


ATLAS EÓLICOS E DESPOSSessão: A OFERTA DO TERRITÓRIO BRASILEIRO AO CAPITAL ENERGÉTICO

WIND ATLASES AND DISPOSSESSION: THE OFFER OF BRAZILIAN TERRITORY TO ENERGY CAPITAL

ATLAS EÓLICOS Y DESPOSESIÓN: LA OFERTA DEL TERRITORIO BRASILEÑO AL CAPITAL ENERGÉTICO

AUTOR

¹ Mariana Traldi 

FILIAÇÃO INSTITUCIONAL

¹ INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO

E-MAIL

mariana.traldi@ifsp.edu.br

DATA DE SUBMISSÃO: 16/06/25

DATA DE APROVAÇÃO: 11/06/26

DOI: 10.12957/GEOUERJ.2026.92335



E-ISSN 1981-9021

ESTE É UM ARTIGO DE ACESSO ABERTO DISTRIBUÍDO SOB OS TERMOS DA LICENÇA CREATIVECOMMONS BY-NC-SA 4.0, QUE PERMITE USO, DISTRIBUIÇÃO E REPRODUÇÃO PARA FINS NÃO COMERCIAIS, COM A CITAÇÃO DOS AUTORES E DA FONTE ORIGINAL E SOB A MESMA LICENÇA.

// RESUMO

A expansão da energia eólica no Brasil tem sido acompanhada por processos intensos de reconfiguração territorial, sobretudo no Nordeste, onde se concentra a maior parte da produção. Este artigo analisa criticamente o papel dos atlas eólicos, nacionais e estaduais, como instrumentos de oferta do território ao capital, contribuindo para a consolidação de um modelo de desenvolvimento pautado na acumulação por despossessão. Através de uma análise documental dos principais atlas produzidos entre 2001 e 2022, revela-se como peças publicitárias, enfatizando a disponibilidade do recurso eólico e silenciando acerca dos usos preexistentes dos territórios, bem como os modos de vida das populações locais. Além disso, identifica-se a centralidade do Estado na legitimação desses processos, seja por meio da participação efetiva ou através de incentivo à produção dos atlas, da concessão de financiamento público ou da flexibilização de exigências legais para atração de investidores. A análise mostra que os atlas reforçam uma lógica extrativista e concorrencial entre os estados, promovendo o apagamento territorial e a alienação do espaço em favor dos interesses do capital. Argumenta-se, portanto, que esses documentos não são neutros, mas operam ideologicamente na viabilização da expansão energética em territórios vulnerabilizados, reproduzindo desigualdades e conflitos fundiários.

Palavras-chave: energia eólica; atlas eólicos, acumulação por despossessão; cartografia; nordeste.

// ABSTRACT

The expansion of wind energy in Brazil has been accompanied by intense territorial reconfigurations, particularly in the Northeast, where most wind power is generated. This article critically analyzes the role of national and state wind atlases as instruments that offer territory to energy capital, contributing to the consolidation of a development model based on accumulation by dispossession. Through a documentary analysis of the main atlases produced between 2001 and 2022, it is revealed how these cartographic artifacts function as promotional tools, emphasizing wind resource availability while silencing preexisting territorial uses and the livelihoods of local populations. Moreover, the study identifies the central role of the state in legitimizing these processes—whether through promoting the creation of the atlases, providing public financing, or easing legal requirements to attract investors. The analysis shows that these atlases reinforce an extractivist and competitive logic among states, erasing local dynamics and alienating space in favor of capital. The article argues that these documents are far from neutral and instead serve as ideological tools enabling energy expansion in vulnerable territories, reproducing inequality and land conflicts.

Keywords: wind energy; wind atlases; accumulation by dispossession; cartography; northeast brazil.

// RESUMEN

La expansión de la energía eólica en Brasil ha estado acompañada por intensas reconfiguraciones territoriales, particularmente en el Nordeste, donde se concentra la mayor parte de la generación. Este artículo analiza críticamente el papel de los atlas eólicos nacionales y estatales como instrumentos que ofrecen el territorio al capital energético, contribuyendo a la consolidación de un modelo de desarrollo basado en la acumulación por desposesión. A través de un análisis documental de los principales atlas producidos entre 2001 y 2022, se revela cómo estos artefactos cartográficos funcionan como herramientas de promoción, enfatizando la disponibilidad del recurso eólico mientras silencian los usos territoriales preexistentes y los modos de vida de las poblaciones locales. Además, el estudio identifica el papel central del Estado en la legitimación de estos procesos, ya sea promoviendo la elaboración de atlas, facilitando financiación pública o flexibilizando requisitos legales para atraer inversores. El análisis muestra que estos atlas refuerzan una lógica extractivista y competitiva entre los estados, borrando dinámicas locales y enajenando el espacio en favor del capital. El artículo sostiene que estos documentos distan de ser neutros y funcionan como herramientas ideológicas que posibilitan la expansión energética en territorios vulnerables, reproduciendo desigualdades y conflictos territoriales.

Palabra Clave: energía eólica; atlas eólicos; acumulación por desposesión; cartografía; nordeste de brasil.

INTRODUÇÃO

A escassez de combustíveis fósseis, aliada à emergência das mudanças climáticas, impulsionou a busca por fontes alternativas e renováveis de energia. Entre elas, a energia eólica ganhou destaque nas últimas décadas. Esse movimento teve início nos anos 1980, liderado por países como Dinamarca, Alemanha e EUA. A partir dos anos 2000, a maioria dos países da Europa Ocidental já utilizava energia eólica e mantinha programas de expansão com apoio estatal. Desde então, a capacidade instalada segue em crescimento no mundo todo, com destaque para os mercados da Ásia (Índia e China) e da América Latina, especialmente o Brasil.

No Brasil, a energia eólica passou de 0,03% da matriz elétrica em 2000 (Senado Federal, 2002) para 13,2% em 2023 (EPE, 2024). Embora ainda represente uma pequena fração do total gerado, os impactos territoriais decorrentes de sua expansão são expressivos. A região Nordeste concentra cerca de 53% do potencial eólico nacional (Amarante et al., 2001) e abriga a maior parte da infraestrutura instalada. Em 2024, segundo a ANEEL, havia 1.680 usinas eólicas em operação no país, somando 32,33 GW de potência; dessas, 1.090 estão localizadas no Nordeste, com 30,1 GW, o que representa 96,6% dos empreendimentos e 93,2% da potência nacional (SCE/ANEEL, 2024). Os estados de maior destaque são Rio Grande do Norte, Bahia, Piauí e Ceará, com menor expressão para Pernambuco, Paraíba, Maranhão e Sergipe.

A implantação e operação de usinas eólicas no Brasil tem sido liderada por empresas privadas. Até 2017, 62,3% da capacidade instalada no semiárido, principal área produtora, estava sob controle estrangeiro: 26% por fundos de investimento e pensão, 20,1% por empresas privadas, e 16,2% por empresas parcialmente estatais. Apenas 37,7% eram de empresas brasileiras, das quais 15,4% estatais (majoritariamente de capital aberto), 11,9% integradas a fundos de investimento, e 10,4% privadas (Traldi; Rodrigues, 2022).

Como não há no Brasil regulação específica que defina o vento como bem da União, nem legislação que discipline diretamente sua exploração, a geração eólica ocorre principalmente por meio de contratos de arrendamento rural firmados entre empresas e proprietários de terra. A

atuação do Estado brasileiro tem se limitado à organização de leilões de geração, concessão de outorgas e oferta de financiamentos públicos, sempre no sentido de fomentar a participação privada.

Para compreender a expansão das fontes renováveis, e da eólica em particular, é preciso distinguir a lógica de produção baseada combustíveis fósseis da baseada em riquezas naturais como o vento. No primeiro caso, há custos significativos com extração, transformação e comercialização de insumos precificados globalmente. Já no segundo, a apropriação de um bem natural "gratuito" garante ao capitalista uma vantagem competitiva significativa, pois não há custo direto pelo uso do vento. Como aponta Moore (2011), trata-se da apropriação do trabalho não pago da natureza, o que reforça a centralidade do controle territorial como meio de produção. Esse controle ocorre no Brasil majoritariamente via arrendamento, reduzindo a necessidade de imobilização de capital.

Esse processo se alinha ao conceito de acumulação por despossessão (Harvey, 2010; Traldi, 2019; Traldi; Rodrigues, 2022), dado que envolve a apropriação de bens comuns, como vento e terra, por meio de dispositivos legais que favorecem a concentração de recursos nas mãos do capital privado, em detrimento das populações locais e de seus modos de vida. Os contratos de arrendamento garantem às empresas o direito exclusivo de exploração do vento em regiões historicamente desvalorizadas, como o semiárido, mediante custos baixos e controle prolongado da terra. Nesse contexto, a posse e o controle territorial tornam-se fatores-chave para a produção da mercadoria "energia", e a disputa pelo acesso às áreas de maior potencial eólico define a margem de lucratividade entre os agentes do setor.

Este artigo busca analisar o papel do Estado brasileiro na oferta do território à iniciativa privada, investigando como ocorre a chegada das empresas às áreas de alto potencial eólico, os mecanismos estatais que facilitam esse acesso e as disputas entre capitalistas pelo controle dos melhores recursos. Argumenta-se que os atlas eólicos cumprem uma função que vai além da técnica: atuam como instrumentos de publicidade estatal, voltados à apresentação do território como ativo econômico ao capital energético.

A metodologia adotada é a análise documental crítica de atlas eólicos produzidos em escala nacional e estadual. Por meio da leitura sistemática desses documentos, buscamos identificar como o território é representado, quais dados são destacados ou omitidos, e de que forma esses artefatos cartográficos contribuem para tornar o espaço legível, administrável e atrativo ao investimento privado. A análise abrange os aspectos técnicos, discursivos e simbólicos dos atlas, enfatizando sua vinculação à lógica da competitividade territorial promovida pelo Estado no contexto da transição energética.

A PRODUÇÃO DE DOCUMENTOS OFICIAIS: A IMPORTÂNCIA DOS ATLAS DO POTENCIAL EÓLICO COMO PEÇA PUBLICITÁRIA

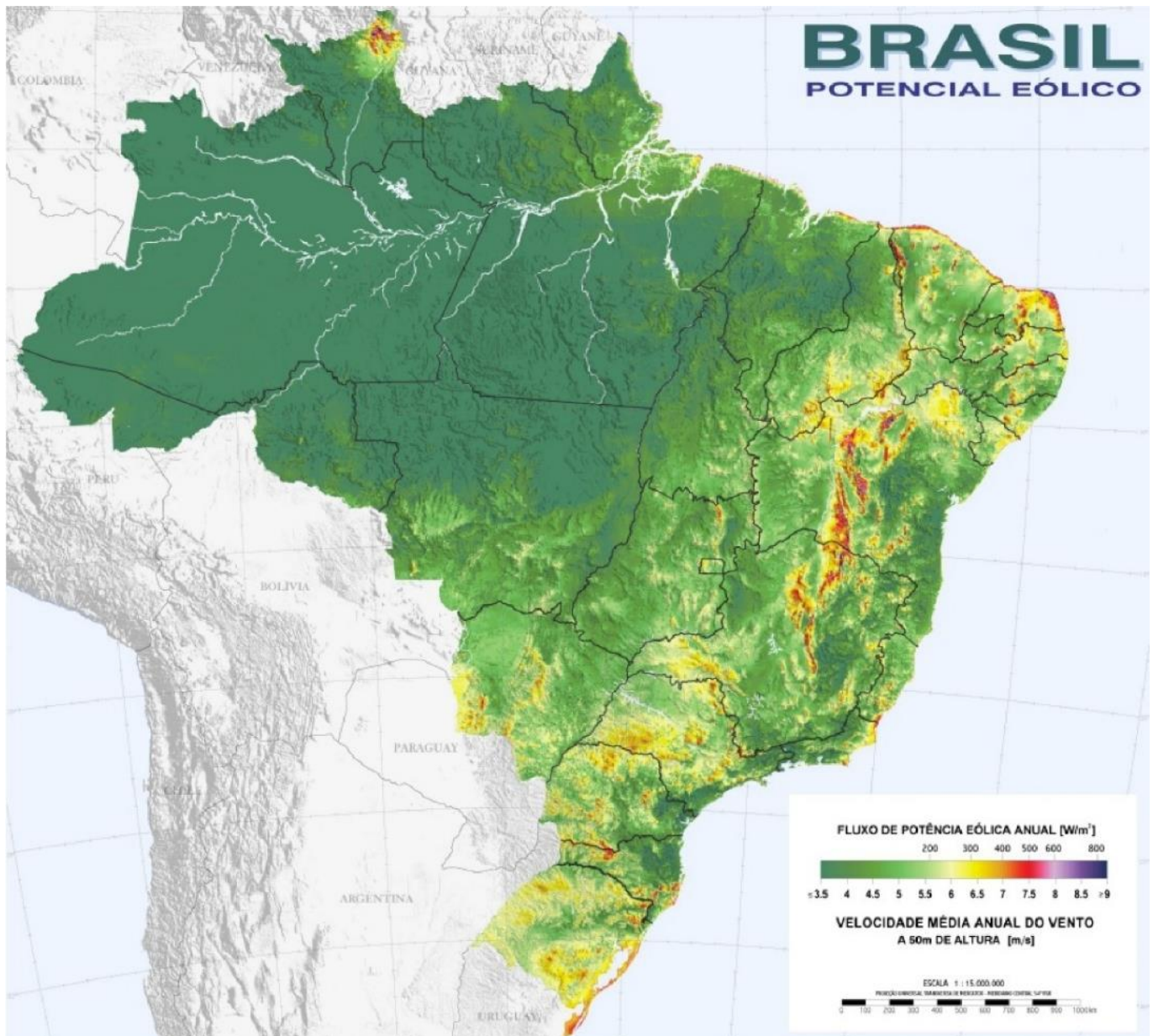
No Brasil, a principal fonte de informação sobre a disponibilidade e localização do potencial eólico é o *Atlas do Potencial Eólico Brasileiro* (Amarante et al., 2001), publicado em 2001. Embora tenha sido uma iniciativa do Ministério de Minas e Energia (MME) com o objetivo de atrair investidores diante da crise do setor elétrico em 2001, sua elaboração envolveu instituições públicas como o Creseb e o Cepel, a estatal Eletrobrás, e empresas privadas interessadas na promoção da energia eólica, como a Camargo Schubert Engenharia Eólica e a True Wind Solutions. Esse atlas mapeou o potencial eólico nacional, destacando as regiões Nordeste e Sul como as mais promissoras, além de posicionar o Brasil como possível nova fronteira global para a indústria de equipamentos eólicos.

Está em desenvolvimento uma nova versão do atlas (CEPEL, 2017), coordenada pelo Cepel com apoio da Secretaria de Desenvolvimento, Tecnologia e Inovação do Ministério da Ciência e Tecnologia, em parceria com o Inpe. Ao contrário do anterior, que considerava torres de até 50 metros, esta nova edição contempla alturas entre 30 e 200 metros, utilizando inclusive dados de empresas que já operam usinas eólicas no país.

Na prática, atlas como esses funcionam como verdadeiros portfólios de oferta do território ao capital. Apresentam o espaço nacional como uma superfície desabitada e homogênea, centrando-se exclusivamente na disponibilidade do recurso energético. Os mapas (figuras 1 e 2) costumam se limitar a apresentação da velocidade dos ventos, omitindo informações sobre

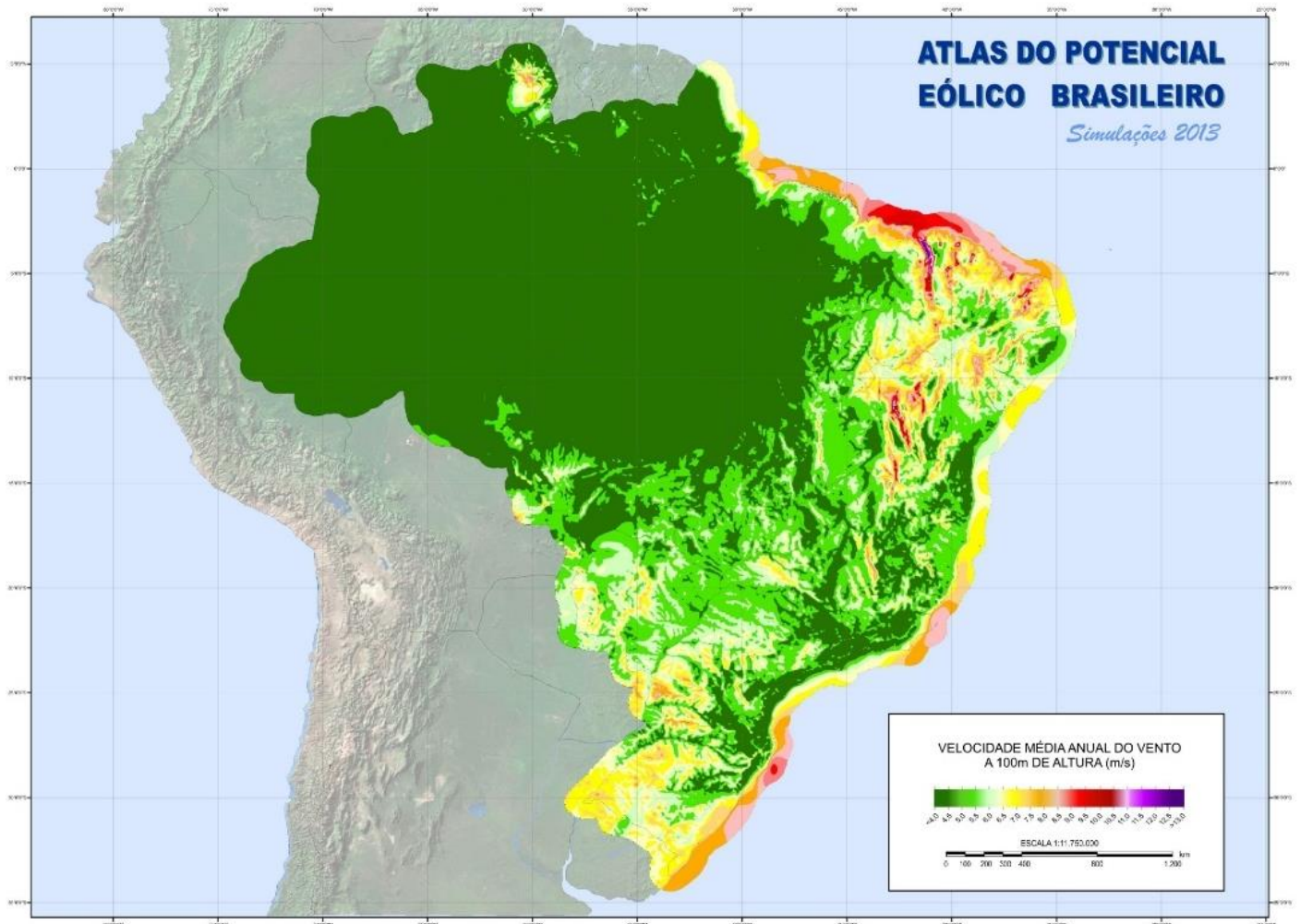
centros urbanos, zonas rurais, populações locais ou usos pré-existentes do território. Como observa McCarthy (2015), os esforços de mapeamento buscam tornar os espaços elegíveis ao capital, identificando áreas com alto potencial de retorno e fornecendo apenas os dados necessários à tomada de decisão por parte dos investidores.

