



DINÂMICAS TERRITORIAIS DA ENERGIA EÓLICA EM PERNAMBUCO: TERRITORIALIZAÇÃO, CRISES E O PAPEL DO ESTADO

Eanes Porto Lima ¹
Marta da Silveira Luedemann ²

RESUMO

A pesquisa analisa a territorialização da energia eólica em Pernambuco entre 1990 e 2024, relacionando-a às crises do capitalismo, à reestruturação do setor elétrico brasileiro e à atuação do Estado. Fundamentada no materialismo histórico-dialético, a investigação utilizou levantamento bibliográfico, documental e dados secundários de órgãos institucionais, além de uma periodização em quatro fases que permitem compreender a inserção da eólica no contexto das transformações territoriais. O referencial teórico articula autores como Milton Santos, Armen Mamigonian, Cholley e Mariana Mazzucato, possibilitando entender a energia eólica como expressão de processos contraditórios de modernização e dependência estrutural. Os resultados demonstram que a difusão dessa fonte não se restringe às condições naturais de vento, mas decorre da articulação entre políticas públicas, marcos regulatórios, incentivos estatais e investimentos transnacionais. A análise evidencia que o Estado atuou ora como indutor, ora como regulador, promovendo a expansão da matriz renovável ao mesmo tempo em que consolidou a entrada de capitais externos e a reorganização territorial no semiárido pernambucano. Conclui-se que a energia eólica no estado reflete disputas, condicionantes históricos e contradições próprias da dinâmica do capitalismo contemporâneo, não podendo ser reduzida a um fenômeno meramente técnico ou natural.

Palavras-chave: Energia eólica, Pernambuco, Território, Estado, Capital.

RESUMEN

La investigación analiza la territorialización de la energía eólica en Pernambuco entre 1990 y 2024, relacionándola con las crisis del capitalismo, la reestructuración del sector eléctrico brasileño y la actuación del Estado. Fundamentada en el materialismo histórico-dialéctico, la investigación utilizó levantamiento bibliográfico, documental y datos secundarios de organismos institucionales, además de una periodización en cuatro fases que permite comprender la inserción de la energía eólica en el contexto de las transformaciones territoriales. El marco teórico articula autores como Milton Santos, Armen Mamigonian, Cholley y Mariana Mazzucato, lo que posibilita entender la energía eólica como expresión de procesos contradictorios de modernización y dependencia estructural. Los resultados demuestran que la difusión de esta fuente no se restringe a las condiciones naturales del viento, sino que resulta de la articulación entre políticas públicas, marcos regulatorios, incentivos estatales e inversiones transnacionales. El análisis evidencia que el Estado actuó ora como inductor, ora como regulador, promoviendo la expansión de la matriz renovable al mismo tiempo que consolidó la entrada de capitales externos y la reorganización territorial en el semiárido pernambucano. Se concluye que la energía eólica en el estado refleja disputas, condicionantes históricos y contradicciones propias de la dinámica del capitalismo contemporáneo, sin poder ser reducida a un fenómeno meramente técnico o natural.

Palabras clave: Energía eólica, Pernambuco, Territorio, Estado, Capital.

¹ Mestranda do Curso de Geografia da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, eanes.lima@igdema.ufal;

² Professora orientadora: Doutora em Geografia, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, marta.luedemann@igdema.ufal.br.



ABSTRACT

This research analyzes the territorialization of wind energy in Pernambuco between 1990 and 2024, linking it to the crises of capitalism, the restructuring of the Brazilian electricity sector, and the role of the State. Grounded in historical-dialectical materialism, the study employed bibliographic and documentary research as well as secondary data from institutional sources, in addition to a four-phase periodization that enables the understanding of wind power within broader territorial transformations. The theoretical framework articulates the contributions of Milton Santos, Armen Mamigonian, Cholley, and Mariana Mazzucato, allowing wind energy to be understood as an expression of contradictory processes of modernization and structural dependence. The findings reveal that the diffusion of this energy source is not limited to natural wind conditions but results from the articulation of public policies, regulatory frameworks, state incentives, and transnational investments. The analysis shows that the State acted both as a promoter and as a regulator, fostering the expansion of renewable energy while consolidating the entry of foreign capital and the territorial reorganization of Pernambuco's semi-arid region. It is concluded that wind energy in the state reflects disputes, historical constraints, and contradictions inherent to the dynamics of contemporary capitalism, and cannot be reduced to a merely technical or natural phenomenon.

Keywords: Wind energy, Pernambuco, Territory, State, Capital.

INTRODUÇÃO

A reestruturação do setor elétrico brasileiro nas últimas décadas tem sido acompanhada pela expansão das fontes renováveis de energia, com destaque para a energia eólica no Nordeste, que representa 93% da capacidade instalada de geração eólica do Brasil. Esse processo, frequentemente associado ao discurso da transição energética sustentável, revela dinâmicas que articulam crises econômicas, políticas de Estado e inserção do capital transnacional. Como afirmam Santos e Silveira (2006), cada período da história territorial é caracterizado por formas particulares de uso, articuladas entre si, que expressam a coexistência da história global e das histórias regionais. Essa perspectiva fundamenta a presente pesquisa, que analisa a territorialização da energia eólica em Pernambuco entre 1990 e 2024.

