termômetro das mudanças nas dinâmicas territoriais do estado inseridas pela produção de energia eólica.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O contexto de transição energética e as mudanças técnicas, sociais, políticas e principalmente geográficas por ele implementadas, intensificado em todo o mundo, no caso do Rio Grande do Norte, na região Nordeste brasileira tem demandado uma observação mais detida.

A existência de atividades petrolíferas locais, que foram partícipes na formação territorial potiguar, e declinantes economicamente desde o início do século atual, ao ser alvo de desinvestimento estatal desde 2017, tornou evidente as mudanças debatidas em escala mundial, inclusive no que se refere as reduções do quantitativo de empresas dedicadas e pessoal ocupado na atividade.

A instalação dos parques eólicos em uma velocidade intensa e progressiva, que, num intervalo de aproximadamente duas décadas, fez com que o estado tenha se tornado referência nacional na produção de energia elétrica, a princípio assegurou o seu papel estratégico no processo de transição do país.

Nesta esteira, novas áreas de produção de energia, se sobrepõem ou se desacoplam de antigas áreas de produção de energia. Frações do território de uso diverso passam a dar lugar para o uso de geração de energia renovável em função da prioridade dada a motivação pela racionalidade de geração, distribuição e ampliação de acesso. Áreas de valor econômico desprestigiado até então, passam a ter nova perspectiva conectada à materialização das tecnologias impulsionadas pelo vetor transicional. E, todos esses

processos, quando observados de modo integrado, inferem para mudanças nas características socioespaciais deste território.

A atividade de geração de energia eólica, com eficiente conversão de um recurso natural inesgotável, a ser explorado em uma região que até então dependia em grande parte da transmissão da energia elétrica gerada no Sudeste/Sul do Brasil, tem despontado como resposta articulada às preocupações com o ambiente e a garantia de acesso à energia.

Todavia, as consequências decorrentes para as localidades produtoras, já podem ser visualizadas em alguns dados quantitativos, especialmente alterando dinâmicas estruturadas existentes de outras atividades produtivas, em destaque as agropecuárias.

Afinal, a produção de energia eólica que no país, e no Rio Grande do Norte, é dominada por empresas estrangeiras, utiliza tecnologia, material técnico e grande parte da mão de obra externos às localidades produtoras, ao ocupar terras cultiváveis, reduzindo a produção agrícola, demonstra, ainda que de modo limitado, um perfil de mudanças desagregador em relação as atividades que antes ali se encontravam instaladas.

Nesse sentido, cumpre observar futuramente se as dinâmicas territoriais trazidas com a instalação dos parques eólicos, no que se trata dos lugares de produção, tendem a manter o perfil observado nesta pesquisa, se o mesmo no decorrer do tempo se inverte, ou se outros fatores virão a causar novas mudanças que concentrem as atividades deste circuito produtivo em expansão nestes lugares.

AGRADECIMENTOS

O trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

REFERÊNCIAS

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL: Usinas por Estado/Município**. 2024. Disponível em: https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/siga-sistema-de-informacoes-de-geracao-da-aneel. Acesso em: 03/01/2025.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico:** Parques Eólicos. 2016 [2024]. Disponível em: https://sigel.aneel.gov.br/portal/home/item.html?id=79a691528c5d423c9aa382873fefd0d7. Acesso em: 8 dez. 2024.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Vendas de derivados de petróleo e biocombustíveis**. 2020b [2024]. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/vendas-de-derivados-de-petroleo-e-biocombustiveis. Acesso em: 2 jan. 2025.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Dados cadastrais dos revendedores varejistas de combustíveis automotivos**. 2022[2024]. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/dados-cadastrais-dos-revendedores-varejistas-de-combustiveis-automotivos. Acesso em: 22 out. 2024.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Dados abertos: movimentação de derivados de petróleo**. 2020c [2025]. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/dados-abertos-movimentacao-de-derivados-de-petroleo. Acesso em: 2 jan. 2025.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Produção de petróleo e gás natural por estado e localização**. 2020a [2024]. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/centrais-de-conteudo/dados-abertos/producao-de-petroleo-e-gas-natural-por-estado-e-localizacao. Acesso em: 2 jan. 2025.