Figura 1. Mapa do potencial eólico brasileiro a 50 metros de altura



Fonte: Amarante et al. (2001).

Figura 2. Mapa do potencial eólico brasileiro a 100 metros de altura.



Fonte: Cepel (2017).

É justamente o que verificamos nos mapas acima (figuras 1 e 2), o território nacional é representado como uma vasta plataforma sobre a qual incidem ventos de diferentes velocidades, como se fosse um espaço desabitado e sem usos sociais, um campo neutro e disponível para apropriação energética. Importante destacar que, embora o objetivo tenha sido mensurar e localizar o potencial eólico nacional, os atlas não apresentam escala adequada para subsidiar o layout técnico dos empreendimentos. Por isso, empresas interessadas em participar dos leilões de energia devem realizar medições próprias dos ventos. Ainda assim, os atlas cumprem papel fundamental ao fornecer um conhecimento preliminar sobre os padrões dos ventos no território, servindo de base para a escolha das áreas a serem arrendadas ou adquiridas para instalação das torres anemométricas. É relevante dizer que, os contratos de arrendamento firmados por

empresas de geração já incluem cláusulas que asseguram o direito de uso tanto na fase de medição quanto na de operação, revelando que, mesmo antes do início dos estudos, as empresas já possuem acesso estratégico ao território e ao conhecimento necessário sobre o potencial eólico, não necessitando dos atlas para esse fim. O que reforça nosso argumento de que funcionam mais como peça publicitária do que propriamente um instrumento técnico.

Seguindo o modelo federal, diversos estados brasileiros passaram a publicar seus próprios atlas, motivados por uma lógica de competitividade para atrair investidores. Em alguns casos, nem o Estado foi o proponente do levantamento, mas empresas privadas do setor de distribuição de energia. Na região Nordeste, seis dos nove estados já publicaram atlas eólicos: Alagoas, Bahia, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, alguns com mais de uma versão. O Ceará, apesar de pioneiro na instalação de usinas eólicas, ainda não publicou seu atlas, e não há registros de documentos similares em Sergipe e Piauí, embora este último seja hoje um dos maiores produtores de energia eólica do país. Isso evidencia que, mais do que ferramentas técnicas, os atlas funcionam como peças publicitárias e que o conhecimento estratégico circula entre empresas, independentemente da existência do documento.

Os atlas estaduais tendem a combinar o potencial eólico a elementos como infraestrutura elétrica, viária e portuária. Em alguns casos, são incluídas informações sobre unidades de conservação, terras indígenas e quilombolas, o que, à primeira vista, parece sinalizar maior sensibilidade territorial. No entanto, essa associação serve para informar o investidor sobre possíveis restrições e custos adicionais à implantação de empreendimentos nessas áreas.

Diversos atlas, por exemplo, são bastante eficientes em informar a disponibilidade de linhas de transmissão por nível de tensão, informação crucial dado que, empreendimentos localizados próximos a infraestrutura já existente têm mais chances de serem viáveis técnica e economicamente, e de vencerem leilões de geração. Caso contrário, será necessário depender de novos leilões de transmissão organizados pela Aneel, o que pode atrasar ou inviabilizar projetos. A própria Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2018) reconhece que a ausência de infraestrutura de conexão é uma das principais causas de inabilitação de projetos eólicos.

Da mesma forma, a associação entre potencial eólico e infraestrutura de transporte visa permitir estimativas logísticas detalhadas. Os equipamentos eólicos, por sua dimensão e fragilidade, exigem transporte em condições adequadas, especialmente até os portos. Rodovias malconservadas ou sem pavimentação podem comprometer os aerogeradores, aumentar os custos ou causar atrasos na implantação, o que pode acarretar multas contratuais por descumprimento de cronogramas junto à Aneel e ao MME.

Em suma, os atlas reforçam seu papel como instrumentos de oferta do território ao capital, reunindo as informações técnicas, logísticas e legais mínimas necessárias à tomada de decisão empresarial e ao planejamento estratégico de investimentos. Ainda que as empresas não dependem deles para se apropriar dos territórios e que em muitos casos sejam elas próprias a fornecer as informações necessária à sua elaboração.

GUERRA DOS LUGARES: UMA ANÁLISE DOS ATLAS EÓLICOS ESTADUAIS

Os atlas estaduais publicados no início dos anos 2000 se revelam menos densos em termos das informações disponibilizadas e da qualidade dos mapas apresentados. Mas, assim como os demais, já se configuram como verdadeiros portfólios de apresentação e oferta dos territórios detentores de elevado potencial eólico a possíveis investidores, ressaltando as qualidades de cada estado apresentado quanto a produtividade e as possíveis vantagens de se investir naqueles lugares.

Atlas eólico e solar do estado do Maranhão

O primeiro atlas do estado do Maranhão foi lançado apenas em 2022. Não se trata propriamente de um documento, mas de uma plataforma digital com acesso online, intitulada “*Plataforma Eosolar: atlas digital eólico e solar do Maranhão*” (ANEEL, 2022). A plataforma foi elaborada em parceria pelo Grupo Equatorial Energia¹, holding que conta com participação

1 Atua no setor de utilities, em especial na distribuição de energia elétrica, e presta serviço em 7 estados brasileiros, Maranhão, Pará, Piauí, Alagoas, Rio Grande do Sul, Amapá e Goiás. Ingressou recentemente também nos setores de saneamento, geração e transmissão de energia. Fonte: <https://www.equatorialenergia.com.br/grupo-equatorial/sobre-o-grupo/>. Acesso em: 25 maio de 2023.

acionária do fundo de investimento BlackRock, com a ANEEL e a Gera Maranhão². Ela permite a visualização de mapas do potencial eólico, a 100, 120, 150 e 200 metros de altura e do potencial solar, associados a infraestrutura de transmissão de energia do estado. Existe a possibilidade de se acessar através da plataforma dados demográficos, sobre trabalho e renda, educação, PIB e receitas e despesas, contudo se trata de dados ofertados sem correlação alguma com os mapas de potencial eólico e solar. O mesmo ocorre em relação a dados sobre produção e consumo de energia e infraestrutura no estado. O formato do documento não deixa dúvidas quanto ao seu papel de incentivar e assessorar investidores em suas decisões, reforçando a ideia de que os esforços de mapeamento têm como objetivo tornar os espaços elegíveis para o capital (McCarthy, 2015), promovendo a alienação do território quanto aos seus usos preexistentes.

Atlas eólico do estado do Rio Grande do Norte

Para o estado do Rio Grande do Norte dois atlas foram produzidos, um foi publicado em 2003 e o outro em 2022. O primeiro atlas foi elaborado por iniciativa da Companhia Energética do Rio Grande do Norte (Cosern), empresa que atua originariamente na distribuição de energia elétrica em 2003, quando o mercado eólico brasileiro era bastante incipiente. A Cosern integra o Grupo Neoenergia, de propriedade da empresa espanhola Iberdrola³. O Grupo Neoenergia é proprietário também de três complexos eólicos, Calango 1, 2 e 3, localizados no estado do Rio Grande do Norte, que juntos somam oito usinas eólicas com uma potência instalada total de 294 MW.

A Cosern⁴ é uma empresa privada com atuação no setor de energia elétrica na forma de monopólio na distribuição. Assim, diferentemente do *Atlas do potencial eólico brasileiro* (Amarante et al., 2001), este atlas foi produzido por iniciativa do setor privado e não do Estado

2 É uma indústria termoeletrica localizada no município de Miranda do Norte (MA).

3 Está entre as dez maiores empresas, em propriedade de ativos, de geração eólica do mundo (GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC), 2018, p. 44).

4 Fundada em 1961, foi criada para eletricizar o Rio Grande do Norte a partir da energia produzida pela CHESF. Foi privatizada em 1997. Atualmente são acionistas: a Neoenergia (controle acionário), a Uptick e a Previ. Disponível em: <http://servicos.cosern.com.br/a-cosern/Paginas/Quem%20Somos/Quem-Somos.aspx>. Acesso em: 4 dez. 2021.

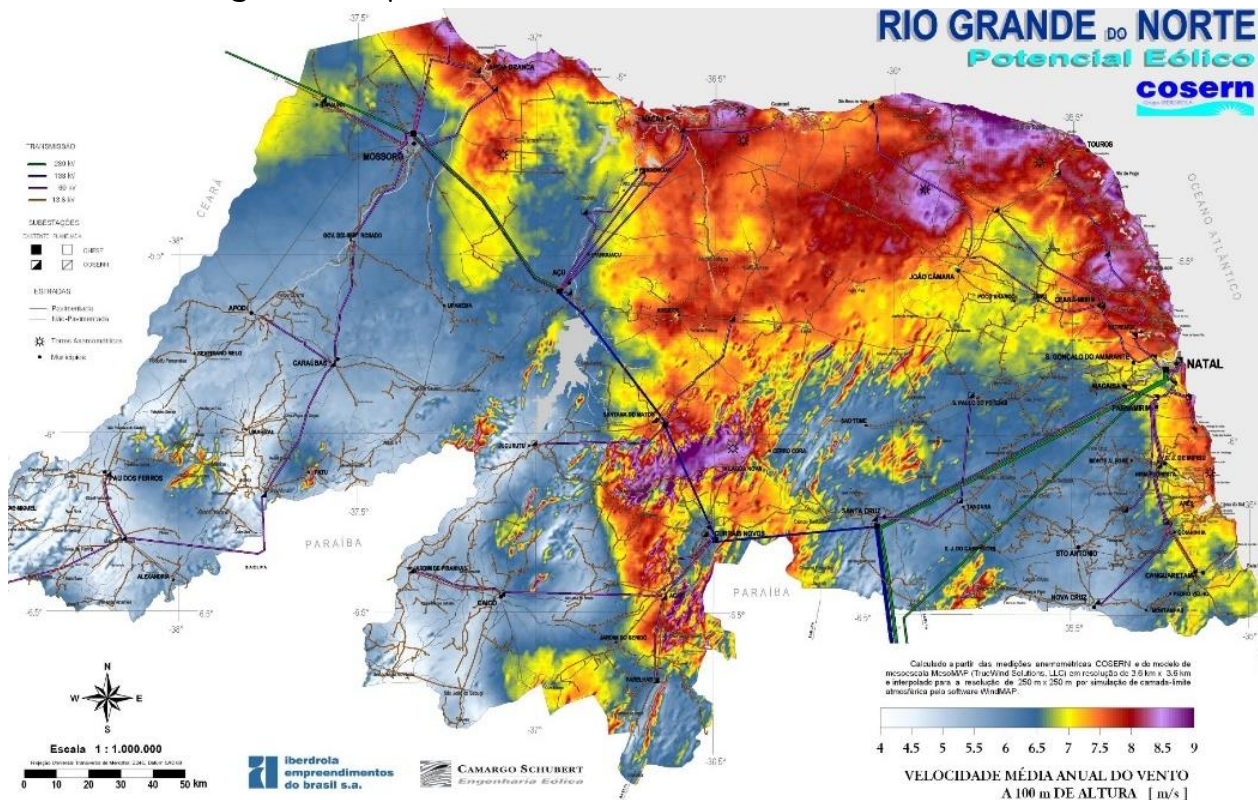
brasileiro. Seu objetivo, de acordo com o próprio documento, foi atrair investimentos para formação de um setor eólico no Brasil. Importante destacar que se trata de uma empresa privada que produziu informações sobre o território brasileiro na dimensão estadual, incluindo aí áreas que não são de sua propriedade, com o objetivo de, ao tornar tais informações públicas, estimular o investimento privado por parte de outras empresas.

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

O *Atlas do potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte* (Amarante et al., 2003), apesar de prometer inovar ao sugerir um mapeamento que combinasse o potencial eólico, a malha viária, centros urbanos, os principais consumidores de energia elétrica e o sistema elétrico estadual existente (geração, transmissão e subestações), acabou por apresentar um mapeamento bastante limitado. Não obstante apresentasse um breve levantamento quanto à distribuição populacional, o consumo e geração de energia elétrica, ao apresentar os dados referentes ao potencial eólico disponível na forma de mapas, o atlas associava essa informação apenas à malha rodoviária estadual (indicando se são estradas pavimentadas ou não), a subestações de energia existentes e planejadas (indicando se pertencem a Chesf ou a Cosern) e às linhas de transmissão de energia elétrica (divididas por faixa tensão). O que revela que a preocupação é oferecer aos potenciais investidores apenas dados de potencial eólico, custo logístico e de implantação, localizando em quais áreas os custos de implantação podem ser

maiores ou menores a depender da existência ou não de infraestrutura de transmissão e da existência ou não de estradas em condições de trafegabilidade. A única referência feita nos mapas à ocupação humana é a indicação de sedes municipais.

Figura 3. Mapa eólico estado do Rio Grande do Norte a 100 metros.



POTENCIAL EÓLICO A 100 metros DE ALTURA

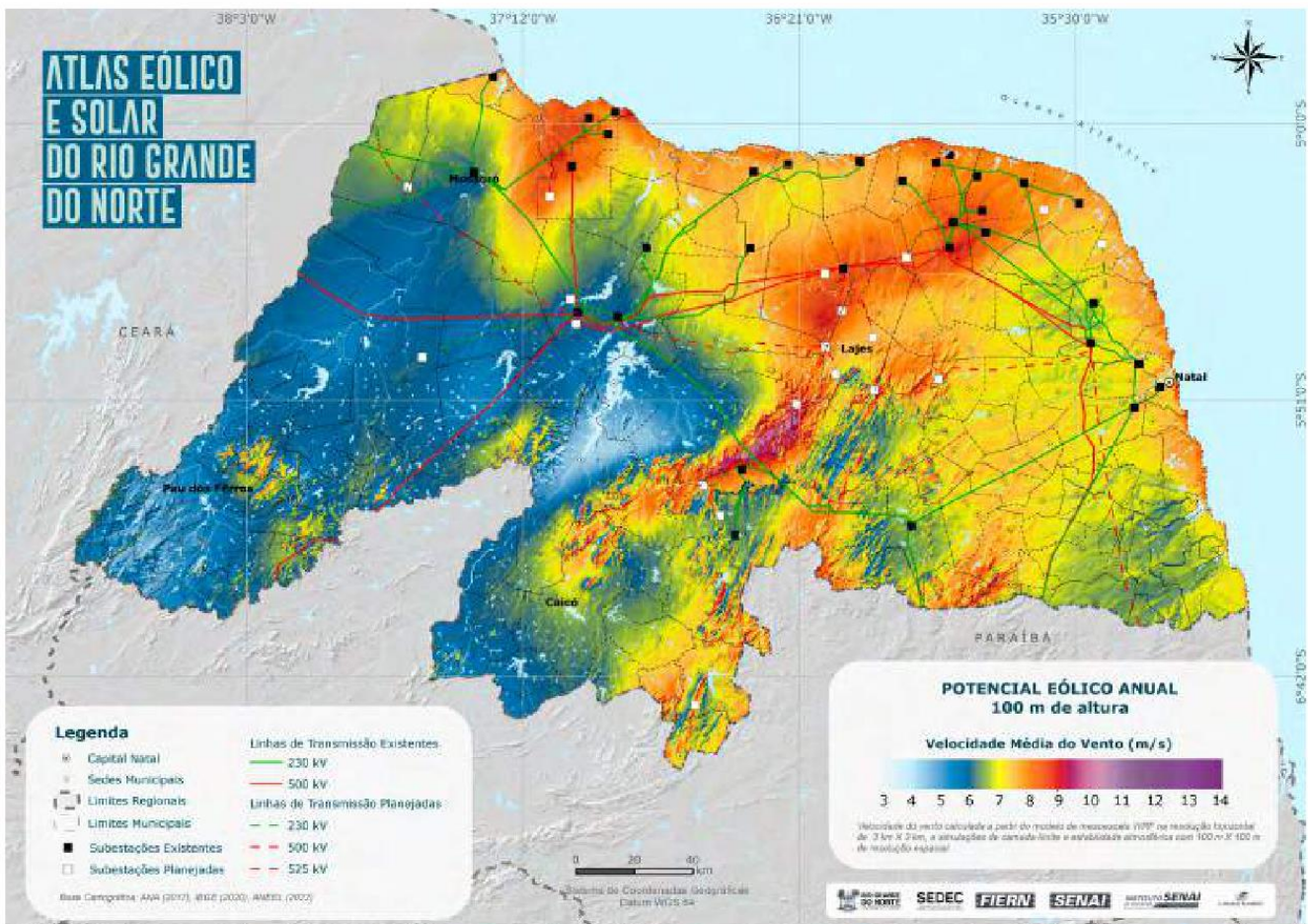
Fonte: Amarante et al. (2003).

Além dos mapas, o *Atlas eólico do Rio Grande do Norte* em suas conclusões (Amarante et al., 2003, p. 53) identifica e caracteriza três regiões que considera “promissoras” para a geração eólica no estado: Nordeste, Litoral Norte-Noroeste e Serras Centrais. Este atlas subsidiou as decisões de investidores até 2022, quando foi publicado um novo documento o Atlas do Potencial Eólico e Solar do RN (Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al., 2022).