O objetivo central desta pesquisa consiste em compreender como a implantação da energia eólica em Pernambuco se insere nas reconfigurações mais amplas do território brasileiro nas últimas três décadas. Para tanto, foram delimitados quatro períodos que revelam a influência de crises econômicas, mudanças regulatórias e diferentes estratégias de atuação estatal. Busca-se mais especificamente: (i) identificar as fases históricas que marcam a introdução e expansão da energia eólica em Pernambuco; (ii) examinar o papel do Estado como mediador e indutor desse processo; e (iii) discutir a relação entre o avanço da energia eólica e as transformações territoriais vinculadas às dinâmicas do capitalismo contemporâneo; iv) inserção do capital privado nacional e do internacional.



Do ponto de vista metodológico, a pesquisa adota uma abordagem crítica fundamentada no materialismo histórico-dialético, valendo-se de levantamento bibliográfico e documental, além de dados secundários disponibilizados por instituições como Operador Nacional do Sistema Elétrico (NOS), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), Ministério de Minas e Energia (MME), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e pela Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica). O recorte empírico concentra-se no estado de Pernambuco, especialmente, nas regiões do Agreste e do Sertão, onde os empreendimentos eólicos se consolidaram nos últimos anos.

Os resultados indicam que a difusão da energia eólica em Pernambuco decorre de uma articulação entre políticas públicas, marcos regulatórios, estratégias empresariais e conjunturas internacionais. A expansão eólica, embora amplie a participação de fontes renováveis na matriz elétrica, manifesta-se no interior de um processo contraditório: o Estado atua tanto como indutor quanto como regulador, ao mesmo tempo em que a presença de capitais transnacionais e condições institucionais específicas orienta a reorganização territorial do semiárido. Dessa forma, a territorialização da energia eólica no estado revela-se como expressão das formas contemporâneas de reorganização do território e de dependência estrutural, sem reduzir-se a um fenômeno meramente técnico ou natural.

Em síntese, este trabalho contribui para situar a transição energética no Brasil em seu devido contexto histórico e geográfico, mostrando que a implantação da energia eólica em Pernambuco é atravessada por disputas, contradições e condicionantes estruturais que moldam a organização do território e as formas de ação estatal.

METODOLOGIA

A análise da expansão da energia eólica em Pernambuco é orientada por uma periodização que busca compreender como diferentes momentos históricos expressam fases do capital em crise e estratégias de reorganização territorial. A periodização é aqui utilizada como ferramenta metodológica para compreender os nexos entre tempo, espaço e ciclos de acumulação. Como destacam Santos e Silveira (2006, p. 20), “um esforço de periodização é essencial” para interpretar o território no seu processo e em sua realidade atual, já que “a história do território brasileiro é, a um só tempo, una e diversa”. Nesse sentido, foram identificados quatro momentos distintos no processo de introdução e difusão da energia eólica em Pernambuco, organizados em quatro fases e períodos, conforme apresentado no Quadro 1. Em cada um deles, observam-se movimentos regulatórios, institucionais e empresariais que



revelam a tentativa de inserir a energia eólica como alternativa territorial e econômica diante do esgotamento de formas anteriores de acumulação.

Quadro 1 - Periodização da expansão eólica no Nordeste brasileiro (1990 a 2024)

Fase	Período	Crise Econômica	Descrição
I – Inserção inicial das renováveis	1990–2002	(Neo)liberalismo dos governos Collor e FHC; início das privatizações do setor elétrico brasileiro (governo FHC)	Início da incorporação gradual de energias renováveis e primeiras experiências eólicas no Brasil.
II – Redirecionamento internacional e incentivo estatal	2007–2010	Crise financeira global de 2008	Expansão da energia eólica impulsionada por empresas internacionais e incentivos do Estado.
III – Estruturação e expansão eólica no Nordeste	2013–2017	Pós-crise global; estabilidade normativa	Expansão sistemática da energia eólica via leilões regulados; aumento da participação territorial e de investimentos privados.
IV – Expansão recente e novos projetos	2021–2024	Crises pandêmica (COVID-19) e geopolítica (guerra da Ucrânia/Rússia)	Continuidade da expansão da energia eólica; implantação de novos parques e projetos em diferentes regiões do Brasil, com maior participação de investidores nacionais e internacionais.

Fonte: elaborada pela autora, 2025

A presente pesquisa possui natureza *qualiquanti*, adotando procedimentos direcionados ao levantamento bibliográfico, de dados e documental do objeto analisado. Partindo de uma abordagem crítica, embasada no materialismo histórico-dialético, assim, a discussão proposta é construída por um aporte teórico que concede uma visão geográfica do processo de geração de energia eólica no território e um conjunto de dados quantitativos sobre o setor eólico em diferentes escalas.

Na pesquisa bibliográfica foram utilizadas obras direcionadas à discussão da questão do uso do território e a periodização (Santos, 2008; Santos e Silveira, 2006), o papel do Estado (Santos, 2008; Mazzucato, 2014), ciclos do capital (Mamigonian, 1999; 2018), bem como combinações de fatores e dinâmica das regiões, de Cholley (1964). Juntamente a essas fontes, foram consultadas obras que abordam a produção eólica no Nordeste e em Pernambuco. Essa fase de leitura direcionou os caminhos operacionais e os dados para fundamentar a discussão. Visando à espacialização do setor eólico, sobretudo em Pernambuco, foram utilizados dados secundários disponibilizados pela ANEEL E



ABEEólica.

O PAPEL DO ESTADO NA EXPANSÃO DE ENERGIA EÓLICA

A análise da expansão da energia eólica em Pernambuco demanda uma leitura crítica do papel do Estado como mediador das dinâmicas territoriais. Não se trata apenas de compreender políticas energéticas ou regulações setoriais, mas de situar o Estado dentro de um processo histórico mais amplo, marcado pelas crises do capitalismo e pela busca de novas formas de valorização. Assim, este referencial articula a contribuição de Milton Santos (2008), Armen Mamigonian (1999; 2018) e Mariana Mazzucato (2014), permitindo compreender como o território se transforma a partir da ação estatal em conexão com as exigências do capital.