ANP - AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS. **Resolução ANP nº 749, de 21 de novembro de 2018**. Disponível em: https://atosoficiais.com.br/anp/resolucao-n-749-2018-regulamenta-o-procedimento-para-concessao-da-reducao-de-royalties-como-incentivo-a-producao-incremental-em-campos-maduros. Acesso em: 2 jan. 2025.

ALEXANDRE, M. J.de O. **O georritmo do cavalo-de-pau nos municípios da Área do Petróleo Potiguar:** a relação entre os royalties e a dinâmica **socioeconômica**. Dissertação (Mestrado em Geografia): Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes. Programa de Pós-graduação em Geografia. Área de Concentração em Geografia Econômica. Natal: 2003.

ARAÚJO, B. C. P. de O.; SAAVEDRA, C. A. P. B.; BOEIRA, J. L. F. **Criação de empregos no setor eólico brasileiro: estimativas em curto, médio e longo prazo.** 2023 [2020]. Disponível em: https://static.portaldaindustria.com.br/media/filer_public/a0/ab/a0ab1d43-eb1d-414f-973d-ba6943b8f143/2023_empregos_no_setor_eolico.pdf. Acesso em: 03 jan. 2025.

ARAÚJO, M. A. A.de. **Território, técnica e eletrificação: as novas configurações do circuito espacial de produção de energia elétrica no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil**. 2019. 636f. Tese (Doutorado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

AZEVEDO, F. F. de. **Reestruturação produtiva no Rio Grande do Norte**. Mercator, Fortaleza, v. 12, n. 2, set. 2013, p. 113-132. Disponível em: http://www.mercator.ufc.br/mercator/article/view/1178. Acesso em: 29 set. 2023.

BLONDEEL, M.; BRADSHAW, M. J.; BRIDGE, G.; KUZEMKO, C. **The geopolitics of energy system transformation: A review. Geography Compass**, e12580, 2021. DOI: https://doi.org/10.1111/gec3.12580.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 11.158, de 29 de julho de 2022**. Dispõe sobre a redução das alíquotas do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2022/Decreto/D11158.htm#art6. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 4.213, de 26 de abril de 2002**. Regula o funcionamento das comissões de conciliação prévia no âmbito das relações de trabalho. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/d4213.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%204.213%2C%20DE%2026,que%20lhe%20confere%20o%20art... Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 7.212, de 15 de junho de 2010**. Regulamenta a tributação, fiscalização, arrecadação e administração do Imposto sobre Produtos Industrializados - IPI, e dá outras providências. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/decreto/d7212.htm. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 8.945, de 27 de dezembro de 2016**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/Decreto/D8945.htm. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 8.950, de 29 de dezembro de 2016**. Aprova a Tabela de Incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados (TIPI), conforme os anexos I e II do art. 1º. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/D8950.htm Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996**. Regula o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços (ICMS). Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp87.htm. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10438.htm. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11488.htm. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.303, de 30 de junho de 2016**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/lei/l13303.htm. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRASIL. **Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9478.htm. Acesso em: 2 jan. 2025.

BRIDGE, G.; BOUZAROVSKI, S.; BRADSHAW, M.; EYRE, N. **Geographies of energy transition: Space, place and the low-carbon economy**. Energy Policy, v. 53, p. 331-340, 2013. DOI: https://doi.org/10.1016/j.enpol.2012.10.066.

CÂMARA DE COMÉRCIO EXTERIOR. **Resolução CAMEX nº 125, de 15 de dezembro de 2016**. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 dez. 2016.