Esse segundo atlas foi desenvolvido por iniciativa da Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico, da Ciência, da Tecnologia e da Inovação (SEDEC) em colaboração com a Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte (FIERN) e o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI). O documento se propõe a apresentar o potencial eólico do estado “seguindo as novas tendências tecnológicas de mercado” (Governo do Estado do Rio

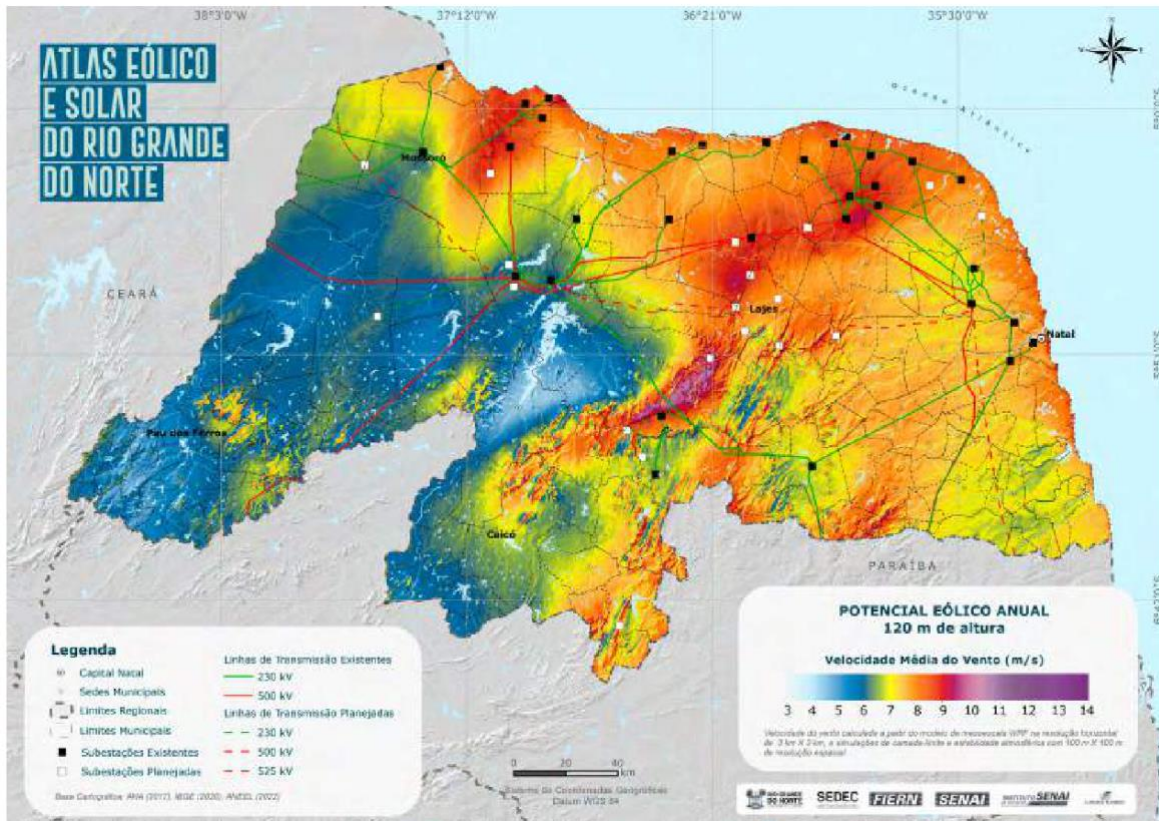
Grande do Norte et al., 2022, p. 15), o que na prática resulta na apresentação do potencial eólico em alturas mais elevadas, de 100, 120, 150 e 200 metros (figuras 4, 5, 6 e 7), somado ao potencial solar e ao potencial eólico *offshore*, caracterizado pelo documento como “*uma nova fronteira tecnológica atualmente em estudo e prospecção no Brasil*” (Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al., 2022, p. 15) (figuras 8, 9, 10 e 11).

Figura 4. Mapa eólico anual onshore do estado do Rio Grande do Norte a 100 metros



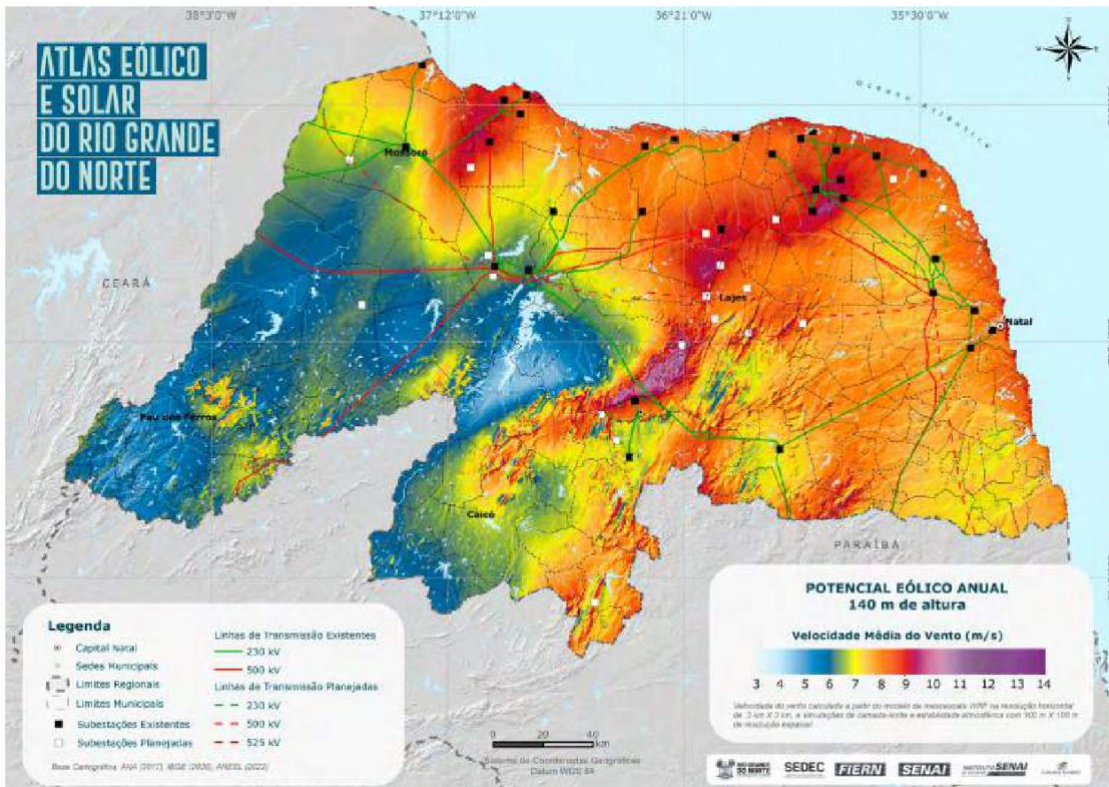
Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al.(2022).

Figura 5. Mapa eólico anual onshore do estado do Rio Grande do Norte a 120 metros



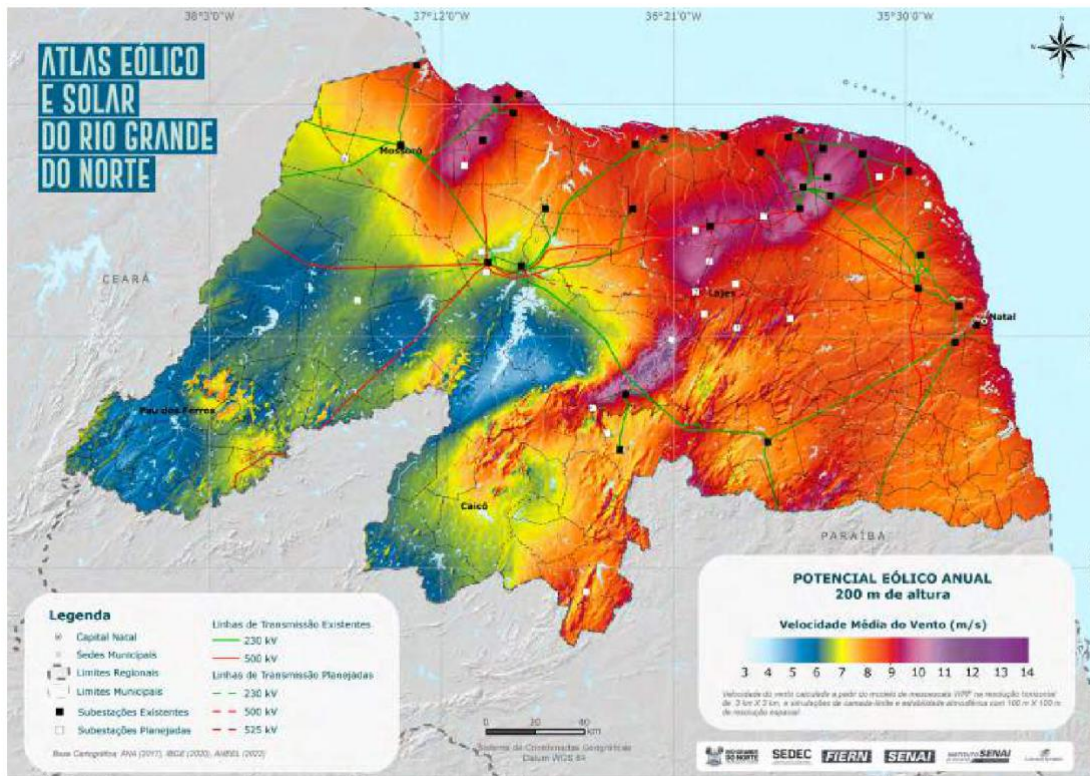
Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al.(2022)

Figura 6. Mapa eólico anual onshore do estado do Rio Grande do Norte a 140 metros



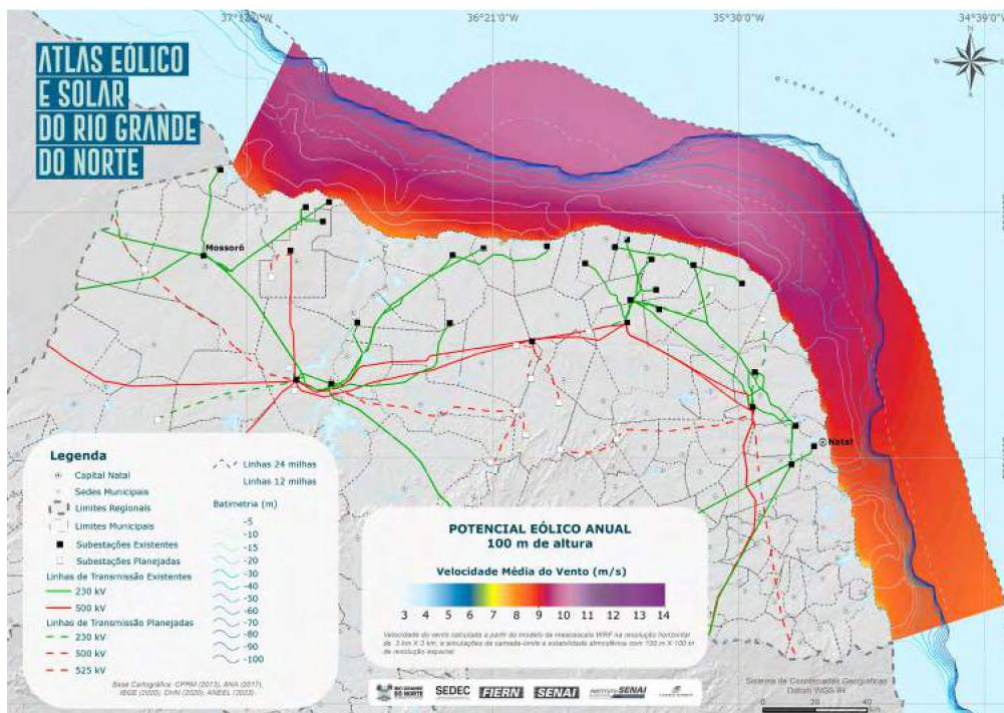
Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al.(2022).

Figura 7. Mapa eólico anual onshore do estado do Rio Grande do Norte a 200 metros



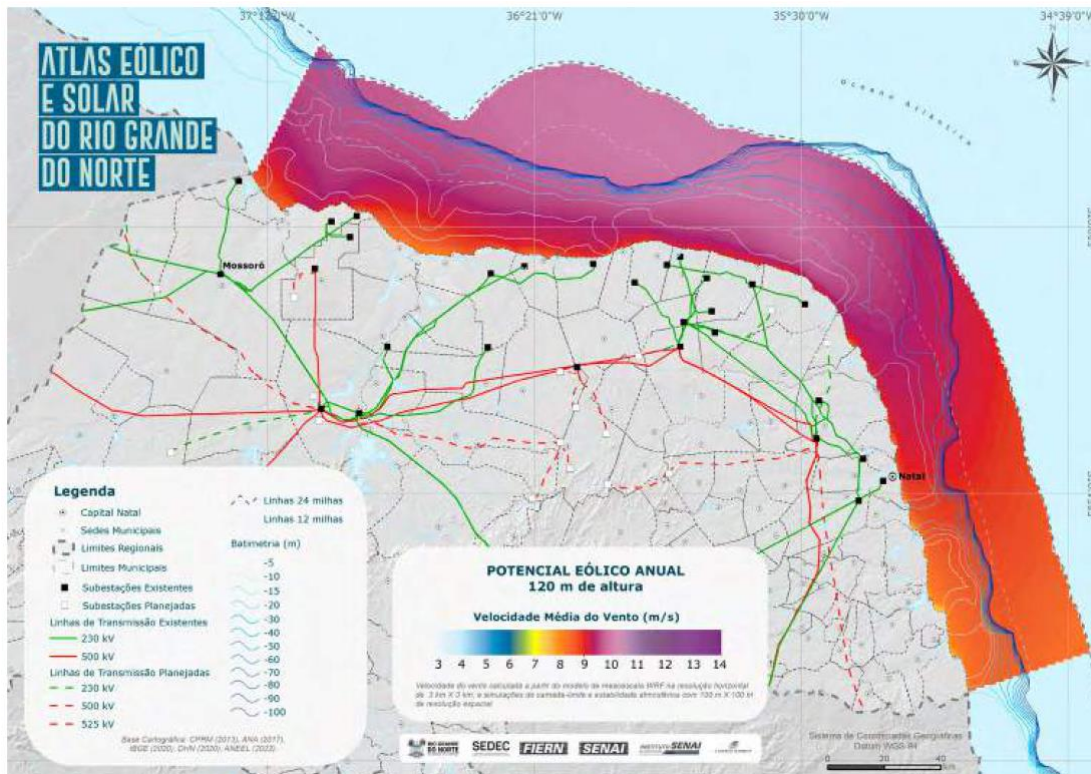
Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al.(2022).

Figura 8. Mapa eólico anual offshore do estado do Rio Grande do Norte a 100 metros.



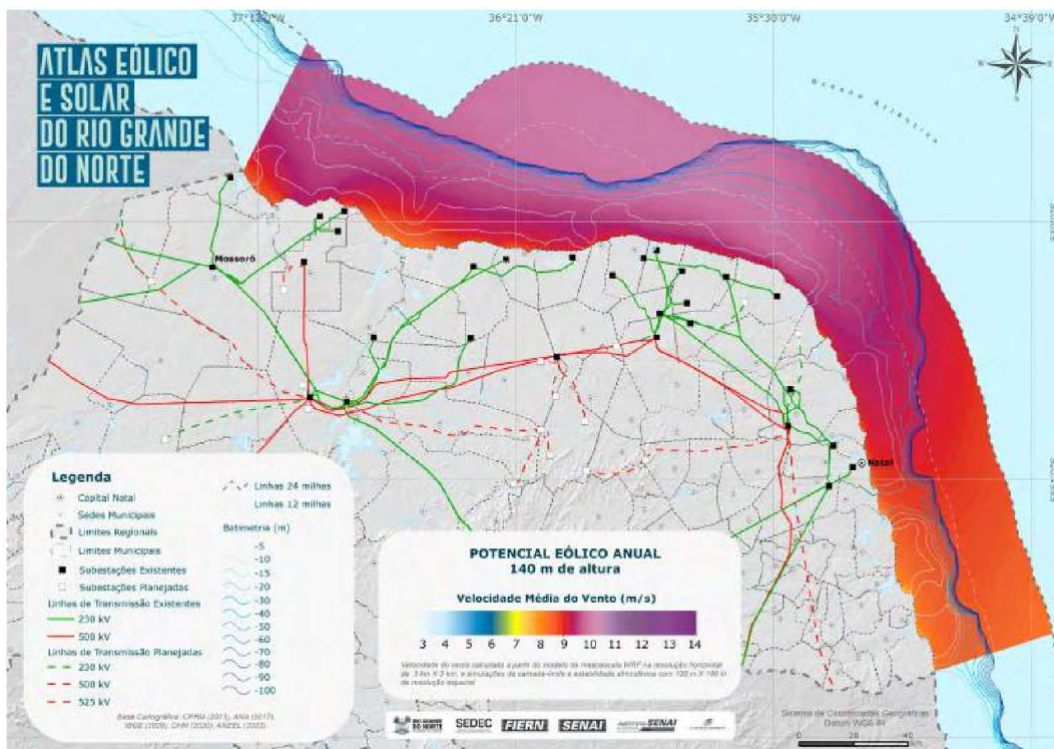
Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al.(2022).

Figura 9. Mapa eólico anual offshore do estado do Rio Grande do Norte a 120 metros.



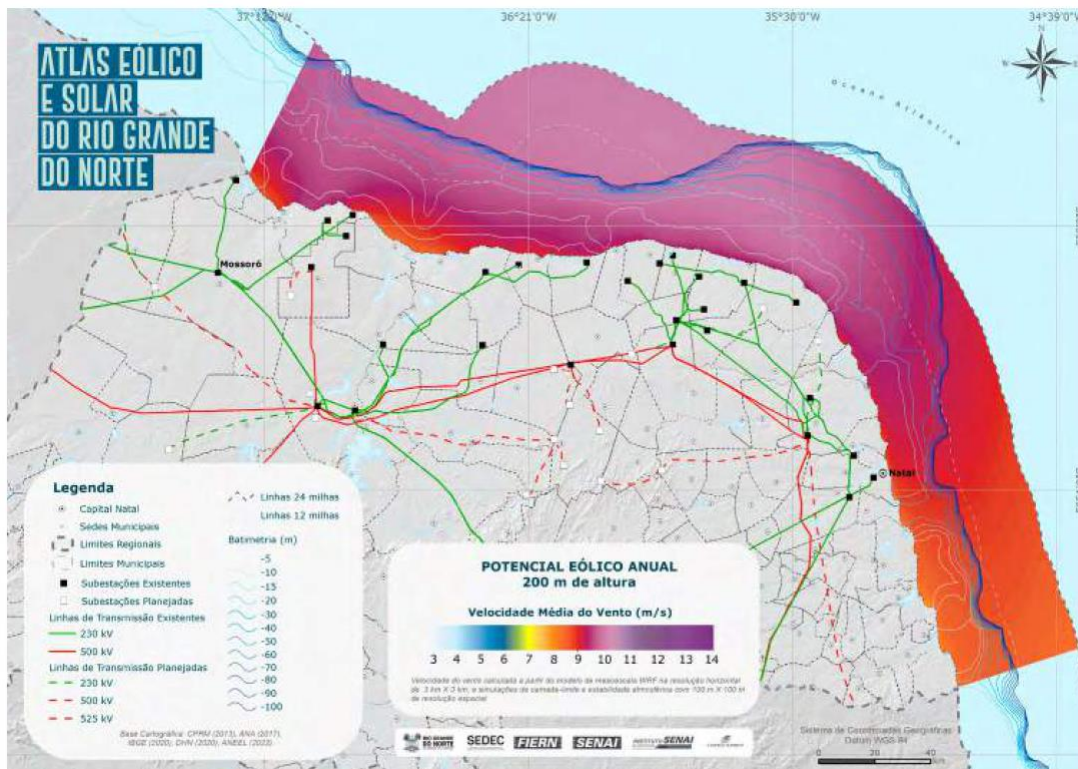
Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al.(2022).

Figura 10. Mapa eólico anual offshore do estado do Rio Grande do Norte a 140 metros.



Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al.(2022).