Milton Santos (2008), em *O espaço dividido*, mostra que o Estado, nos países dependentes, atua como suporte fundamental da modernização, criando infraestruturas e serviços que viabilizam o funcionamento do circuito superior da economia. Ao assumir funções estratégicas, como a provisão de energia, o Estado não apenas garante a reprodução do capital moderno, mas produz uma reorganização territorial que responde prioritariamente às demandas externas. Essa perspectiva permite entender a territorialização da energia eólica em Pernambuco como parte de um processo mais amplo de modernização desigual, em que determinadas áreas são reconfiguradas em função das condições técnicas e políticas necessárias à instalação de empreendimentos, convertendo recursos naturais, no caso o vento, em vetores de valorização econômica.

Armen Mamigonian (1999; 2018) contribui ao situar esse movimento no interior dos ciclos de acumulação do capitalismo. Para o autor, a crise do petróleo de 1973 inaugura um longo período de estagnação, em que o capital busca novas estratégias de expansão, reorganizando a produção, o comércio e o uso do território. Essa reestruturação atinge diretamente os países periféricos, que passam a incorporar novas atividades sob condições de dependência tecnológica e financeira. A energia eólica, nesse sentido, não pode ser vista apenas como alternativa energética, mas como resposta do capital às suas próprias crises, abrindo novas frentes de acumulação em territórios antes pouco integrados ao circuito global. O Estado cria marcos regulatórios e incentivos, enquanto empresas transnacionais se apropriam de condições naturais e institucionais para expandir seus negócios.

A economista Mariana Mazzucato (2014) reforça esse entendimento ao destacar que o Estado desempenha papel ativo na criação de mercados e na indução de inovações. Longe de



ser mero corretor de falhas, o Estado assume riscos que o setor privado não se dispõe a enfrentar, investindo em P&D e infraestrutura. No caso da energia eólica, instrumentos como leilões, financiamento público e incentivos fiscais exemplificam essa função empreendedora. Entretanto, ao articular Mazzucato com Santos e Mamigonian, torna-se evidente que esse “Estado empreendedor” opera em contextos de dependência estrutural, ainda que crie condições para a expansão da eólica, o faz dentro de um quadro de subordinação ao capital transnacional e de reconfiguração territorial marcada por assimetrias.

Dessa forma, o papel do Estado na expansão da energia eólica em Pernambuco deve ser compreendido como processo de territorialização contraditória. Por um lado, promove a incorporação de novas tecnologias e investimentos, por outro, reorganiza o território de modo a responder às crises e às exigências do capital, frequentemente reproduzindo formas de dependência. O referencial aqui mobilizado evidencia que a energia eólica não é apenas resultado de condições naturais favoráveis, mas da ação estatal como mediador central das dinâmicas territoriais do capitalismo contemporâneo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Mamigonian (1999), a partir de 1973 se inicia um período de crise prolongada da economia mundial, com reorganização da produção, do comércio e do uso do território, afetando de forma particular os países da América Latina. Para o autor, desde 1981-1982, o Brasil vivencia um processo contínuo de crise, no qual a liberalização econômica, a dependência tecnológica e a subordinação às dinâmicas externas tornam-se centrais. A resposta do capital à sua própria crise manifesta-se, entre outros aspectos, pela apropriação de novos espaços e pela reorientação de políticas públicas voltadas à abertura de frentes de valorização como o setor energético. A incorporação da energia eólica, nesse sentido, pode ser analisada como parte desse movimento de reorganização territorial diante das exigências da acumulação em crise.

Mamigonian (2018) destaca que, logo após a crise de 1973–1974, que inaugurou um período depressivo no ciclo longo do capitalismo, países centrais como Estados Unidos e Europa intensificaram suas pesquisas e investimentos em fontes alternativas de energia, como a eólica, solar e marítima. Esse movimento, pautado pela busca de novas tecnologias e pela



reestruturação produtiva global, acabou por impor aos países periféricos, como o Brasil, uma inserção subordinada nessa lógica de transição energética.

Já na década de 1990, em meio ao processo de abertura neoliberal e de privatização dos serviços essenciais, o país começou a incorporar de forma gradual as energias renováveis em sua matriz. Um marco simbólico desse processo foi a instalação da primeira turbina eólica do Brasil, em 1992, na ilha de Fernando de Noronha. A iniciativa resultou de uma articulação entre a Companhia Energética de Pernambuco (CELPE), a Comercializadora Brasileira de Energia Emergencial (CBEE) e o instituto dinamarquês Folkecenter, evidenciando a presença do capital e do conhecimento técnico estrangeiro desde os primórdios da energia eólica no país. Tal parceria já antecipava o modelo que se consolidaria nas décadas seguintes, baseado na associação entre tecnologias desenvolvidas nos países centrais e a apropriação de condições naturais disponíveis em territórios periféricos.

A reestruturação do setor elétrico brasileiro durante a década de 1990 foi amparada por um conjunto de dispositivos legais que viabilizaram a entrada do capital privado e estrangeiro em atividades antes exclusivamente estatais. A Lei nº 9.074/1995 foi um marco inicial ao estabelecer novas modalidades de delegação dos serviços de energia elétrica por meio de concessões, permissões e autorizações. Essa legislação introduziu figuras como o produtor independente e o autoprodutor de energia, facilitando a atuação de agentes privados na geração e comercialização de eletricidade. Já a Lei nº 9.648/1998, ao aprofundar esse processo, criou o Mercado Atacadista de Energia (MAE), precursor da atual CCEE, e estimulou a desverticalização das empresas do setor, separando as atividades de geração, transmissão e distribuição.