CÂMARA DE COMÉRCIO EXTERIOR. **Resolução GECEX nº 541, de 20 de dezembro de 2023**. Publicada no Diário Oficial da União, Brasília, DF, 21 dez. 2023.

CASTILLO, R. A.; FREDERICO, S. **Espaço geográfico, produção e movimento: uma reflexão sobre o conceito de circuito espacial produtivo**. Sociedade & Natureza, v. 22, n. 3, 2011.

CERNE - CENTRO DE ESTRATÉGIAS EM RECURSOS NATURAIS E ENERGIA. **Marcos do CERNE**. s/d. Disponível em: https://cerne.org.br/marcos-do-cerne/. Acesso em: 2 jan. 2025.

COENEN, L.; BENNEWORTH, P.; TRUFFER, B. Toward a spatial perspective on sustainability transitions. **Research Policy**, v. 41, n. 6, p. 968-979, 2012. DOI: https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.014.

CONFAZ - CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA FAZENDÁRIA. **Convênio ICMS nº 109, de 28 de agosto de 2014**. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2014/CV109_14#:~:text=Autoriza%20os%20Estados%20que%20menciona,de%20energia%20solar%20ou%20e%C3%B3lica. Acesso em: 2 jan. 2025.

CONFAZ - CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA FAZENDÁRIA. **Convênio ICMS nº 23, de 27 de março de 2024**. Disponível em: https://www.confaz.fazenda.gov.br/legislacao/convenios/2024/CV023_24. Acesso em: 2 jan. 2025.

DANTAS, A. **Circuito Espacial de Produção e Lugar**. Sociedade e Território, [S. l.], v. 28, n. 1, p. 193–199, 2016. Disponível em:https://periodicos.ufrn.br/sociedadeeterritorio/article/view/9889. Acesso em: 14 mar. 2025.

DUPONT, E.; GERMAIN, M.; JEANMART, H. **Feasibility and Economic Impacts of the Energy Transition**. Sustainability, v. 13, p. 5345, 2021. DOI: https://doi.org/10.3390/su13105345.

FONTES, M.; AGUIAR, M.; BENTO, N. Efeitos sectoriais e territoriais da experimentação em fases iniciais de inovações energéticas: lições de 20 anos de tecnologias renováveis marinhas em Portugal. **Finisterra**, v. 57, n. 121, p. 21-43, 2022.

FONTES, M.; BENTO, N.; ANDERSEN, A. D. **Unleashing the inustrial transformative capacity of innovations**. Environmental Innovation and Societal Transitions, v. 40, p. 207-221, 2021.

GARCIA-CASALS, X.; FERROUKHI, R.; PARAJULI, B. **Measuring the socio-economic footprint of the energy transition**. Energy Transit, v. 3, p. 105–118, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/s41825-019-00018-6.

GENC, T. S.; KOSEMEPEL, S. **Energy Transition and the Economy: A Review Article**. Energies, v. 16, n. 7, p. 2965, 2023. DOI: https://doi.org/10.3390/en16072965.

GIELEN, D.; BOSHELL, F.; SAYGIN, D.; BAZILIAN, M. D.; WAGNER, N.; GORINI, R. **The role of renewable energy in the global energy transformation**. Energy Strategy Reviews, v. 24, p. 38-50, 2019. DOI: https://doi.org/10.1016/j.esr.2019.01.006.

GOLDTHAU, A.; WESTPHAL, K.; BAZILIAN, M.; BRADSHAW, M. **Model and manage the changing geopolitics of energy**. Nature, v. 569, p. 29–31, 2019.

GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C.; MEIRELES, A. J. de A. (Org.). **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

HARICHANDAN, S.; KAR, S. K.; BANSAL, R.; MISHRA, S. K.; BALATHANIGAIMANI, M. S.; DASH, M. **Energy transition research: A bibliometric mapping of current findings and direction for future research**. Cleaner Production Letters, v. 3, p. 100026, 2022. DOI: https://doi.org/10.1016/j.clpl.2022.100026.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário: resultados definitivos 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Malha municipal digital e áreas territoriais 2022**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101998.pdf. Acesso em: 13 mar. 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023b. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=766. Acesso em: 13 mar. 2025.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produto Interno Bruto dos Municípios – Brasil 2021: notas técnicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv102057_notas_tecnicas.pdf. Acesso em: 04 abr. 2025.

IDEMA - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE (IDEMA). **Produto Interno Bruto do Estado e dos Municípios 2010-2017**. 2024a. Disponível em: http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000218164.PDF. Acesso em: 03 jan. 2025.

IDEMA - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE DO RIO GRANDE DO NORTE (IDEMA). **Produto Interno Bruto do Estado e dos Municípios 2022**. 2024b. Disponível em: http://www.adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000345463.PDF. Acesso em: 03 jan. 2025.

INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Relatório de Análise de Mercado de Terras do Estado do Rio Grande do Norte – RAMT/RN**. Natal, 5 jun. 2017. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/relatorio-de-analise-de-mercados-de-terras/ramt_sr19_2017.pdf. Acesso em: 13 mar. 2025.

INCRA - INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Relatório de análise de mercado de terras do Estado do Rio Grande do Norte - RAMT/RN 2022**. Natal: 2023.

JIANCHAO, H.; RUOYU, Z.; PINGKUO, L.; LYUYANG, Z. **A review and comparative analysis on energy transition in major industrialized countries**. International Journal of Energy Research, v. 45, p. 1246–1268, 2021. DOI: https://doi.org/10.1002/er.5866.

JONSSON, D. K.; JOHANSSON, B.; MÅNSSON, A.; NILSSON, L. J.; NILSSON, M.; SONNSJÖ, H. **Energy security matters in the EU Energy Roadmap**. Energy Strategy Reviews, v. 6, p. 48-56, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.esr.2015.03.002.

LIMA, F. L. S. de. **Território, Tecnologia e Agricultura no Rio Grande do Norte**. Natal: UFRN, 2015. Dissertação de mestrado (Mestrado em Geografia). Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/21693. Acesso em: 2 de fev. 2025.

LOCATEL C. D., Uso do território e agricultura no Rio Grande do Norte: materiais e estruturas, **Confins**, 34, 2018. Disponível em: http://journals.openedition.org/confins/12942. Acesso em: 2 de fev. 2025.

MARKARD, J. **The next phase of the energy transition and its implications for research and policy**. Nature Energy, v. 3, p. 628–633, 2018. DOI: https://doi.org/10.1038/s41560-018-0171-7.

MARKARD, J.; RAVEN, R.; TRUFFER, B. **Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects**. Research Policy, v. 41, n. 6, p. 955-967, 2012. DOI: https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.02.013.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA; EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2031**. Brasília: MME/EPE, 2022.

MTE - MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. **Relação anual de informações sociais: RAIS 2006-2021**. Brasília: MTE, 2023.

OLIVEIRA, A. F. E. T. de. **As redes de pesquisa do setor de petróleo e gás natural no Norte e Nordeste: os rebatimentos das redes coordenadas pela UFRN na CT&I do**

Rio Grande do Norte. 2017. 197f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017.

ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **SINMAPS – Sistema de Informações Geográficas Cadastrais do SIN**. Disponível em: https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/mapas. Acesso em: 13 mar. 2025.

PETROBRAS. **Fato relevante – Divulgação de oportunidades de desinvestimento – Teasers**. 28 jul. 2017. 2017a. Disponível em: https://api.mziq.com/mzfilemanager/d/25fdf098-34f5-4608-b7fa-17d60b2de47d/571e24fb-4f73-45eb-90b3-d6cffaa3d73d?origin=1. Acesso em: 4 fev. 2025.