Figura 11. Mapa eólico anual offshore do estado do Rio Grande do Norte a 200 metros.



Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al.(2022).

O objetivo, de acordo com o documento, é “*atrair investidores e grandes players nacionais e internacionais*” a fim de “*cumprir os objetivos do desenvolvimento sustentável e favorecer uma transição energética justa*” (Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al., 2022, p. 15). Apesar de falar em promover uma transição energética justa, o documento foi produzido em conjunto pelo instituto SENAI de Inovação em Energias Renováveis e pela empresa de consultoria Camargo & Schubert, a mesma responsável pela elaboração do primeiro atlas eólico brasileiro, e não contou com a participação da sociedade civil, academia, movimentos sociais ou de representantes das comunidades impactadas por usinas eólicas. Este é o primeiro documento a associar diretamente a produção de energia eólica e solar a cadeia de produção do hidrogênio verde⁵. Em termos de mapeamento, o atlas apresenta um conjunto de mapas mais numeroso e

5 O hidrogênio verde emerge como possível aliado no combate as mudanças climáticas na qualidade de moeda de troca energética. O seu uso na forma de combustível, para navios e automóveis, é apontado como uma solução para as dificuldades de armazenamento de eletricidade pelas energias renováveis, especialmente as intermitentes, como a solar e a eólica, na substituição do uso de combustíveis fósseis.

mais diversos, com cartogramas que mostram a infraestrutura energética existente associada ao potencial solar e eólico disponível para apropriação, bem como mapas que localizam Unidades de Conservação, Terras Indígenas, Quilombolas, assentamentos agrícolas, sítios arqueológicos, cavernas, avifauna e quirópteros.

O próprio atlas destaca a importância de se identificar preliminarmente a existência de áreas protegidas e especiais, desertificadas, de preservação permanente, zonas urbanas, residências isoladas, entre outras áreas julgadas relevantes já no planejamento do projeto, o que aumentaria, sendo ele, a segurança jurídica, técnica, ambiental, social e econômica no processo de implantação das usinas. Embora haja a identificação e classificação das Unidades de Conservação no estado, o documento não fala em proibição ou impedimento da instalação da usinas eólicas ou solares nestas áreas, apenas apresenta a classificação dada pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação na Natureza (SNUC) e identifica as unidades existentes, silenciando quanto a possíveis limitações, restrições, impedimentos legais ou impactos ambientais causados pela implantação e operação de usinas eólicas e solares, mesmo sendo estes já bastante conhecidos do setor e divulgados amplamente pela mídia e pela academia (Carneiro, 2022; CPT - Bahia, 2014; CPT, 2013; CPT-Bahia, 2018; Gorayeb; Brannstrom; Meireles, 2019; Hofstaetter, 2016; Silveira, 2019).

O documento ressalta que incorporar as variáveis socioambientais a um estudo de viabilidade ambiental permitirá aos investidores otimizar seu planejamento e evitar problemas futuros, visto que estas variáveis podem acarretar restrições quanto à implantação de usinas ou aumentar a complexidade do processo de implantação. Nesse sentido, de acordo com o atlas, fazer uma análise socioambiental ainda na fase do planejamento permitiria aos investidores agirem preventivamente acerca de futuros conflitos. Percebe-se que a preocupação não se refere ao respeito e a preservação do meio ambiente ou a se fazer justiça socioambiental, mas aos conflitos futuros que possam inviabilizar ou atrasar o cronograma de implantação. No caso de sítios arqueológicos, assentamentos agrícolas, Terras Indígenas e Quilombolas se verifica situação similar, as áreas são mapeadas e apresentadas, mas não se impõe qualquer impedimento ou restrição a implantação desses empreendimentos nestas áreas, o documento

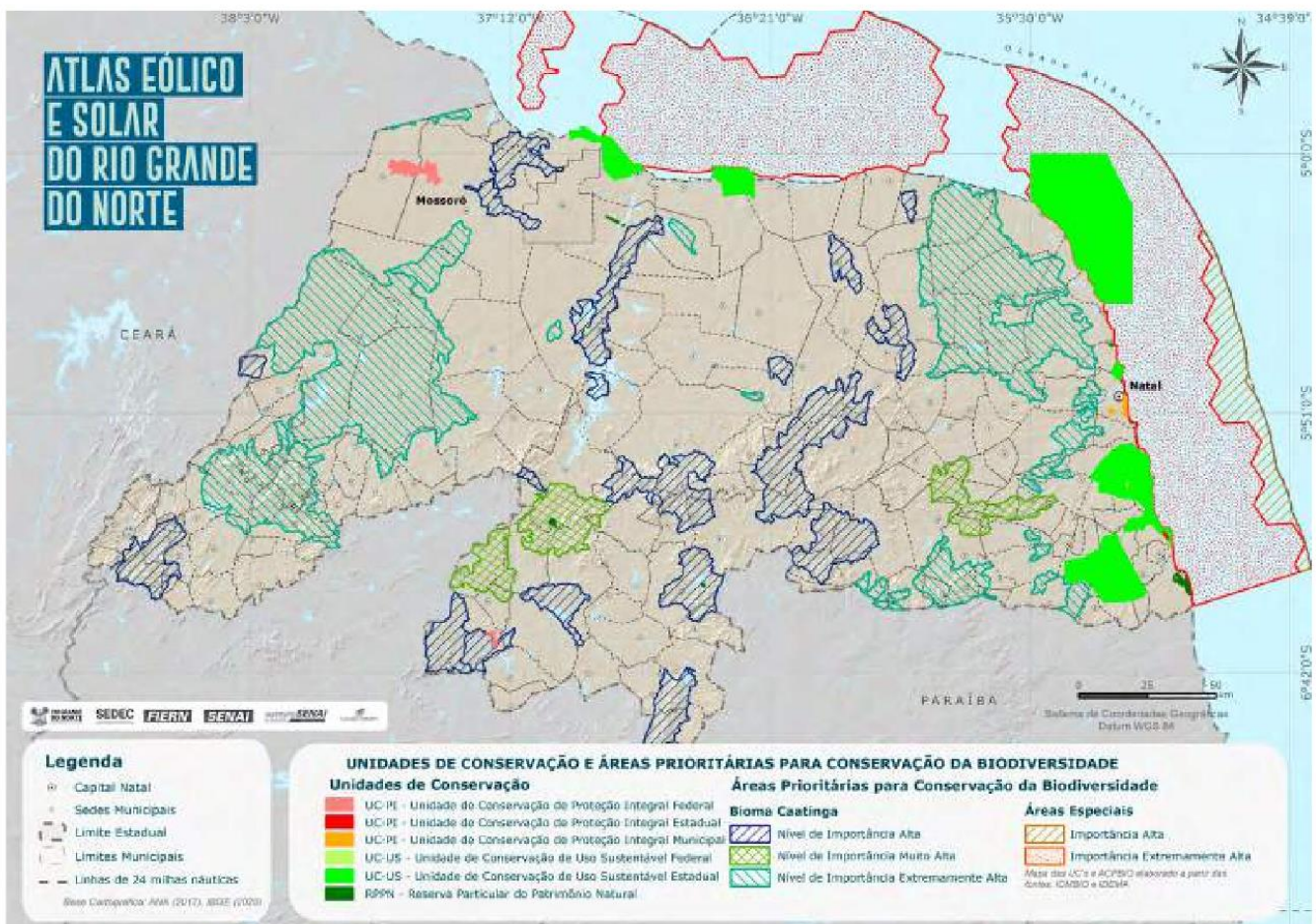
apenas indica, que nestes casos, o licenciamento ambiental exigirá a intervenção de outras instituições, quais sejam a Fundação Nacional do Índio-FUNAI, da Fundação Cultural Palmares-FCP, do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN, do Ministério da Saúde e do INCRA ou outra instituição responsável. A linguagem utilizada e os direcionamentos dados vão no sentido de instruir investidores, em momento algum dialogam com os anseios e preocupações da sociedade civil em geral ou com movimentos sociais que vem se organizando em defesa dos territórios atingidos.

Importante destacar que há apenas um caso de usina eólica instalado em assentamento federal do Incra no estado, o que ocorreu entre 2005 e 2006. O assentamento Zumbi/Rio do Fogo, localizado no município de Rio do Fogo (RN). Os assentados, neste caso, não possuíam o título de propriedade dos terrenos e as terras pertenciam à União. Razão pela qual a empresa Enerbrasil (Energias Renováveis do Brasil Ltda), negociou a implantação e operação da usina junto ao Incra, por meio de contrato de concessão de uso oneroso de imóvel. Ocorre que tais contratos foram considerados ilegais, em maio de 2007, pelo Tribunal de Contas da União (TCU), o que ocorreu em resposta a representação realizada por uma outra empresa, a Bioenergy Geradora de Energia Ltda (Barros, 2018; Ferraz, 2015). Dentre as razões, estava o fato de que não houve licitação para escolha da empresa geradora selecionada para atuar na área. Apesar dos conflitos instaurados após a instalação da usina entre empresa e assentados, que versavam sobre limitações de uso e valores pagos (Barros, 2018), o contrato foi considerado ilegal em razão da disputa entre duas empresas pelo recurso eólico e, portanto, pelo território. Diante do conflito e tendo em vista que os assentamentos federais de reforma agrária têm por finalidade a produção agrícola e não permitem à geração de energia, o Incra passou a permitir apenas contratos de implantação de linhas de transmissão nestas áreas (Barros, 2018). Essa situação, no entanto, pode mudar: tramita no Congresso o Projeto de Lei nº 384/2016 (agora PL nº 3266/2021), de autoria do senador José Agripino Maia (DEM-RN), que propõe regulamentar a instalação usinas de energia renovável em assentamentos, alterando a Lei da Reforma Agrária. Embora o projeto de ainda não tenha sido aprovado, o novo atlas eólico do Rio Grande do Norte

se antecipa a aprovação, menciona o projeto de lei, dando sua aprovação como certa, e afirma que, em terras não tituladas, a instalação desses empreendimentos deverá envolver o Inbra.

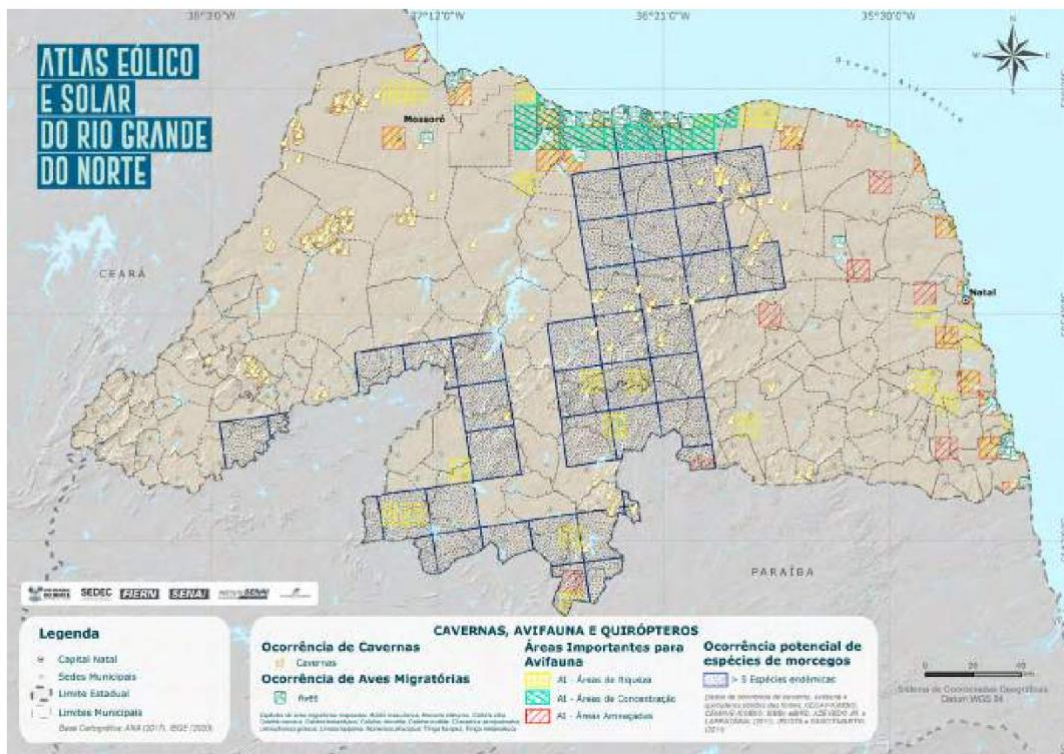
Ainda que o atlas apresente informações sobre os usos preexistentes dos territórios, estas não são combinadas aos dados sobre potencial eólico e linhas de transmissão, o que impediria a identificação de sobreposições, conflitos de interesse ou restrições legais. A separação entre os mapas de potencial eólico (figuras 4 a 11) e os de usos existentes (figuras 12 a 14) revela uma escolha intencional: evitar a associação entre os dados, pois isso evidenciaria que poucas áreas estão de fato disponíveis para aproveitamento eólico, dada a existência de usos que encarecem ou limitam a exploração.

Figuras 12. Mapas das Unidades de Conservação e das Áreas Prioritárias Para Conservação da Biodiversidade do Rio Grande do Norte



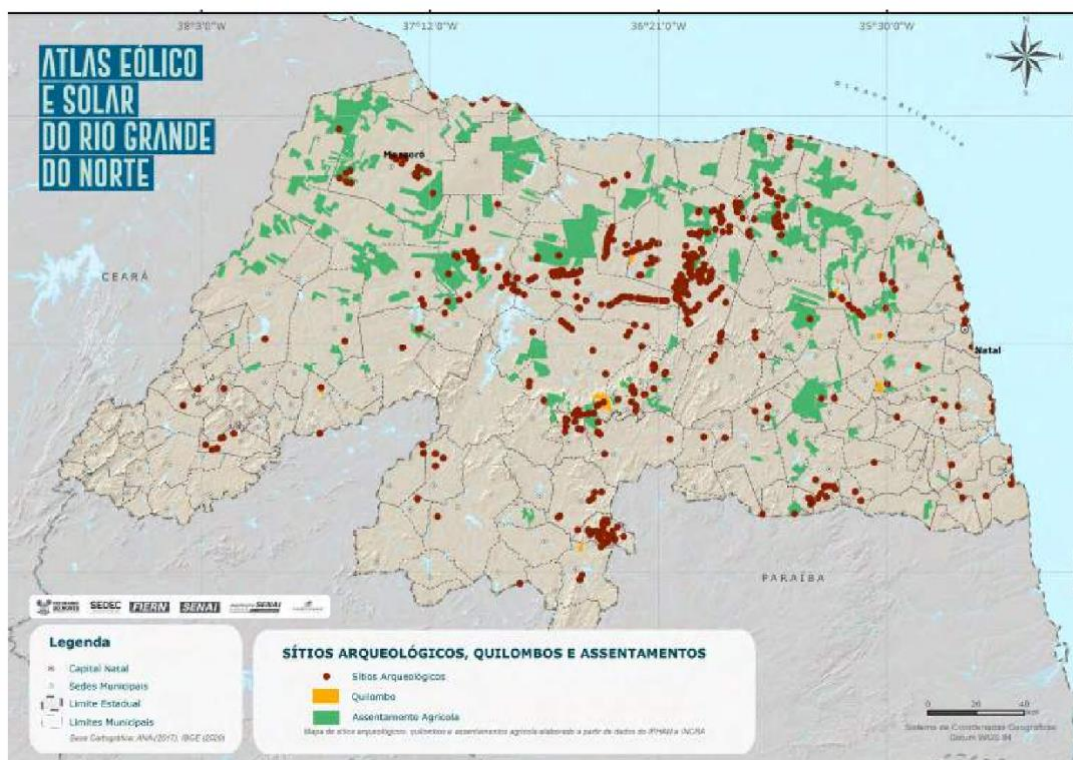
Fonte: Governo do Estado do Rio Grande do Norte et al. (2022).

Figuras 13 Mapas das Cavernas, Avifauna e Quirópteros do Rio Grande do Norte



Fonte: Governo do estado do Rio Grande do Norte et al. (2022).

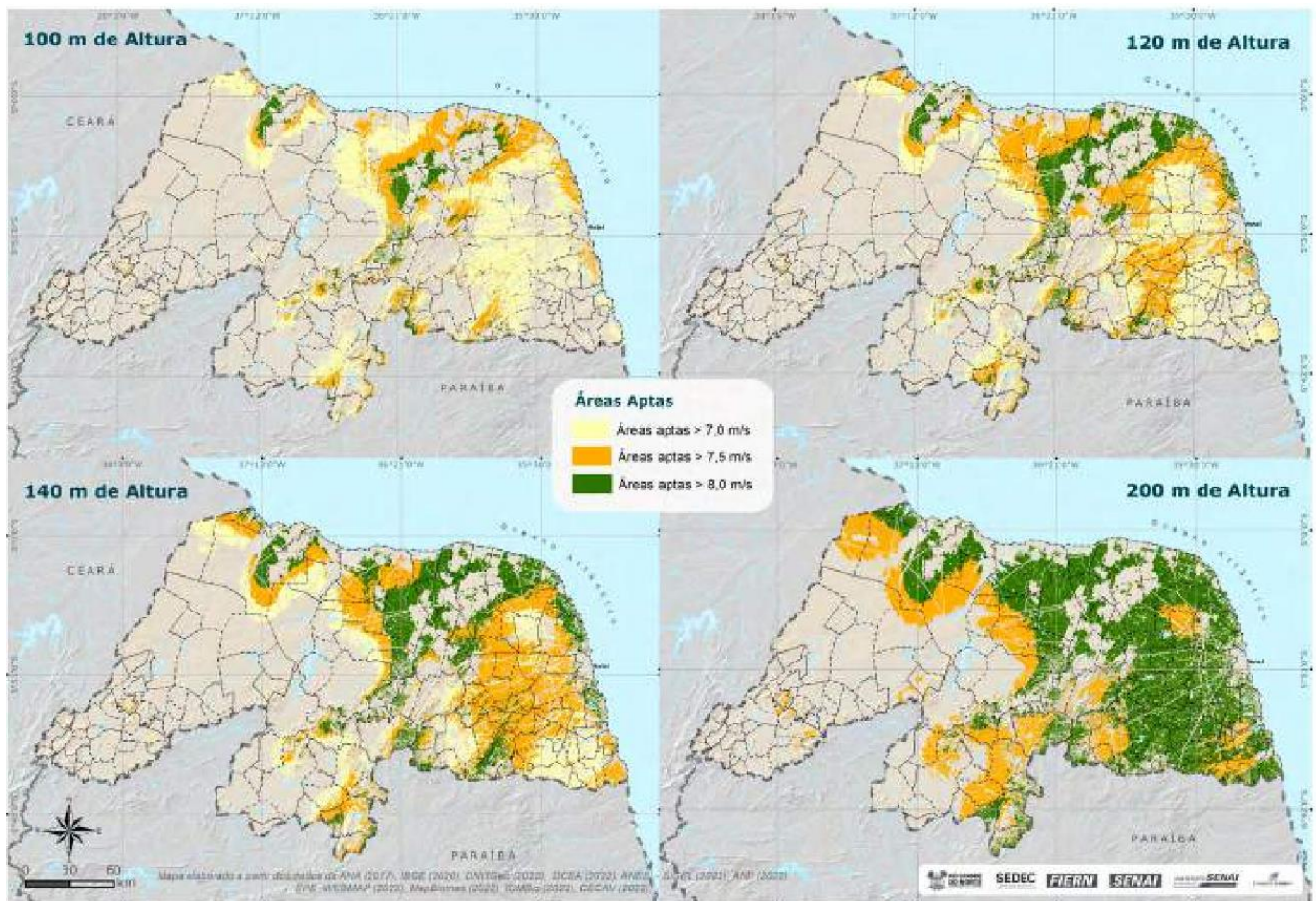
Figuras 14. Mapas dos Sítios Arqueológicos, Quilombos e Assentamentos Rurais do Rio Grande do Norte



Fonte: Governo do estado do Rio Grande do Norte et al. (2022).