Além disso, ampliou o acesso ao mercado livre de energia, permitindo que grandes consumidores optassem por contratos diretos com os geradores. Essas medidas foram fundamentais para a consolidação do modelo de mercado hoje vigente, onde a participação privada é dominante, especialmente na geração de energia renovável, como a eólica, frequentemente estruturada sob contratos de longo prazo e com forte apoio institucional.

Ainda que a década de 1990 tenha representado o início da inserção gradual das fontes renováveis na matriz energética brasileira, foi apenas a partir da crise de abastecimento de 2001 que se evidenciou, de forma incontornável, a vulnerabilidade do modelo então vigente. O racionamento e os blecautes não decorreram apenas da escassez hídrica, mas da fragilidade estrutural produzida pela reforma liberal do setor elétrico nos anos FHC, marcada pela privatização, desverticalização e transferência dos investimentos ao capital privado. O Estado abriu mão de sua capacidade de planejamento e coordenação, deixando o sistema exposto às



flutuações de mercado e à dependência de uma matriz fortemente hidráulica (Tabela 1), mesmo diante de alertas institucionais sobre a iminência da crise (Fraga, 2014).

Tabela 1 - Participação da matriz hidráulica na produção total de energia (GWh)

Ano	Produção Total (Pt)	Produção Hidráulica (Ph)	Razão Ph/Pt
1995	275.601	253.905	92%
1996	291.244	265.769	91%
1997	307.980	278.972	91%
1998	321.748	291.469	91%
1999	334.716	293.000	88%
2000	348.909	304.403	87%
2001	328.509	267.876	82%
2002	344.644	284.944	83%

Fonte: Fraga, 2014.

O colapso do setor elétrico no início dos anos 2000 obrigou o Estado a intervir de forma mais incisiva. Em 2002, a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) não representou apenas um estímulo à energia eólica, à biomassa e às pequenas centrais hidrelétricas, mas uma tentativa explícita de recompor a presença estatal diante da incapacidade do modelo liberal em assegurar a expansão da oferta. A recomposição regulatória avançou em 2004, com a promulgação da Lei nº 10.848, que instituiu os leilões regulados como principal mecanismo de contratação no Ambiente de Contratação Regulada (ACR). Essa medida reconfigurou a política energética ao centralizar o planejamento no Estado, estabelecer regras estáveis para a entrada de novos agentes e condicionar a formação de preços à competição regulada. Nesse novo arranjo, as fontes alternativas passaram a ser incorporadas de modo sistemático, e o setor eólico, em particular, passou a se estruturar com base em contratos de longo prazo, financiamento público e crescente inserção de capitais privados e estrangeiros.

De acordo com Mamigonian (2018), compreender a história do Brasil e do mundo nas últimas décadas exige atenção a, pelo menos, duas determinações fundamentais, sendo uma delas o prolongado ciclo depressivo do capitalismo global, iniciado com a crise do petróleo em 1973–1974 e intensificado pela crise financeira de 2008. Esses marcos evidenciam uma reconfiguração dos fluxos de capital e da lógica de acumulação, especialmente em direção aos chamados países periféricos. No Brasil, a expansão da energia eólica ganhou impulso justamente nesse contexto. A partir de 2008, empresas nacionais e estrangeiras passaram a



investir recursos próprios na prospecção do potencial eólico brasileiro, instalando torres anemométricas³ em diversas regiões do país (Batista, 2019).

Os desdobramentos da crise financeira global de 2008 geraram alguns impactos positivos para o Brasil, ao contrário do que ocorreu em países centrais como Estados Unidos e Europa Ocidental. Diante da retração desses mercados tradicionais, empresas multinacionais passaram a buscar novas oportunidades de expansão em economias emergentes. O Brasil, que não sofreu os efeitos mais severos da crise, devido às políticas anticíclicas, tornou-se um destino estratégico para investimentos em setores como o de energias renováveis. No caso da energia eólica, o país passou a atrair fabricantes de aerogeradores interessados no potencial de crescimento do mercado interno, embora isso não tenha significado a consolidação de uma cadeia produtiva nacional ampla, visto que as políticas industriais implementadas foram pontuais e de alcance restrito (Rego, 2015).

Entre 2007 e 2010, diante da retração de mercados consolidados causada pela crise global, grandes fabricantes de equipamentos eólicos, como a dinamarquesa Vestas e a alemã Siemens, redirecionaram suas estratégias para países periféricos, destacando o Brasil como uma nova fronteira para seus negócios. A atuação do Estado foi decisiva nesse processo, ao incluir as fontes renováveis no Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e criar incentivos específicos à entrada de capital estrangeiro no setor.

Pode-se considerar que esse período configurou uma “virada” espaço-temporal, evidenciando uma realidade multiescalar em níveis global, regional e local. Nesse contexto, a expansão da energia, especialmente a eólica, evidencia a centralidade do Estado na organização do território, por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e de incentivos à produção e instalação de aerogeradores. Inicialmente, o território permaneceu amplamente submetido às ações governamentais, com o Estado direcionando recursos à infraestrutura energética e promovendo projetos estratégicos de caráter nacionalista. Ao mesmo tempo, a atuação estatal articulou-se à presença de capitais internacionais, que, ao financiar e incorporar-se às iniciativas produtivas, legitimaram a exploração de novas fronteiras econômicas e consolidaram a inserção do setor energético brasileiro nos circuitos globais de acumulação (Borges, 2014).