PETROBRAS. **Oportunidades de desinvestimento em águas rasas: extensão de prazo para assinatura de acordo de confidencialidade**. 8 set. 2017. 2017b. Disponível em: https://api.mziq.com/mzfilemanager/d/25fdf098-34f5-4608-b7fa-17d60b2de47d/161f21da-0999-4650-9928-ff723b533b88?origin=1. Acesso em: 4 fev. 2025.

PETROBRAS. s/d. **Comunicados ao mercado**. Disponível em: https://www.investidorpetrobras.com.br/resultados-e-comunicados/comunicados-ao-mercado/. Acesso em: 3 dez. 2024.

POTIGÁS. **Números Potigás: Janeiro de 2025**. 2025. Disponível em: https://www.potigas.com.br/storage/Geral/Arquivos/2025/02/26/vzLvjPiRArPSnDw0P9zI3dkIODrgQk-metaRGFzaGJvYXJkIEphbmVpcm8gMjAyNS5wZGY=-.pdf. Acesso em: 10 fev. 2025.

SANTOS, J. P. S. dos. **Espaços urbanos não metropolitanos no nordeste brasileiro: Mossoró/RN como uma capital regional do sertão**. Orientador: Dr. Alexsandro Ferreira Cardoso da Silva. 2024. 292f. Tese (Doutorado em Estudos Urbanos e Regionais) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2024.

SANTOS, M. **A natureza do espaço:** técnica e tempo, razão e emoção. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

SANTOS, M.. **Da totalidade ao lugar**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014.

SANTOS, M. **Espaço e método**. São Paulo: Nobel, 1988a.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teórico e metodológico da geografia**. São Paulo: Hucitec, 1988b.

SANTOS, M. **O retorno do território**. OSAL: Observatorio Social de América Latina, v. 6, n. 16, jun. 2005. Buenos Aires: CLACSO, 2005. ISSN 1515-3282.

SANTOS, M. **O território e o saber local: algumas categorias de análise**. Cadernos IPPUR, Rio de Janeiro, v. XIII, n. 2, p. 15-26, 1999.

SANTOS, M. T**écnica, espaço, tempo – globalização e meio técnico-científico-informacional**. São Paulo: HUCITEC, 1994.
SOVACOOL, B. K.; DWORKIN, M. H. **Energy justice: Conceptual insights and practical applications**. Applied Energy, v. 142, p. 435-444, 2015. DOI: https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2015.01.002.

STOEGLEHNER, G.; NIEMETZ, N.; KETTL, K. H. **Spatial dimensions of sustainable energy systems: New visions for integrated spatial and energy planning**. Energy, Sustainability and Society, v. 1, n. 2, 2011. DOI: https://doi.org/10.1186/2192-0567-1-2.

SUN, Z.; ZHANG, F.; WANG, Y.; SHAO, Z. **Literature review and analysis of the social impact of a just energy transition**. Frontiers in Sustainable Food Systems, v. 7, p. 1119877, 2023. DOI: https://doi.org/10.3389/fsufs.2023.1119877.

TAVARES, M. A. **O uso do território pelos circuitos espaciais de produção da indústria no Rio Grande do Norte**. Tese (Doutorado em Geografia Humana). São Paulo: Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

TRALDI, M. Impactos socioeconômicos e territoriais da implantação de parques eólicos nos municípios de Caetité (BA) e João Câmara (RN). In: GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C.; MEIRELES, A. J. de A. (Org.). **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

UNFCCC. Conference of the Parties (COP). **Adoption of the Paris Agreement. Proposal by the President**. Paris Climate Change Conference - November 2015. FCCC/CP/2015/L.9/Rev.1, 12 dez. 2015.

ZOU, C.; PAN, S.; HAO, Q. **On the connotation, challenge and significance of China's "energy independence" strategy**. Petroleum Exploration and Development, v. 47, n. 2, p. 449-462, 2020. DOI: https://doi.org/10.1016/S1876-3804(20)60062-3.

***