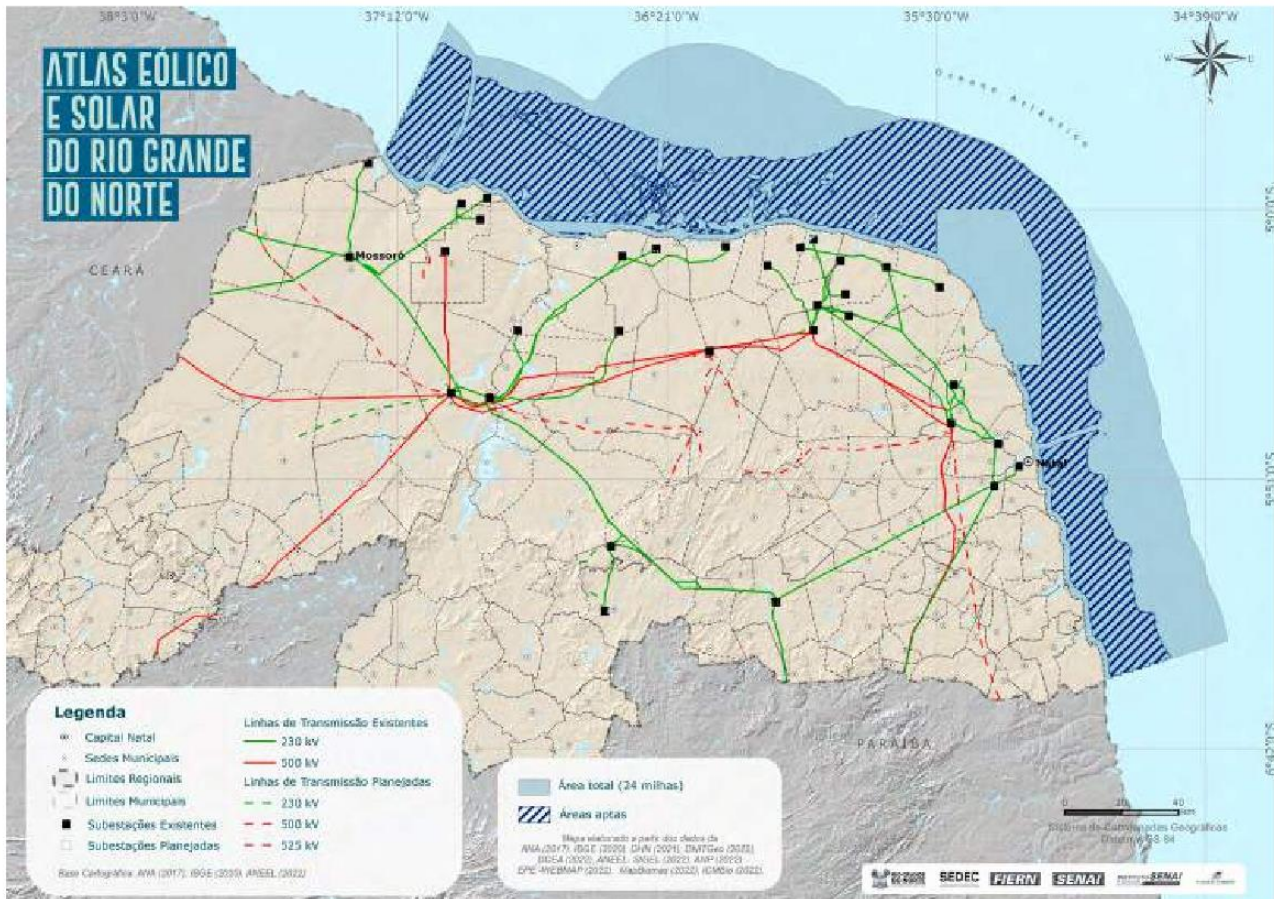
Ainda assim, o documento apresenta mapas de áreas que chamou de “áreas aptas ao aproveitamento eólico e solar”. Considerando como aptas todas as áreas viáveis para implantação de novos projetos do ponto de vista apenas do potencial eólico, excluindo-se áreas de restrições e áreas com recurso não viáveis. O que pela análise dos mapas 15 e 16 combinadas com as informações apresentadas nos mapas 12 a 14, nos levam a crer que as áreas efetivamente aptas e disponíveis à implantação de novas usinas seriam muito menores do que as apresentadas pelo documento.

Figuras 15 Mapas das áreas aptas a implantação de empreendimentos eólicos onshore



Fonte: Governo do estado do Rio Grande do Norte et al. (2022).

Figuras 16. Mapas das áreas aptas a implantação de empreendimentos eólicos offshore



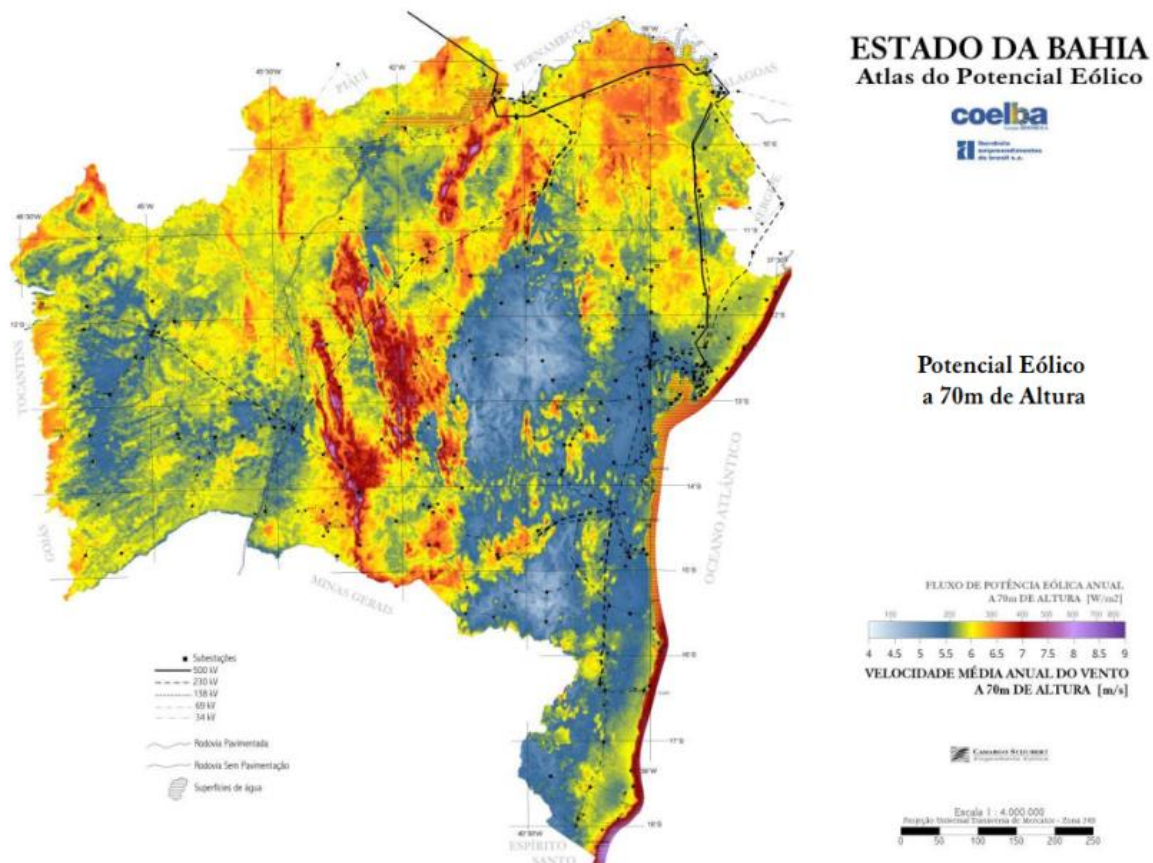
Fonte: Governo do estado do Rio Grande do Norte et al. (2022).

O atlas se destaca ao incluir toda a regulamentação vigente e os projetos de lei em tramitação sobre usinas eólicas offshore, abordando desde o licenciamento ambiental até a outorga e cessão de uso, conteúdo ausente nos demais atlas. O documento se assemelha a um manual para implantação de usinas eólicas e solares, com orientações detalhadas: passo a passo para elaboração do estudo de impacto ambiental, metodologias sugeridas, checklist e descrição dos principais impactos ambientais para usinas eólicas onshore, offshore e solares. Apesar dessas inovações, repete o modelo do atlas de 2003 ao apresentar o potencial eólico apenas em associação com linhas de transmissão, subestações e sedes municipais, o mesmo ocorrendo com os mapas do potencial offshore e solar.

Atlas eólico do estado da Bahia

A Bahia também conta com uma segunda versão de seu atlas eólico. A primeira foi elaborada pela Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (Coelba), empresa originalmente voltada à distribuição de energia elétrica e integrante, como a Cosern, do grupo espanhol Neoenergia. Isso explica a forte semelhança com o atlas do Rio Grande do Norte, como mostra a figura 17. O documento inclui um breve levantamento sobre relevo, clima, demografia e infraestrutura de transporte e energia. No entanto, os mapas do potencial eólico baiano não articulam esses dados ao restante das informações, sendo apresentados apenas em associação à malha rodoviária (com distinção entre estradas pavimentadas ou não), às subestações e às linhas de transmissão, classificadas por faixa de tensão.

Figura 17: Mapa eólico anual do estado da Bahia a 75 metros



Fonte: Amarante et al. (2002).

Já o novo atlas, intitulado *Atlas eólico Bahia* (Back et al., 2013), embora tenha sido publicado por iniciativa do estado da Bahia, fruto da parceria entre a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI), a Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial / Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (SENAI/CIMATEC), foi elaborado pela Camargo-Schubert Engenheiros Associados, que contou com a colaboração de empresas e outras instituições, entre elas: a AWS Truepower, a Atlantic Energias Renováveis, a Brazil Wind, a Brennand Energia, a Brookfield, a CEER Energia, a Cesf, a CPFL Renováveis, a Renova Energia, a Coelba, a Omega Energia, a Geração Energisa, a Desenvix e a Sowitec. Sendo a maior parte dessas responsáveis por ceder e autorizar o uso de dados anemométricos (dados de medição dos ventos). Seu objetivo é subsidiar tanto empresas e instituições acadêmicas, quanto órgãos governamentais, para o desenvolvimento de pesquisas e melhorar o uso da energia eólica no estado. Servindo, nesse sentido, ao mesmo tempo como ferramenta para o planejamento energético e como instrumento de atração de investidores. O atlas ressalta ainda que a existência de recursos eólicos abundantes no estado, com ventos regulares, distribuídos principalmente no semiárido baiano e no interior do estado faz deste território um verdadeiro “*pré-sal eólico*” (Back et al., 2013, p. 6 e 7).

Uma de suas inovações, frente ao primeiro atlas, seria revelar novas “*áreas promissoras*”⁶ no território baiano (Back et al., 2013, p. 6). Para cada uma delas o documento detalha a cobertura vegetal predominante, a existência ou não de áreas de conservação, o relevo e sua dificuldade ou facilidade para ocupação, traz dados demográficos e de velocidade média dos ventos, além de fazer alusão a infraestrutura rodoviária e elétrica, (linhas de transmissão e de distribuição) já existentes.

O documento aborda a legislação ambiental e destaca as facilidades do licenciamento simplificado para empreendimentos eólicos por meio dos Relatórios Ambientais Simplificados

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

(RAS), procedimento que só se aplicaria a projetos que não impliquem remoção de populações, inviabilização de comunidades, intervenção em Unidades de Conservação de Proteção Integral, rotas de aves migratórias ou áreas com fauna e flora endêmicas, nem interfiram, em qualquer fase, em cavidades naturais subterrâneas, dunas móveis, manguezais ou ambientes similares (Back et al., 2013, p. 29).

Diferentemente de sua versão anterior traz dados do potencial eólico em altitudes que variam entre 80, 100, 120 e 150 metros de altura, o que se pode verificar nas Figuras 18, 19 e 20, além de dados do potencial eólico offshore. Ressalta-se que a época da elaboração do atlas não havia ainda previsão legal para a exploração de potencial offshore no Brasil.

Figura 18. Mapa do potencial eólico da Bahia a 100 metros

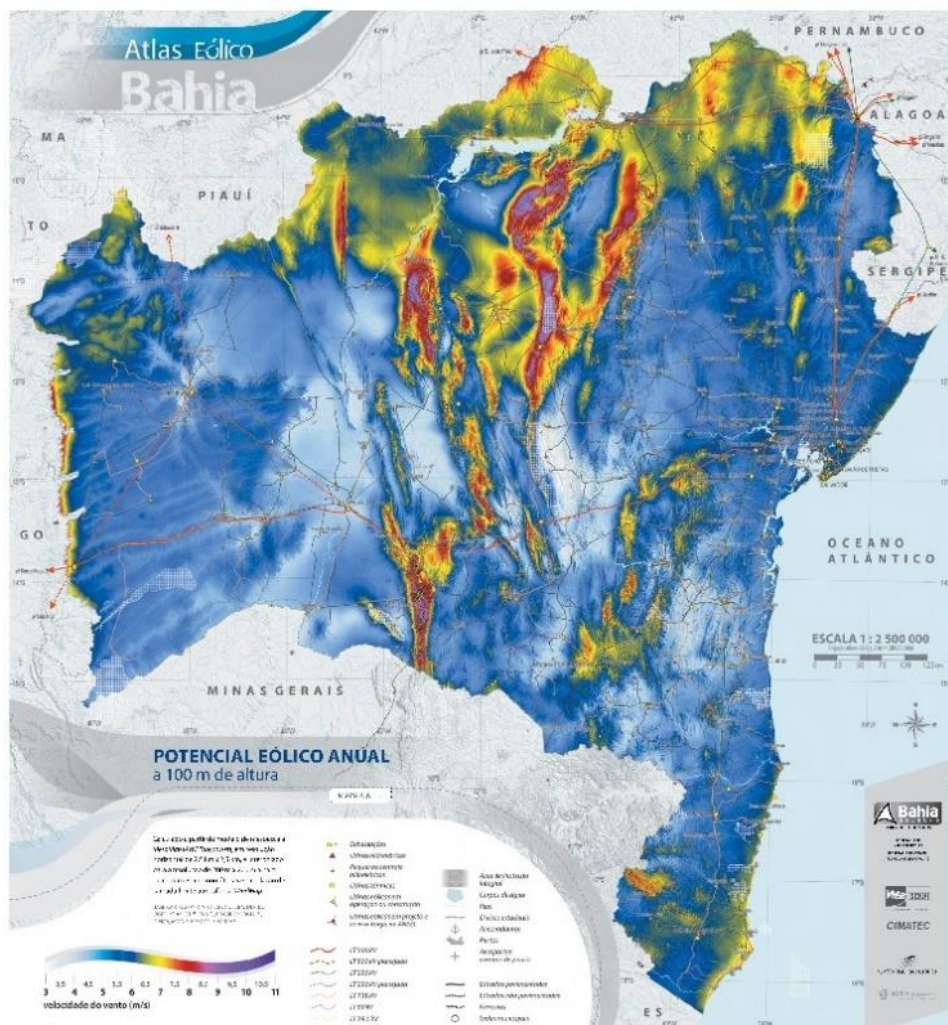
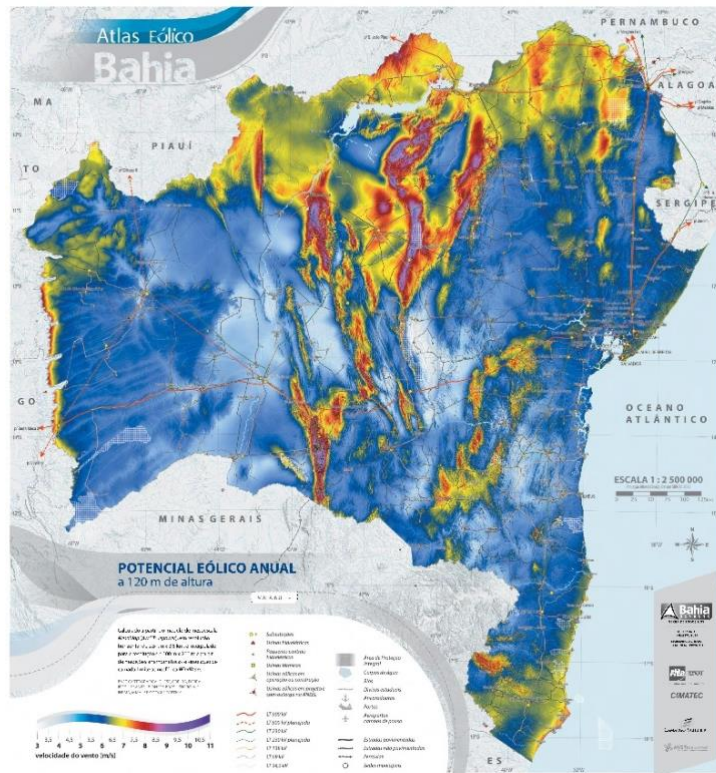
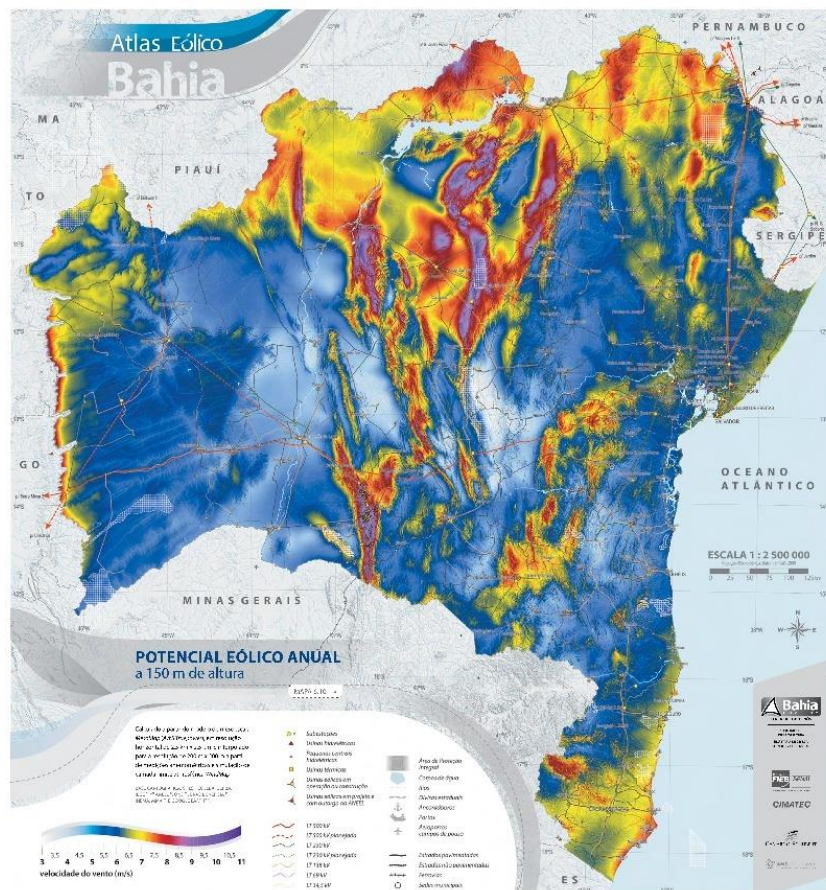


Figura 19. Mapa do potencial eólico da Bahia a 120 metros



Fonte: Back et al. (2013).