Conforme observa Pochmann (2010, *apud* Borges, 2014), o planejamento do PAC concentrou recursos públicos na reconstrução da infraestrutura econômica e social, com

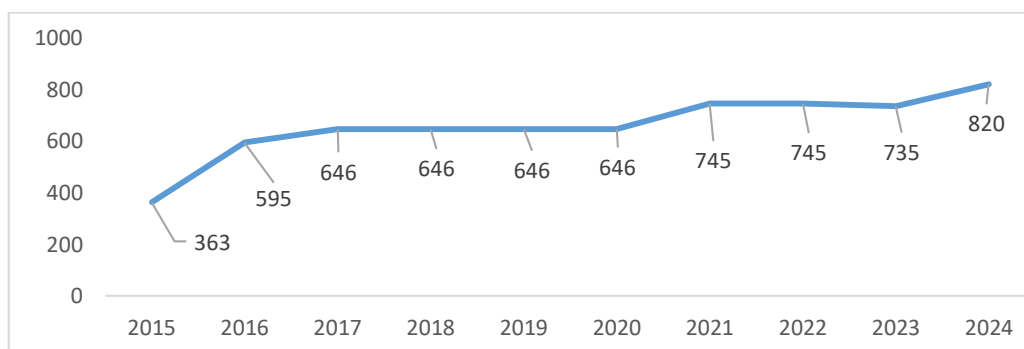
³ As torres anemométricas são estruturas equipadas com sensores que medem a velocidade e a direção dos ventos em diferentes alturas. São utilizadas em estudos de viabilidade para implantação de parques eólicos, pois permitem avaliar o potencial de geração de energia em determinada localidade.



impactos significativos sobre a dinâmica regional e local, especialmente nos setores de energia elétrica, fóssil e eólica. Essa articulação possibilitou que áreas historicamente caracterizadas por vazio produtivo e ocupacional passassem a receber investimentos estratégicos no setor energético, evidenciando como a combinação entre ação estatal e fluxos de capital internacional reorganizou o território, ainda que de forma desigual.

Em Pernambuco, a expansão inicial da energia eólica não pode ser explicada apenas pela disponibilidade de ventos, mas pela combinação de fatores técnicos, econômicos e políticos que conformaram as condições de sua instalação, tal como assinala Cholley (1964) em sua análise da produção do espaço. A realização do Leilão de Energia de Reserva de 2009 foi decisiva nesse processo, pois consolidou um modelo competitivo e centralizado de contratação, capaz de atrair capitais estrangeiros que passaram a disputar áreas estratégicas do semiárido nordestino. Assim, a difusão da eólica no estado deve ser entendida como resultado da articulação entre recursos naturais e forças sociais, em um contexto no qual as dinâmicas do capitalismo contemporâneo projetam novas formas de valorização sobre territórios periféricos e ambientalmente estratégicos. A evolução da capacidade instalada no estado confirma esse processo (Gráfico 1).

Gráfico 1: Evolução da capacidade instalada de energia eólica em Pernambuco (MW)



Fonte: Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2025.

Entre 2012 e 2017, a energia eólica alcançou consolidação na matriz elétrica nacional, com expansão para o semiárido nordestino, incluindo o Sertão e o Agreste pernambucano (Tabela 2), impulsionada por ventos regulares, ampla disponibilidade territorial e estabilidade normativa. Revisões como a REN nº 488/2012 e os leilões realizados entre 2013 e 2015 promoveram a diversificação dos projetos e estimularam a entrada de empresas nacionais. Os leilões, sob responsabilidade da CCEE por delegação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), constituem o principal mecanismo de contratação no ACR, adotando o critério de

menor tarifa como forma de garantir eficiência e ampliar a competitividade entre os agentes do setor (Instituto Acende Brasil, 2012).

Tabela 2 - Usinas Eólicas em Pernambuco – 2016

Usina Eólica	Município	Potência instalada (kw)
Xavante	Pombos	4.950
Mandacaru	Gravatá	4.950
Santa Maria	Gravatá	4.950
Gravatá Fruitade	Gravatá	4.950
Tacaicó	Tacaratu	18.800
Pau Ferro	Tacaratu	30.550
Pedra do Gêronimo	Tacaratu	30.550
Ventos de Santa Brígida I	Pedra	13.600
Ventos de Santa Brígida II	Paranatama	27.200
Ventos de Santa Brígida III	Pedra	28.900
Ventos de Santa Brígida IV	Caetés	27.200
Ventos de Santa Brígida V	Paranatama	28.900
Ventos de Santa Brígida VI	Caetés	28.900
Ventos de Santa Brígida VII	Caetés	27.200
Ventos de São Clemente 1	Caetés	29.155
Ventos de São Clemente 2	Caetés	29.155
Ventos de São Clemente 3	Venturosa	29.155
Ventos de São Clemente 4	Venturosa	29.155
Ventos de São Clemente 5	Caetés	29.155
Ventos de São Clemente 6	Caetés	25.725
Ventos de São Clemente 7	Caetés e Pedra	24.010
Ventos de São Clemente 8	Venturosa	20.580
Serra das Vacas I	Paranatama	23.920
Serra das Vacas II	Paranatama	22.295
Serra das Vacas III	Paranatama	22.235
Serra das Vacas IV	Paranatama	22.295
Serra das Vacas V	Paranatama	26.000
Serra das Vacas VII	Paranatama	26.000
Pirauá	Macaparana	4.950
Quatro Ventos	Macaparana	22.000
Ouro Branco 1	Poção	30.000
Ouro Branco 2	Poção	30.000
Ventos de São Estevão I	Araripina	25.300
Ventos de São Estevão II	Araripina	25.300
Ventos de São Estevão III	Araripina	29.900
Ventos de São Estevão IV	Araripina	29.900
Ventos de São Estevão V	Araripina	27.600
Total	-	865.385

Fonte: Atlas Eólico de Pernambuco, 2016.

No âmbito estadual, a consolidação da energia eólica em Pernambuco foi acompanhada pela formulação de instrumentos normativos voltados à criação de condições institucionais para a atração de investimentos em energias renováveis. A instituição do PE Sustentável (Lei nº 14.666/2012), associada aos Decretos nº 33.547/2009, nº 37.144/2011 e nº 37.948/2012,



estabeleceu diretrizes para o fomento à sustentabilidade em empresas e comunidades produtivas, com destaque para a concessão de incentivos fiscais e a criação do Fundo de Eficiência Hídrica e Energética de Pernambuco (FEHEPE). Essas medidas expressam a atuação do Estado na regulação e indução de processos produtivos vinculados à transição energética, reforçando o ambiente normativo que viabilizou a territorialização da energia eólica no semiárido pernambucano em articulação com os mecanismos regulatórios nacionais.

Além da contratação de energia, o modelo de leilões passou a abranger também a ampliação das redes de transmissão vinculadas à Rede Básica do Sistema Interligado Nacional (SIN). Os custos dessas instalações são cobertos por meio da Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão (TUST), aplicada a todos os usuários da rede. A participação nos leilões impõe às empresas exigências como a apresentação de licenciamento ambiental em fase de Licença Prévia (LP) ou de Licença de Localização (LL).

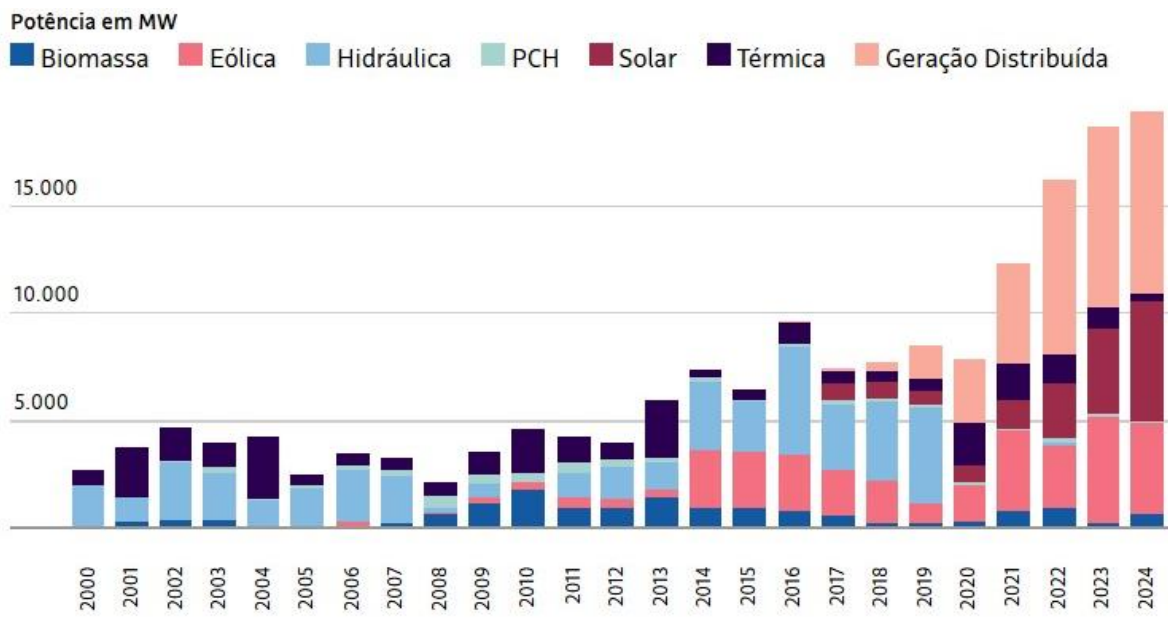
A maior parte desses empreendimentos obteve licenciamento simplificado por meio do Relatório Ambiental Simplificado (RAS), conforme estabelece a Resolução CONAMA 462/14, em substituição aos estudos mais complexos, como o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), previstos em normas anteriores. Esse processo, voltado à aceleração da implantação de projetos em áreas com baixa infraestrutura, como o Nordeste brasileiro, resultou em impactos socioambientais significativos, sobretudo em Áreas de Preservação Permanente (APP), gerando a judicialização de diversos casos por iniciativa do Ministério Público, em razão da fragilidade dos procedimentos de licenciamento adotados (Batista, 2019).