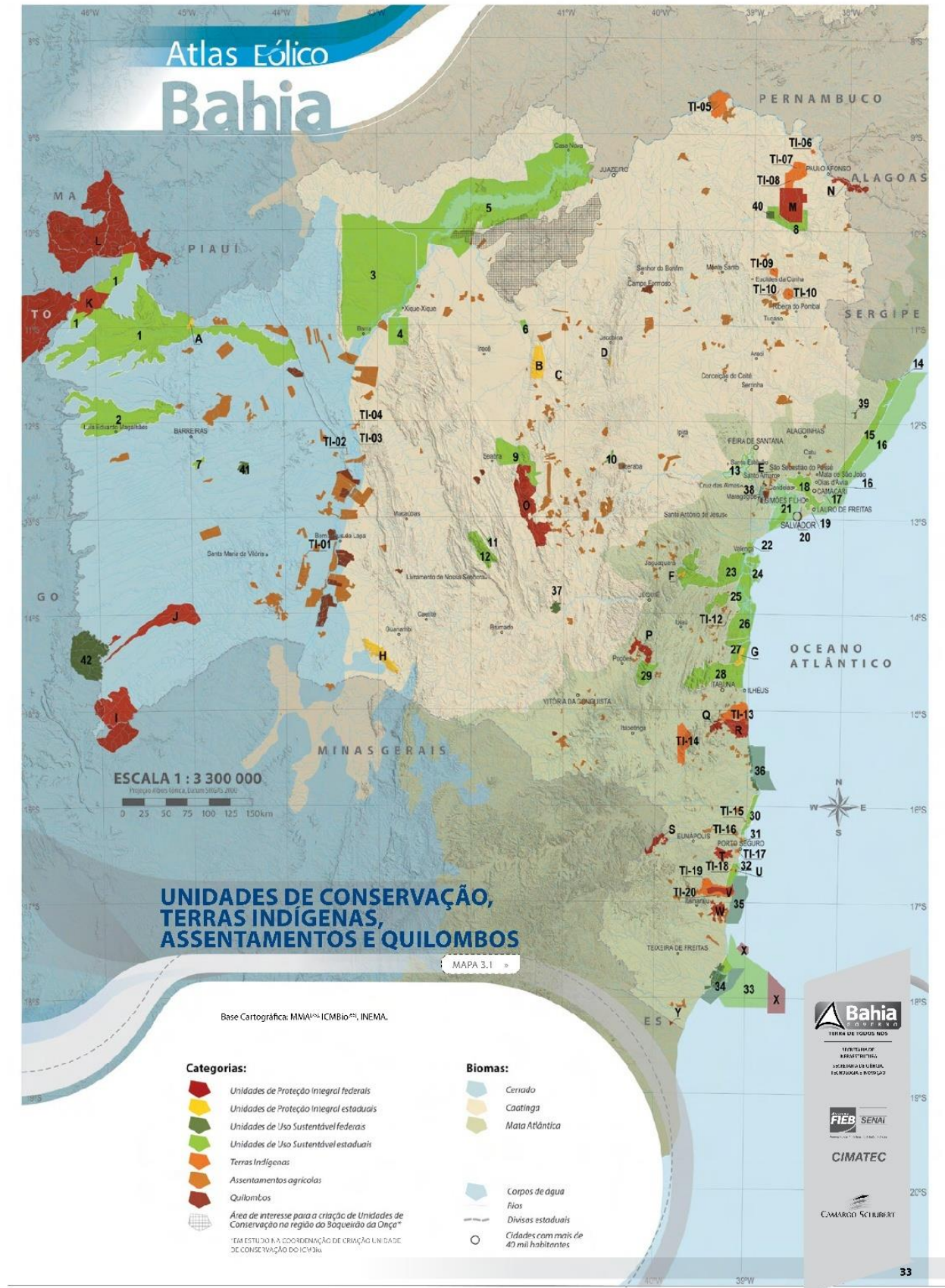
Figuras 20. Mapa do potencial eólico da Bahia a 150 metros



Fonte: Back et al. (2013).

O atlas inclui um mapa com a localização das áreas de conservação e preservação ambiental, assentamentos, terras indígenas e quilombolas na Bahia (Back et al., 2013, p. 31) (figura 21), mas assim como os demais atlas, não relaciona diretamente essas informações a restrições à exploração eólica. Pelo contrário, diversas áreas de proteção ambiental são indicadas como de elevado potencial eólico e aptas à implantação de empreendimentos. Um exemplo são as 128 Unidades de Uso Sustentável (UUS), nas quais o uso parcial dos recursos naturais é permitido, inclusive a instalação de usinas eólicas (Back et al., 2013, p. 29). Conforme o SNUC, essa exploração deve estar compatibilizada com a conservação da natureza, assegurando a perenidade dos recursos renováveis e a manutenção da biodiversidade. No entanto, apesar das frequentes denúncias de impactos ambientais relacionados a usinas eólicas na Bahia e em outros estados do Nordeste (Carneiro, 2022; CPT - Bahia, 2014; CPT, 2013; CPT-Bahia, 2018; G1 BA, 2023; Santana, 2022; Silveira, 2019), o atlas não problematiza a questão, tratando a exploração em áreas de uso sustentável como viável.

Figura 21. Mapa das unidades de conservação, terras indígenas, assentamentos e quilombos



Fonte: Back et al. (2013).

Ao tratar das terras indígenas, o atlas afirma que a exploração eólica seria possível por decreto presidencial, desde que configurada como obra de interesse para o desenvolvimento nacional. Para justificar essa interpretação, cita o artigo 231 da Constituição Federal de 1988 (CF/88) e o Estatuto do Índio (Lei nº 6.001/1973). No entanto, o § 3º do artigo 231 estabelece que o aproveitamento de recursos hídricos, potenciais energéticos e a lavra de minerais em terras indígenas depende de autorização do Congresso Nacional, com a devida oitiva das comunidades afetadas e garantia de sua participação nos resultados, ou seja, não cabe ao Presidente da República tal decisão.

Ainda que o Estatuto do Índio, no artigo 20, § 1º, alínea “f”, preveja a possibilidade de intervenção da União por decreto presidencial em terras indígenas, isso deve ocorrer apenas em caráter excepcional e quando não houver alternativas para exploração de riquezas do subsolo consideradas de relevante interesse nacional. O próprio Estatuto, em seu artigo 18, proíbe o arrendamento ou qualquer ato que restrinja a posse direta das comunidades indígenas, vedando a pessoas externas à prática de atividades como caça, pesca, coleta ou exploração agroextrativista nessas áreas. Assim, embora o atlas sugira que o interesse nacional bastaria para viabilizar empreendimentos eólicos cabendo ao Presidente a decisão, a legislação vigente diz que cabe ao Congresso Nacional a decisão e impõe limites rigorosos, além de confirmar o caráter de excepcionalidade da intervenção, revelando a complexidade jurídica envolvida.

Ademais, a CF/88 trata apenas da pesquisa e lavra de riquezas minerais e do aproveitamento de potenciais energéticos, referindo-se especificamente aos recursos hídricos, não abrangendo a exploração do vento ou do ar em superfície. Ainda assim, em ambos os casos, a exploração estaria condicionada à autorização do Congresso Nacional e à oitiva das comunidades afetadas. Já o Estatuto do Índio sequer menciona o aproveitamento energético, restringindo-se à exploração de riquezas do subsolo em situações de interesse nacional e caráter excepcional. A interpretação apresentada pelo atlas, portanto, revela a tentativa de legitimar a exploração eólica em terras indígenas mesmo sem respaldo direto na legislação.

No caso dos territórios quilombolas, o atlas reconhece sua titularidade coletiva, inalienável e tombada, o que impõe restrições a qualquer empreendimento com potencial de impacto. Ainda

assim, não descarta a exploração eólica, apenas aponta possíveis entraves. Quanto aos assentamentos rurais, o documento observa que a cessão de uso a terceiros por arrendamento ou aquisição só é possível após dez anos da concessão original aos beneficiários. Em vez de apontar conflitos de uso, o atlas sugere caminhos para viabilizar a inserção da indústria eólica nesses territórios, sem problematizar os modos de vida ou as formas de reprodução social dessas populações.

O que se verifica, assim como nos demais atlas analisados, é que o documento se assemelha muito a uma peça publicitária que oferta pontos e manchas do território estadual baiano a potenciais investidores do setor eólico, inclusive quando o uso pela indústria eólica pode conflitar com os usos já existentes nas áreas de elevado potencial eólico.

Atlas eólico do estado de Alagoas

Embora o estado do Alagoas não possua até a presente data nenhum usina eólica em operação, construção ou outorgado, em 2008 foi publicado, por iniciativa do governo do estado o *Atlas eólico do estado de Alagoas* (Eletrobrás et al., 2008). Embora se trate de uma iniciativa estatal, o atlas resultou do convênio firmado entre Eletrobrás, Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (Lactec)⁷ e a Universidade Federal do Alagoas (Ufal) e contou com a participação da empresa Camargo Schubert Engenharia Eólica, apoio e suporte técnico da Secretaria de Desenvolvimento Econômico de Alagoas e do Cefet-Alagoas e com o fornecimento de dados pela Eletrobrás Distribuição Alagoas (Ceal). Apesar da ausência de projetos e de empreendimentos eólicos no estado, o atlas revela que o estado de Alagoas dispõe de potencial eólico da ordem de 336 MW (a uma altura de 75 metros) (Eletrobrás et al., 2008).

Assim como os demais atlas analisados anteriormente, o atlas eólico de Alagoas apresenta uma breve caracterização física do estado com informações acerca de sua localização geográfica, relevo, clima, vegetação, além de dados demográficos e de consumo de energia elétrica. Ao

⁷ Embora se apresente como centro de ciência e tecnologia, o Lactec atua principalmente na prestação de serviços técnicos e de PD&I voltados ao setor privado, com foco em indústrias e concessionárias de energia elétrica. Disponível em: <http://www.lactec.org.br/submenu-instituto/quem-somos/>. Acesso em: 5 dez. 2018.

apresentar seus mapas, assim como os anteriores, combina o potencial eólico (à 50, 75 e 100 metros de altura) à infraestrutura viária (estradas asfaltadas ou não e ferrovias), portuária, aeroviária e elétrica (linhas de transmissão e de distribuição segundo sua tensão), além de indicar manchas urbanas e sedes municipais, como se pode verificar nas figuras 22 a 24.

Figura 22. Mapa do potencial eólico de Alagoas a 50 metros

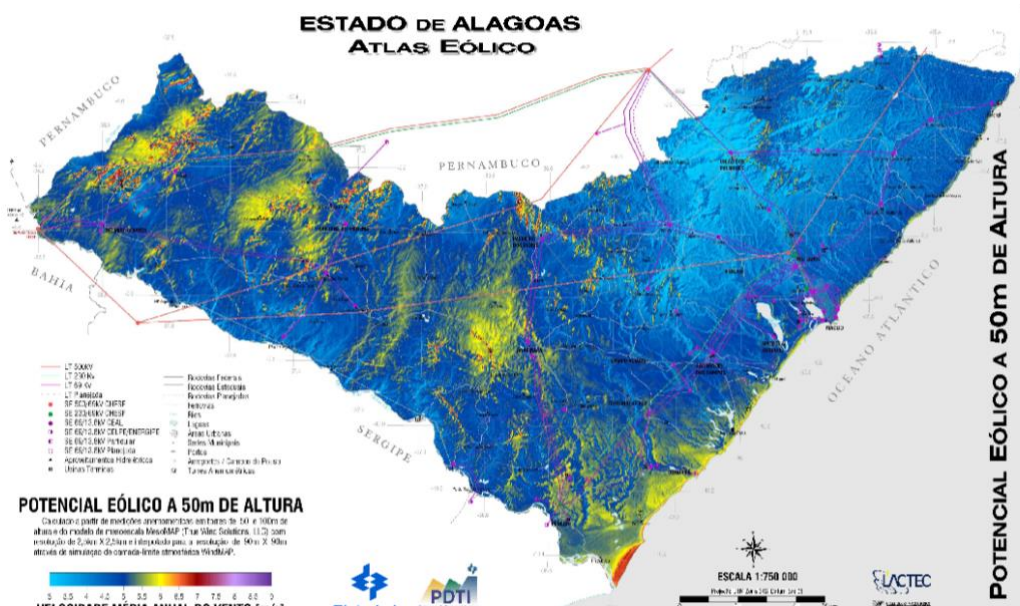


Figura 23. Mapa do potencial eólico de Alagoas a 75 metros

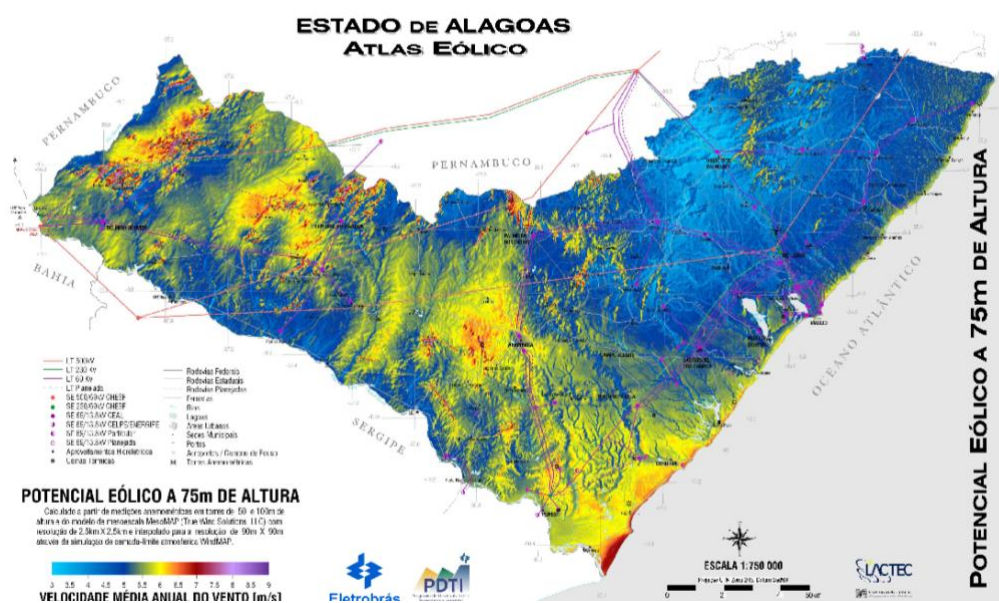
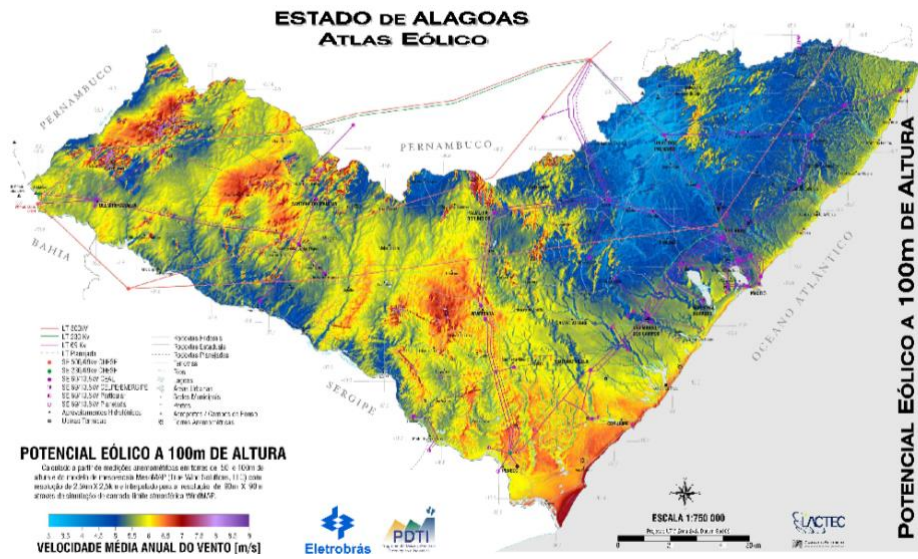


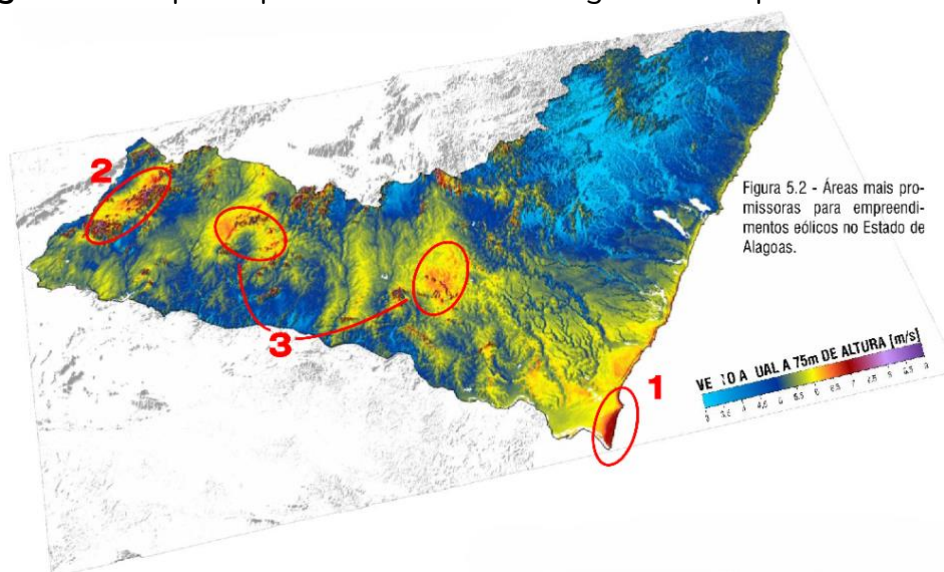
Figura 24. Mapa do potencial eólico de Alagoas a 100 metros



Fonte: Eletrobrás et al. (2008).