Entre 2021 e 2024, o setor eólico no Brasil entrou em uma nova etapa, marcada pela consolidação institucional e pela inserção em cadeias produtivas globais. A pandemia de COVID-19 e a guerra na Ucrânia aceleraram a transição energética nos países centrais, redirecionando capitais para fontes renováveis (Luschini, 2024). No contexto nacional, a promulgação da Lei nº 14.300/2022 que institui o marco legal da microgeração e minigeração distribuída, representou um avanço normativo relevante ao estabelecer diretrizes para o uso de fontes renováveis no sistema elétrico brasileiro, incluindo a energia eólica, com maior segurança jurídica para investidores e consumidores. A composição da oferta elétrica por fonte em 2025 evidencia esse movimento (Gráfico 2, 3 e 4). Paralelamente, a abertura do processo



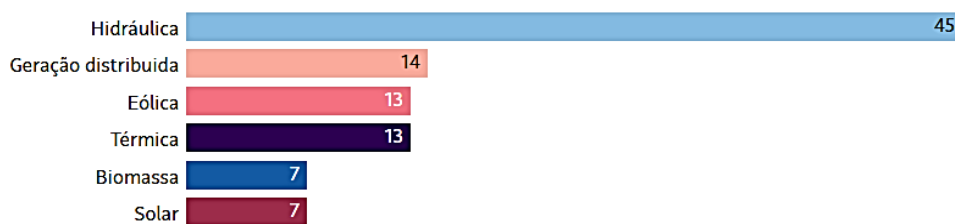
regulatório das eólicas *offshore*, sob coordenação da ANEEL e da Marinha do Brasil, criou condições institucionais para a exploração do potencial energético na zona costeira do Nordeste.

Gráfico 2: Expansão da produção de energia elétrica no Brasil – 2000-2004 (em MW)



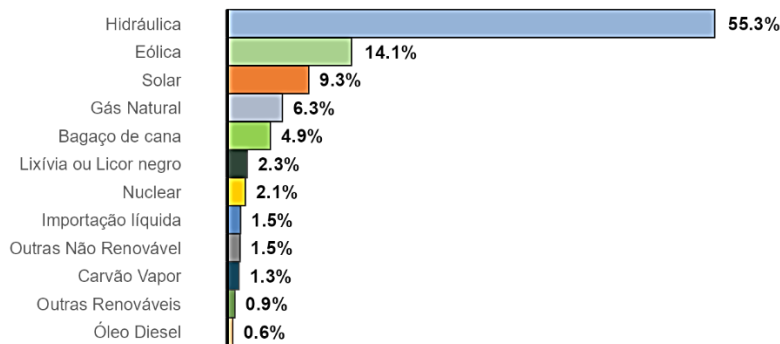
Fonte: Aneel *apud* Folha de S. Paulo, 2025.

Gráfico 3: Projetos de energia renováveis e térmica no Brasil– 2024-2025 (em %)



Fonte: Thymos Energia *apud* Folha de S. Paulo, 2025.

Gráfico 4: Oferta Interna de Energia Elétrica por fonte -2025 (em %)



Fonte: Balanço Energético 2025

A crise energética desencadeada pela guerra da Rússia contra a Ucrânia, iniciada em 2022, evidenciou a vulnerabilidade das matrizes energéticas fortemente dependentes de combustíveis fósseis importados. No curto prazo, o aumento dos preços do gás natural e as restrições de fornecimento levaram diversos países a reativar usinas a carvão e a adotar medidas emergenciais para garantir a segurança energética. Entretanto, no médio e longo prazo, as sanções impostas à Rússia reforçaram a necessidade de diversificação das matrizes energéticas, intensificando o investimento em fontes renováveis como estratégia de soberania e resiliência (Luschini, 2024).

Como observa Luschini (2024, p. 164), “os países mais afetados pelas consequências das sanções [...] focaram em substituir os exportadores de energia no curto prazo, enquanto alteravam seu mix energético no médio e longo prazo”. Esse redirecionamento de capitais fortaleceu a posição das fontes renováveis, criando condições favoráveis para sua expansão em países com elevado potencial, como o Brasil, onde a energia eólica vem sendo reconhecida como fonte coexistente e complementar às demais disponíveis no sistema elétrico (Costa, Casotti e Azevedo, 2009).

No Brasil, a trajetória de expansão das fontes renováveis foi impulsionada por políticas de incentivo, como o Proinfa, os leilões de tecnologias renováveis e a concessão de descontos nas tarifas de transmissão e distribuição. Todavia, a crescente competitividade econômica dessas fontes tornou necessário revisar o modelo de subsídios (Luschini, 2024). Nesse sentido, a Lei nº 14.120/2021 estabeleceu a eliminação gradual dos incentivos aplicados às Tarifas de Uso dos Sistemas de Transmissão (TUST) e de Distribuição (TUSD), buscando reduzir os subsídios cruzados que oneravam consumidores ainda vinculados à rede. Essa mudança sinaliza a transição de um regime de apoio estatal inicial para um arranjo regulatório orientado pela competitividade e sustentabilidade econômica do setor, sem comprometer o avanço da participação das fontes renováveis na matriz elétrica nacional.



Em Pernambuco, o Sertão consolidou-se como novo polo de investimentos, com destaque para os municípios de Araripina e Tacaratu, impulsionados tanto pelo potencial técnico (regimes de vento, topografia, disponibilidade fundiária) quanto pela estabilidade institucional assegurada por políticas estaduais de incentivo. Além disso, o Programa de Transição Energética Justa (PTEJ), lançado pelo Governo Federal em 2023, passou a integrar ações interministeriais voltadas à reconversão econômica de territórios dependentes da cadeia do carvão mineral. O programa prevê a promoção de energias renováveis em sinergia com capacitação profissional, desenvolvimento de cadeias produtivas locais e inclusão social, por meio da articulação entre o Ministério de Minas e Energia (MME), o Ministério do Trabalho e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Tais iniciativas indicam um redesenho das condições institucionais e territoriais da transição energética no Brasil, ampliando a escala e a complexidade da energia eólica como setor estratégico. No entanto, sua concretização em territórios como o sertão pernambucano exige atenção aos efeitos sociais e ambientais da implementação, sobretudo quanto ao acesso à terra, à participação das comunidades locais e à integração dos projetos com economias regionais existentes. O aprofundamento desses aspectos exige uma leitura geográfica crítica e totalizante, capaz de situar a transição energética no interior das dinâmicas de reprodução do capital e reorganização do território nacional

Essa trajetória revela que a expansão eólica em Pernambuco resulta de um processo histórico marcado por conjunturas econômicas, regulações e relações territoriais. A atuação do Estado, ora como indutor, ora como regulador, articulada a capitais transnacionais e instrumentos técnicos, reorganiza o setor energético subordinando o interior nordestino à lógica do capital, de forma seletiva e territorialmente desigual.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise realizada demonstra que a expansão da energia eólica em Pernambuco entre 1990 e 2024 está profundamente vinculada às crises do capitalismo e às formas de intervenção do Estado. Longe de se restringir à disponibilidade natural de ventos, a difusão dessa fonte energética resulta de uma combinação entre políticas públicas, marcos regulatórios, estratégias empresariais e conjunturas internacionais.

A periodização proposta evidencia quatro momentos distintos em que crises econômicas globais e nacionais impulsionaram reconfigurações institucionais e territoriais. Desde as



primeiras iniciativas da década de 1990, passando pela reestruturação do setor elétrico nos anos 2000 e pela consolidação dos leilões regulados na década de 2010, até a recente ampliação de projetos em meio à pandemia de COVID-19 e a guerras, como da Ucrânia e Rússia, a energia eólica em Pernambuco aparece como parte de um movimento mais amplo de reorganização territorial e de resposta às necessidades de valorização do capital.

O Estado se apresenta, nesse contexto, como agente fundamental. Ao mesmo tempo em que induz a expansão da energia eólica por meio de políticas, incentivos e regulações, também viabiliza a entrada de capitais transnacionais e a apropriação de condições territoriais favoráveis. Assim, a energia eólica em Pernambuco expressa um processo contraditório: incorpora inovações tecnológicas e amplia a participação de fontes renováveis na matriz elétrica, mas o faz em um quadro de dependência estrutural e de permanência das assimetrias territoriais.

Conclui-se, portanto, que a territorialização da energia eólica em Pernambuco não pode ser compreendida como fenômeno isolado ou meramente técnico, mas como parte integrante das estratégias do capital em crise e das formas de atuação estatal. A compreensão desse processo contribui para situar a transição energética no Brasil em seu devido contexto histórico e geográfico, revelando que ela é atravessada por disputas, contradições e condicionantes estruturais que moldam a organização do território.

REFERÊNCIAS

ALEXA SALOMÃO (São Paulo). Folha de São Paulo (org.). **Geração de novas renováveis salta quase 10% no Brasil em 2025, mas isso traz problemas**; 2025. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/mercado/energia-limpa/>. Acesso em: 21 jan. 2025.

BATISTA, C. J. M. **Avaliação dos procedimentos de licenciamento ambiental e a normatização de empreendimentos voltados à geração de energia eólica em Pernambuco**. 2019. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso Profissional em Gestão



Ambiental, Gestão Ambiental, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco, Recife, 2019.

COSTA, R. A da; CASOTTI, B. P; AZEVEDO, R. L. S de. Um panorama da indústria de bens de capital relacionados à energia eólica. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n. 29, p. 229-277, mar. 2009.

BORGES, L. R. M. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC): análises iniciais sobre modelo de crescimento (re)imposto ao Brasil no início do séc. XXI. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, 7., 2014, Vitória. **Anais [...]**. Vitória: CBG, 2014. p. 1-10.

CHOLLEY, A. Observações sobre Alguns Pontos de Vista Geográficos. **Boletim Geográfico**. n. 179. Rio de Janeiro: IBGE, 1964. p. 139-145.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (Brasil) (org.). **Balanço Energético Nacional**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética, 2025. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2025>. Acesso em: 16 set. 2025.

FRAGAS, L. T. F. **Estratégias de desenvolvimento do setor energético nos governos FHC e Lula: uma comparação política e econômica**. 2014. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Economia e Relações Internacionais, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. **Leilões no Setor Elétrico Brasileiro: Análises e Recomendações**. São Paulo, White Paper, 2012. Disponível em: http://www.acendebrasil.com.br/media/estudos/2012_WhitePaperAcendeBrasil_07_Leiloes_Rev2.pdf. Acesso em 09 jun. 2025.

LUSCHINI, A. C. **A transição energética no Brasil: uma análise dos impactos da pandemia e da conjuntura internacional recente**. 2024. Dissertação (Mestrado em Energia) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024.

MAMIGONIAN, A. A América Latina e a Economia Mundial: notas sobre os casos chileno, mexicano e brasileiro. **Geosul**, Florianópolis, v. 28, n. 14, p. 139-151, jul/dez. 1999.

MAMIGONIAN, A. O Mundo no final do século XX e início do século XXI. **Boletim Paulista de Geografia**, São Paulo, v. 100, n. 100, p. 173-205, out. 2018.

MAZZUCATO, M. **O estado empreendedor: desmascarando o mito do setor público vs. setor privado**. São Paulo: Portfolio-Penguin, 2014.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (comp.). **Evolução da Capacidade Instalada de Geração Eólica e Fotovoltaica**. 2025. Disponível em: https://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/evolucao_capacidade_instalada.aspx. Acesso em: 16 set. 2025.

REGO, C. B de A. **O Estado na transição de paradigma tecnológico: a energia eólica na China e no Brasil**. 2015. 80 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2015.



SANTOS, M. **O Espaço Dividido**: os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008. p. 440.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. **O Brasil**: território e sociedade no início do século XXI. 9. ed. Rio de Janeiro: Record, 2006. p. 473.