O atlas elege três áreas promissoras para a geração eólica no estado: as Dunas de Piaçabuçu, localizadas no litoral sul do estado (área 1); Serras de Água Branca e Mato Grande, localizadas no interior do semiárido no extremo oeste estado (área 2); e as regiões de Carneiros, Senador Rui Palmeira e Girau do Ponciano, localizados também no interior do semiárido na região central do estado (área 3) conforme indicado na figura 25. Contudo, ao caracterizar cada uma das três áreas, ressalta as dificuldades para que usinas eólicas sejam implantados.

Figura 25. Mapa do potencial eólico de Alagoas: áreas promissoras 1, 2 e 3



Fonte: Eletrobrás et al. (2008).

A área 1, por ser uma Área de Proteção Ambiental, exige autorizações específicas dos órgãos ambientais para implantação de usinas eólicas. As áreas 2 e 3, por sua vez, possuem relevo acidentado, o que eleva os custos de transporte e montagem dos equipamentos. No caso da área 3, onde o potencial eólico se concentra no topo de morros, os desafios logísticos são ainda maiores, tanto para o acesso quanto para a instalação dos aerogeradores. Segundo o próprio atlas (Eletrobrás et al., 2008), esse tipo de operação é comum fora do Brasil, o que indica sua viabilidade técnica também aqui. No entanto, em razão da lógica de competição e da busca por maximização do lucro, é provável que essas áreas, embora com potencial aproveitável, sejam deixadas em segundo plano, priorizando-se inicialmente regiões com custos mais baixos de implantação e operação. Essa provável estratégia ajuda a explicar a ausência atual de usinas eólicas em construção ou operação no estado de Alagoas.

Atlas eólico do estado da Paraíba

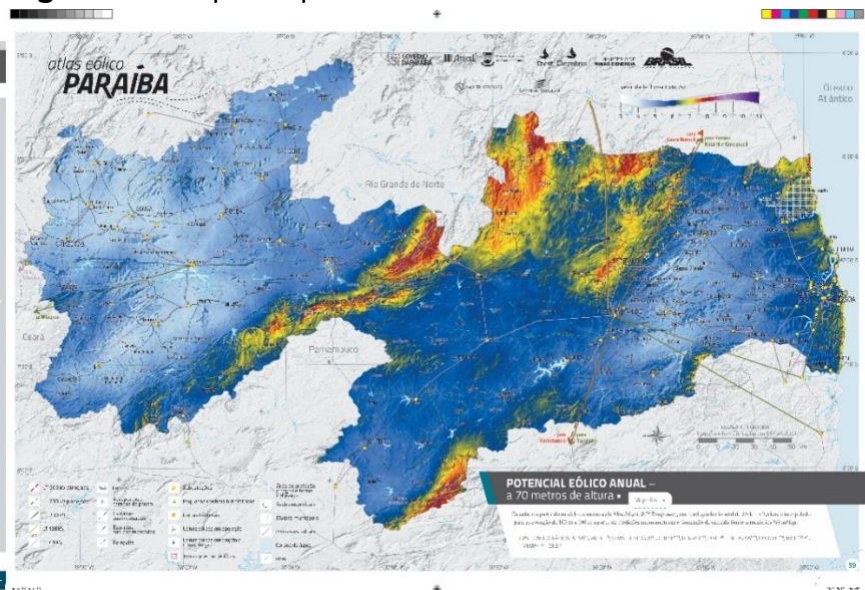
O governo do estado da Paraíba, em associação com a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), as empresas públicas Eletrobrás e Chesf, o Ministério de Minas e Energia, a Atecel⁸, as empresas do setor privado Camargo Schubert Engenharia Eólica e a AWS Truepower⁹, elaborou em 2014 e publicou somente em 2017, o *Atlas eólico do estado da Paraíba* (BACK et al., 2014). O documento apresenta um levantamento abrangente sobre o estado, com o objetivo de auxiliar na formulação de políticas públicas estaduais e municipais para estímulo ao setor eólico, além de servir como ferramenta para investidores. Entre as informações reunidas estão: infraestrutura viária e energética, localização e características geográficas (clima, relevo, cobertura vegetal, demografia), dados sobre produção e consumo de energia elétrica, distribuição do PIB por micro e mesorregiões (IBGE), e a localização de áreas de

Entidade privada sem fins lucrativos, fundada em 1967 por professores da antiga Escola Politécnica da UFPB, a Atecel tem como finalidade apoiar e viabilizar programas de Pesquisa e Extensão de universidades e institutos de pesquisa, principalmente na Paraíba, além de atuar com consultoria, projetos e capacitação por meio de convênios e contratos.

⁹ Antes chamada True Wind Solutions e adquirida pela Americana UL em 2016.

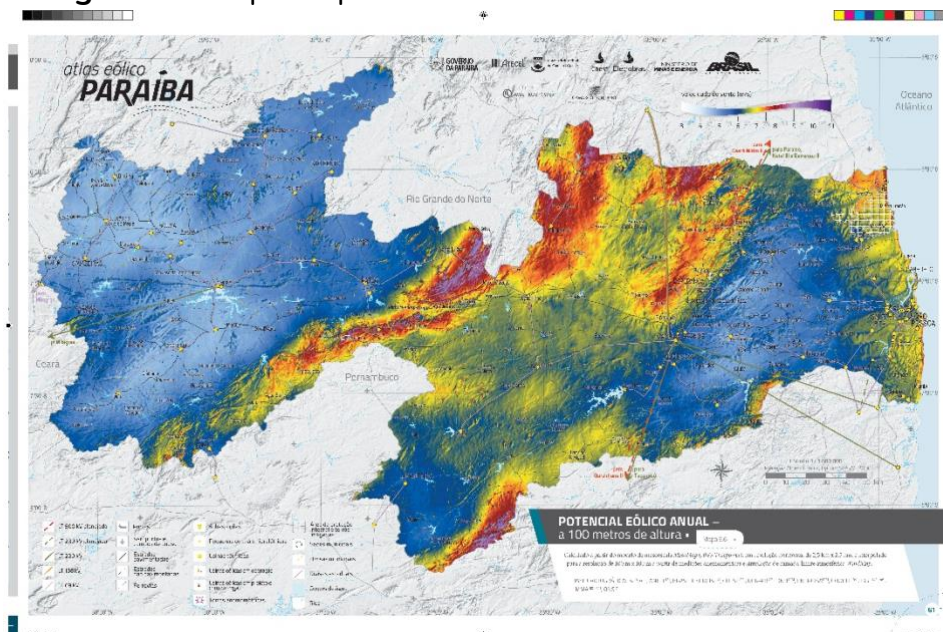
Os mapas deste atlas se destacam em relação aos demais por integrarem múltiplas camadas de informação: além do potencial eólico (a 70, 100, 120 e 150 metros de altura), incluem a malha viária (estradas pavimentadas e não pavimentadas, ferrovias), a infraestrutura elétrica (linhas de transmissão por níveis de tensão, subestações e usinas geradoras) e a localização das sedes municipais. Diferencialmente, essas informações são combinadas à localização e extensão de áreas de proteção ambiental integral e terras indígenas.

Figura 28. Mapa do potencial eólico da Paraíba a 70 metros



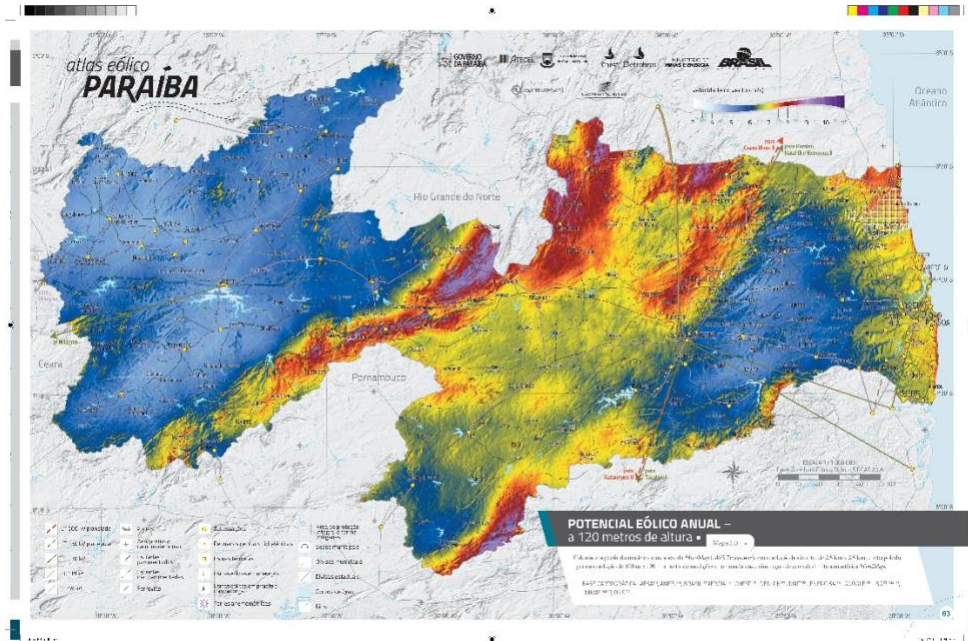
Fonte: Back et al. (2014).

Figura 29: Mapa do potencial eólico da Paraíba a 100 metros



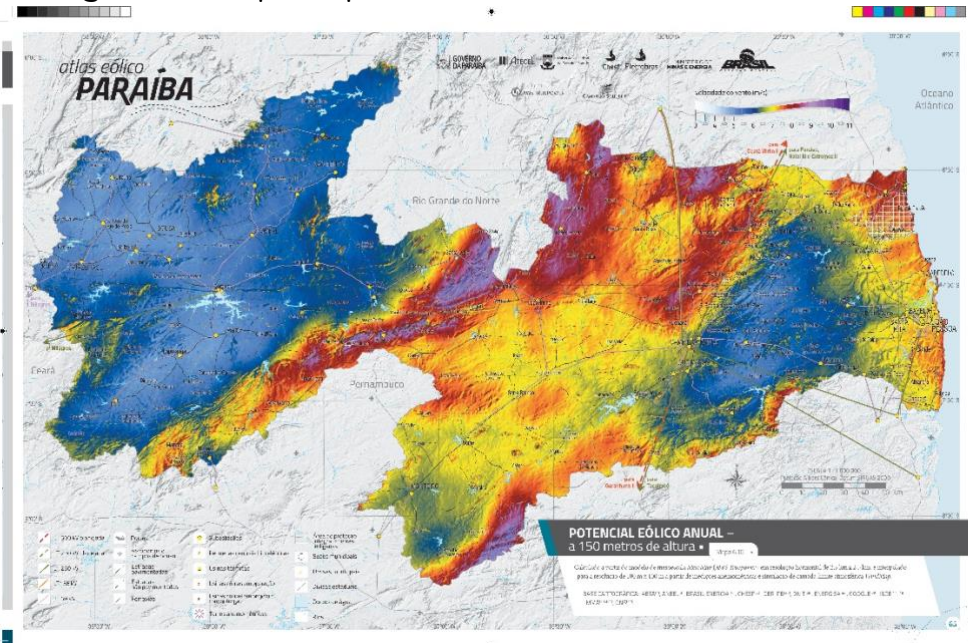
Fonte: Back et al. (2014).

Figura 30. Mapa do potencial eólico da Paraíba a 120 metros



Fonte: Back et al. (2014).

Figura 31. Mapa do potencial eólico da Paraíba a 150 metros



Fonte: Back et al. (2014).

Embora represente um avanço em relação aos demais atlas ao incorporar informações sobre usos existentes, unidades de conservação e terras indígenas, o objetivo da combinação desses dados é informar investidores sobre as dificuldades de implantação em determinadas áreas, como exigência de licenças ambientais específicas ou restrições ao aproveitamento do recurso. O atlas identifica sete áreas promissoras para geração eólica e afirma que 89% do

potencial paraibano está concentrado nas regiões da Serra e do Planalto da Borborema. Isso ajuda a explicar por que, entre 2007 e 2010, as usinas eólicas em operação e outorgados no estado se concentraram no litoral, em Mataraca (PB), onde o relevo e a infraestrutura logística e elétrica tornam a implantação menos onerosa. Somente no final de 2017 novos parques foram inaugurados no interior semiárido, nos municípios de Santa Luzia e São José do Sabugi (PB), ambos na Serra da Borborema, uma região cujos custos logísticos e de implantação são mais altos, devido à distância do porto e da capital, às condições geomorfológicas e às limitações de infraestrutura rodoviária e elétrica.

Recentemente, o avanço da energia eólica para a região da Serra da Borborema desencadeou um forte movimento de contestação as usinas, o movimento de mulheres agricultoras da Borborema, que defende seu modo de produção e reprodução da vida baseado nos princípios da agroecologia. O movimento se coloca contrário ao modelo industrial de produção de energias renováveis que está se expandindo na Borborema (Amorim, 2023; Fellet, 2022).

Os mapas também desconsideram a dinâmica de concentração e desconcentração populacional, bem como outros usos do território, como atividades industriais, agrícolas ou áreas urbanas. Configurando-se como ferramentas voltadas ao direcionamento dos investimentos do setor eólico, assim como nos demais atlas, destacando apenas elementos logísticos que podem representar vantagens ou entraves, como facilidades de acesso, custos de implantação e eventuais obstáculos ao licenciamento.

Atlas eólico do estado de Pernambuco

O estado de Pernambuco elaborou o *Atlas Eólico e Solar de Pernambuco* (Studzinski et al., 2017), que associa os potenciais eólico e solar sob a denominação de “jazidas”, numa clara alusão à atividade extrativa mineral. O documento foi produzido pela Secretaria de Desenvolvimento Econômico, no âmbito do Programa de Sustentabilidade na Atividade Produtiva do Estado (Pesustentável), em parceria com Eletrobrás, Chesf, ONS, UFPE, Inmete,

Apac, Itep, IPA e a Celpe — empresa privada de distribuição de energia elétrica que, como a Coelba e a Cosern, integra o grupo Neoenergia (Studzinski *et al.*, 2017).

O atlas inclui tanto o potencial eólico quanto o solar como estratégicos para a promoção do desenvolvimento sustentável no estado. Segundo o documento, os maiores potenciais concentram-se na região conhecida como “Polígono das Secas”, onde estiagens prolongadas e chuvas irregulares colocariam cerca de 4,5 milhões de habitantes em situação de risco (Studzinski *et al.*, 2017). Fazendo alusão a energia eólica como uma atividade que poderia “salvar” a região da sua sina a partir criação de novas oportunidades de desenvolvimento para estas áreas.

A associação entre clima semiárido, pobreza e “risco” reforça um determinismo físico-natural já superado. A ideia de que fatores climáticos seriam a principal causa dos problemas econômicos e sociais da região semiárida foi amplamente desconstruída, inclusive por documentos oficiais. Hoje, é reconhecido que o semiárido não impõe limites ao desenvolvimento humano e econômico, desde que haja investimentos adequados para garantir o acesso regular à água. Já em 1959, o Grupo de Trabalho para o Desenvolvimento do Nordeste (GTDN) apontava que os entraves da região não se restringiam à questão hídrica, mas envolviam desigualdades fundiárias e regionais, refletidas na baixa taxa de investimentos (BRASIL. GTDN, 1959). Apesar disso, no atlas, esse discurso de viés determinista reforça a ideia de que a indústria energética teria papel “salvador” para a população local, supostamente exposta a riscos naturais, muito embora o documento não explicita que riscos seriam esses (Santos, 1997).

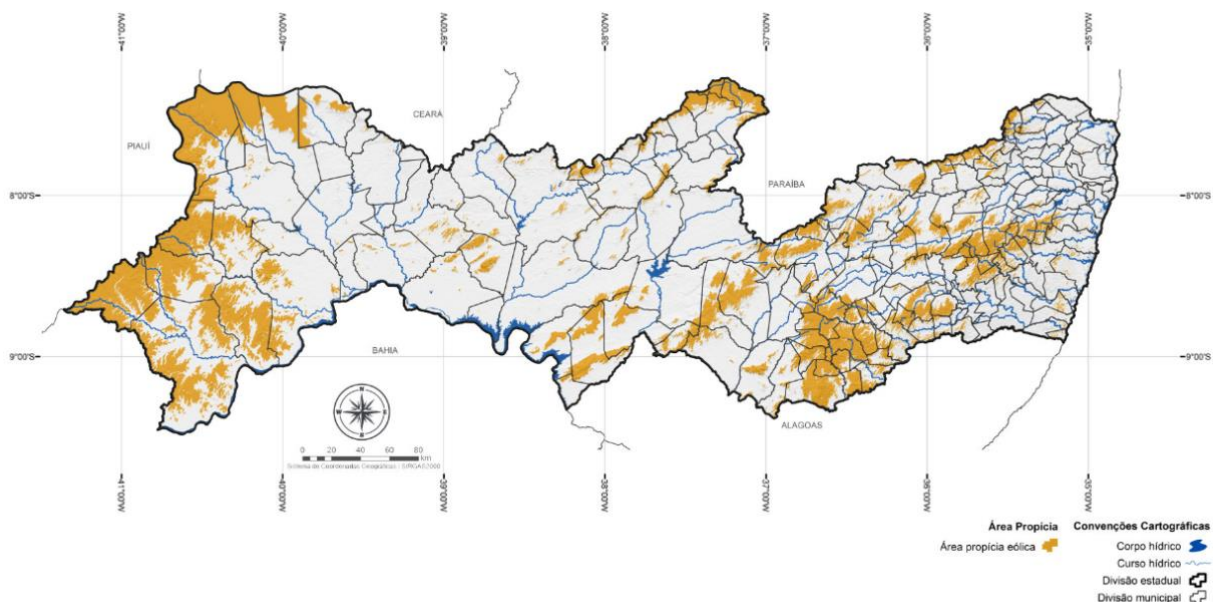
O atlas se destaca, em comparação aos demais, por oferecer informações mais detalhadas para subsidiar a tomada de decisão por parte de investidores, como uma classificação do potencial eólico em quatro categorias: teórico, geográfico, técnico e econômico, este último subdividido em três subclasses (I, II e III).

O potencial teórico representa uma estimativa de longo prazo, baseada na expectativa de que avanços tecnológicos permitirão, futuramente, o aproveitamento eficiente de ventos mais fracos. Essa categoria assume o aproveitamento total da energia disponível, sem considerar perdas por conversão ou transmissão, e exclui apenas áreas com ventos inferiores a 6 m/s. Já o

potencial técnico considera a tecnologia atualmente empregada no Brasil, utilizando aerogeradores com espaçamento conforme os padrões do mercado, e expressa o que poderia ser instalado no estado, desde que houvesse possibilidade de conexão em qualquer área. O potencial geográfico, por sua vez, é um valor intermediário entre o teórico e o técnico. A ele são aplicadas exclusões territoriais como unidades de conservação, terras indígenas, florestas, corpos d'água (com faixas de preservação entre 100 e 600 metros) e áreas urbanas, estas com um raio de exclusão de 500 metros, tanto para projetos eólicos quanto solares. Já o potencial econômico considera os custos de implantação, sobretudo a distância até os pontos de conexão à rede elétrica, sendo aplicadas restrições adicionais a áreas situadas a mais de 100 km da rede básica.

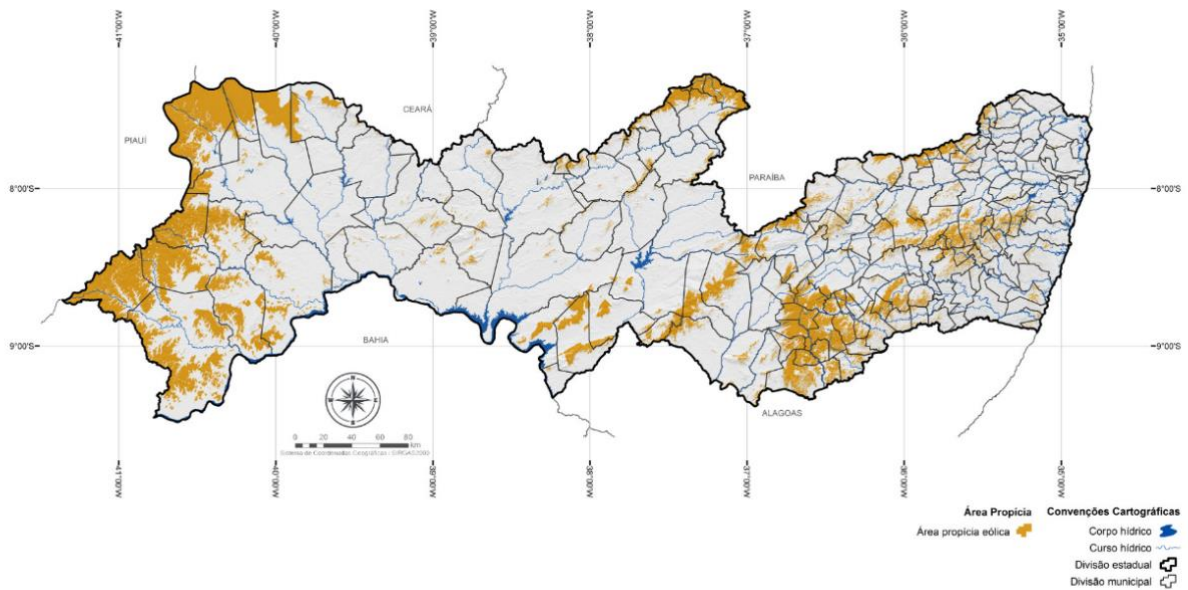
A mesma classificação é aplicada ao potencial solar, respeitadas suas particularidades técnicas. Além da tipologia, o atlas apresenta mapas com a distribuição espacial de cada tipo de potencial eólico, exceto para o potencial técnico.

Figura 32. Mapa do potencial eólico teórico para Pernambuco



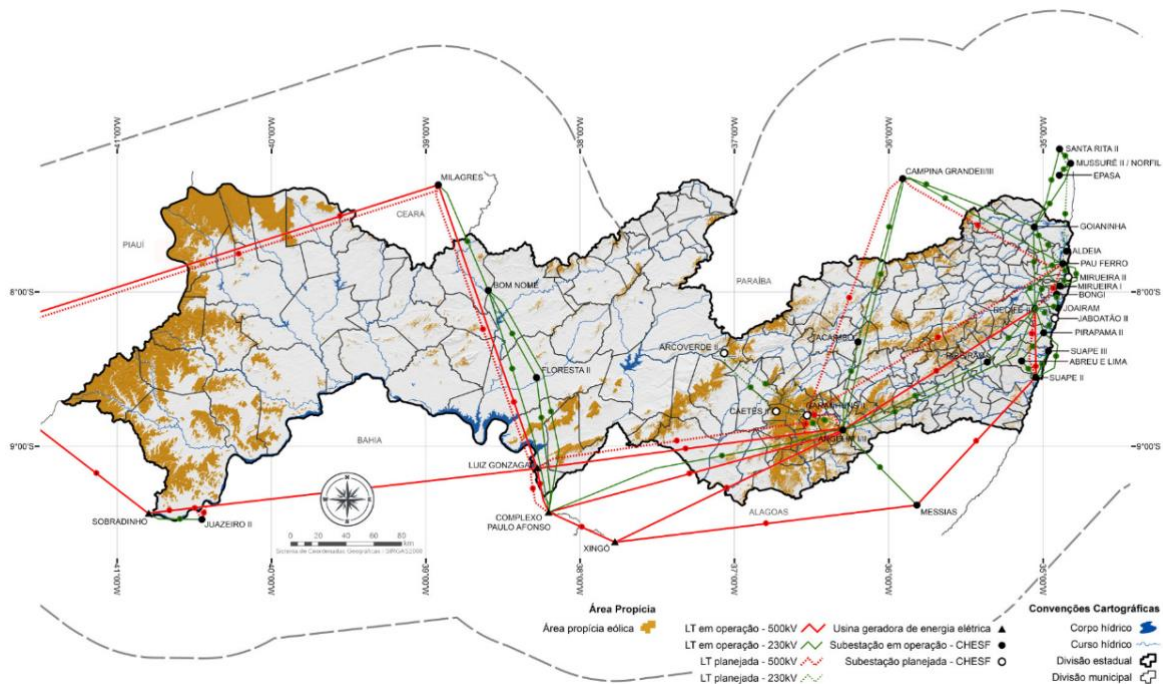
Fonte: Studzinski et al. (2017).

Figura 33. Mapa do potencial eólico geográfico para Pernambuco



Fonte: Studzinski et al. (2017).

Figura 34. Mapa do potencial eólico econômico para Pernambuco



Fonte: Studzinski et al. (2017).

Este atlas se diferencia dos demais ao apresentar um nível superior de detalhamento técnico, incluindo estimativas comparativas de custos para implantação de empreendimentos eólicos e solares. Além de dados sobre velocidade dos ventos, localização dos maiores potenciais e disponibilidade de infraestrutura elétrica e viária, o documento combina essas informações com o acesso à rede básica e à localização de unidades de conservação, terras indígenas, assentamentos e quilombos, relacionando-as aos custos econômicos de conexão. Tal nível de refinamento visa claramente atrair empresários e investidores do setor de energias renováveis, oferecendo informações estratégicas mais detalhadas para subsidiar suas decisões com eficiência e objetividade.

O atlas também traz levantamentos sobre infraestrutura hidroviária e aeroportuária, apresentadas como vantagens competitivas de Pernambuco em relação aos demais estados. Quanto à infraestrutura energética, destaca-se a malha de transmissão capaz de acomodar projetos de pequeno porte, posicionando o estado de forma favorável na disputa por investimentos. Além disso, mapeia áreas de conservação ambiental, terras indígenas, quilombolas, aglomerados urbanos e corpos d'água, classificando-os como “áreas de exclusão” para fins de geração de energia eólica e solar.

Curiosamente, os assentamentos rurais não são incluídos nessa categoria. A justificativa apresentada é que, após dez anos da concessão, os assentados podem obter o título de propriedade, permitindo o arrendamento ou até a venda da terra, o que não ocorre em terras indígenas ou quilombolas. O atlas recomenda, inclusive, que interessados na instalação de projetos em áreas de assentamento realizem uma análise detalhada da situação fundiária, revelando que o critério central não é a proteção das populações e seus modos de vida, mas a possibilidade jurídica de apropriação das terras.

Ao final, o atlas inova ao apresentar um mapa do “potencial híbrido”, que combina os potenciais eólico e solar, exclui as áreas impróprias para ocupação e indica pontos de conexão à rede elétrica. Tal como os demais atlas analisados, o de Pernambuco oferece seu território ao capital, mas se destaca por escancarar a competição entre estados nordestinos pela atração de investimentos em geração eólica e solar.

A fim de sintetizar comparativamente as características dos atlas analisados, elaboramos o Quadro 1, que evidencia suas principais diferenças quanto à origem institucional, variáveis consideradas, tratamento do território e função desempenhada.

Quadro 1. Síntese comparativa dos atlas eólicos analisados

Atlas	Ano	Proponente / Elaboração	Objetivo declarado	Variáveis consideradas	Tratamento dos usos do território	Inovações / Diferenciais	Limitações centrais	Função predominante
Brasil (nacional)	2001 (atualização em curso)	MME, Eletrobrás, Cepel + empresas privadas	Mapear potencial eólico nacional e atrair investidores	Velocidade do vento	Não considera usos sociais; território tratado como vazio	Escala nacional; base inicial do setor	Invisibiliza populações e usos; baixa escala técnica	Publicidade territorial
Maranhão (Eosolar)	2022	Equatorial Energia + ANEEL + parceiros	Apoiar decisões de investimento	Potencial eólico/solar + transmissão + dados socioeconômicos (não integrados)	Dados sociais não articulados ao potencial	Plataforma interativa; múltiplas alturas	Fragmentação dos dados; ausência de integração territorial	Ferramenta de mercado
Rio Grande do Norte (1ª versão)	2003	Cosern (Neoenergia/ berdrola)	Atrair investimentos e estruturar mercado	Vento + infraestrutura elétrica e viária	Reduzido a sedes municipais	Iniciativa privada pioneira	Foco logístico; ausência de dimensões sociais	Promoção empresarial
Rio Grande do Norte (2ª versão)	2022	Governo estadual + FIERN + SENAI	Atrair investidores e incorporar novas tecnologias	Vento (onshore/offshore), solar, infraestrutura, dados socioambientais	Variáveis socioambientais não integradas aos mapas de potencial	Inclusão de offshore e hidrogênio verde; marco regulatório	Uso instrumental das variáveis socioambientais	Manual técnico + marketing
Bahia (1ª versão)	2002	Coelba (Neoenergia)	Mapear potencial e atrair investimentos	Vento + infraestrutura	Não articulado aos usos sociais	Similar ao modelo do RN	Redução do território à logística	Portfólio territorial
Bahia (2ª versão)	2013	Governo + SENAI + empresas privadas	Planejamento energético e atração de investimentos	Vento, dados físicos, infraestrutura	Mapeia usos, mas não como restrição efetiva	Identificação de áreas promissoras	Legítima exploração em áreas sensíveis	Promoção qualificada
Alagoas	2008	Governo + Eletrobrás + UFAL	Identificar potencial eólico	Vento + infraestrutura logística	Pouco considerado	Identificação de áreas promissoras	Reconhece dificuldades, mas mantém lógica ofertante	Oferta antecipada
Paraíba	2014/2017	Governo + UFCG + empresas	Planejamento e atração de investimentos	Vento + infraestrutura + áreas protegidas	Integra parcialmente usos ao mapa	Sobreposição de camadas	Variáveis tratadas como custo/obstáculo	Otimização para investidores
Pernambuco	2017	Governo + instituições + Neoenergia	Promover desenvolvimento sustentável	Vento/solar + infraestrutura + custos	Define áreas de exclusão seletivas	Classificação técnica (teórico, técnico, econômico)	Predomínio do critério econômico	Planejamento voltado ao capital

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Apesar das distinções técnicas e metodológicas, os atlas convergem enquanto instrumentos de produção de uma oferta territorial direcionada ao capital energético, operando menos como ferramentas de planejamento público e mais como dispositivos de promoção econômica dos territórios nordestinos. Como se pode depreender do Quadro 1, os próprios documentos oficiais frequentemente explicitam, entre seus objetivos declarados, a intenção de atrair investidores e ampliar a competitividade regional no setor energético. Em diversos casos, os espaços são representados prioritariamente como reservas disponíveis à exploração, reduzidos a manchas cartográficas de potencial eólico e infraestrutura logística, em uma lógica que privilegia a fluidez da acumulação em detrimento das dinâmicas sociais e ecológicas locais.

Ainda que alguns documentos incorporem informações sobre cobertura vegetal, unidades de conservação, corpos hídricos ou dados demográficos, tais elementos aparecem majoritariamente subordinados à racionalidade técnico-econômica da expansão energética. Populações locais, comunidades indígenas, quilombolas e demais grupos tradicionais são frequentemente invisibilizados ou tratados implicitamente como obstáculos à viabilização dos empreendimentos. Nesse sentido, os atlas não apenas descrevem o território, mas participam ativamente de sua reconfiguração política e simbólica, legitimando processos de despossessão e apropriação territorial associados à expansão das energias renováveis.

A chamada transição energética tende a renovar as fontes de energia sem alterar substantivamente o *modus operandi* das frações hegemônicas do capital que controlam a produção e a distribuição energética. Os atlas eólicos analisados expressam precisamente essa contradição: sob o discurso da sustentabilidade e do desenvolvimento, reproduzem-se práticas históricas de subordinação territorial, nas quais a economia se sobrepõe às dinâmicas socioespaciais previamente existentes e a ideia de desenvolvimento sustentável é mobilizada como mecanismo de legitimação da expansão do capital sobre novos espaços.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos atlas eólicos revela que esses documentos se apresentam como peças publicitárias, verdadeiros portfólios e que longe de serem neutros ou meramente técnicos,

cumprem papel central na materialização da lógica de acumulação por despossessão na produção de energia eólica no Brasil. Atuando como instrumentos ideológicos, os atlas, ao tratarem o território como um vazio demográfico ou como uma plataforma logística, eles reafirmam a lógica extrativista de apropriação da natureza e promovem uma representação bastante seletiva do território, inviabilizando usos preexistentes e modos de vida locais, ao mesmo tempo em que apresentam o vento, uma riqueza natural, um bem comum, como um recurso disponível à apropriação privada.

Nesse processo, o Estado brasileiro desempenha papel fundamental, seja incentivando a produção desses documentos, seja facilitando o acesso ao território por meio de instrumentos jurídicos, financeiros e regulatórios. Como demonstrado ao longo desse artigo, os próprios documentos oficiais frequentemente explicitam, entre seus objetivos, a atração de investidores e a ampliação da competitividade regional no setor, revelando o papel ativo do Estado na viabilização política e técnica da expansão dos empreendimentos. Nesse sentido, os atlas analisados não apenas descrevem o território, mas participam de sua reorganização estratégica, integrando aquilo que Limonad (2014) identifica como a atuação articulada do Estado na produção das condições gerais necessárias à reprodução dos agentes hegemônicos e à legitimação de suas ações sobre o espaço social. Embora o Estado não se beneficie diretamente desse movimento, atua no sentido de viabilizar e facilitar sua realização, privilegiando os interesses empresariais em detrimento dos direitos das populações. Em vez de mediar os conflitos e defender os grupos socialmente mais vulnerabilizados, frequentemente silencia as populações locais ou, em muitos casos, atua diretamente em defesa dos interesses das empresas.

Ademais, a publicação dos atlas por diferentes entes da federação e inclusive por empresas privadas alimenta uma verdadeira guerra dos lugares, como proposto por Milton Santos (1997, 2002, 2010), em que os estados competem entre si oferecendo vantagens e facilidades logísticas, legais e ambientais na busca pela atração de investimentos. Ainda que apresentem diferentes níveis de detalhamento ambiental, logístico e socioeconômico, prevalece uma representação do território centrada no potencial econômico e na criação de condições favoráveis

à acumulação, frequentemente secundarizando ou invisibilizando populações locais, indígenas e quilombolas. Os impactos sobre os territórios e comunidades mais vulnerabilizadas são múltiplos e incluem a perda de direitos, acesso e controle sobre as terras, além da imposição de novos usos do espaço que comprometem a produção e a reprodução social, dilacerando sociabilidades e modos de vida construídos historicamente e promovendo o esgarçamento do tecido social.

Apesar disso, emergem movimentos de resistência à expropriação e à despossessão, como no caso da Borborema e mais recentemente do Movimentos dos Atingidos pelas Renováveis (MAR), que, apesar da enorme assimetria de poder, buscam propor novas formas de pensar o modelo de transição energética em curso no país. Tal dinâmica evidencia que a chamada transição energética tende a renovar as fontes de geração sem alterar substantivamente as formas históricas de apropriação territorial e de subordinação das dinâmicas sociais e ecológicas à lógica da acumulação. Assim, sob o discurso da sustentabilidade e do desenvolvimento, reproduzem-se mecanismos de expansão do capital sobre novos espaços, nos quais o Estado atua simultaneamente como articulador, promotor e legitimador da inserção territorial dos interesses hegemônicos do setor energético. O enfrentamento dessas contradições exige recolocar no centro do debate não apenas a viabilidade técnica e econômica dos empreendimentos de energias renováveis, mas sobretudo os conflitos fundiários, sociais e ambientais que eles produzem, bem como o papel que deve desempenhar o Estado na defesa dos direitos das populações atingidas.

REFERÊNCIAS

AMARANTE, Odilon A. Camargo do *et al.* **Atlas do potencial eólico brasileiro**. Brasília: Ministério de Minas e Energia. Eletrobrás. Cepel., 2001. Disponível em: Acesso em: 22 maio 2023.

AMARANTE, Odilon A. Camargo do *et al.* **Estado da Bahia. Atlas do potencial eólico**. [S. l.]: Coelba. Agência Nacional de Energia Elétrica. Camargo Schubert Engenharia Eólica, Iberdrola Empreendimentos do Brasil S.A, 2002.

AMARANTE, Odilon A. Camargo do *et al.* **Potencial eólico do estado do Rio Grande do Norte**. Natal: Cosern, Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Iberdrola Empreendimentos do Brasil S.A. e Camargo Schubert Engenharia Eólica, 2003. Disponível em: Acesso em: 22 maio 2023.

AMORIM, Géssica. Mulheres da Paraíba voltam a marchar em protesto contra impactos das usinas eólicas. **Marco Zero**, Paraíba, 17 mar. 2023. Disponível em: <https://marcozero.org/mulheres-da-paraiba-voltam-a-marchar-em-protesto-contras-impactos-dos-parques-eolicos/>. Acesso em: 27 mar. 2023.

ANEEL. **Plataforma Eosolar: atlas digital eólico e solar do Maranhão**. [S. l.]: Agência Nacional de Energia Elétrica. Universidade Federal do Maranhão (UFMA), Fundação das Indústria do Estado do Ceará (Fiec). Albatec Indústria Eletrônica. Camargo Schubert Engenharia. Equatorial Energia. Gera Maranhão, 2022. Disponível em: <https://eosolar.equatorialenergia.com.br/#>. Acesso em: 24 maio 2023.

BACK, Alexander Clasen *et al.* **Atlas eólico: Bahia**. [S. l.]: Secretaria de Infraestrutura do estado da Bahia -SEINFRA: Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia-CIMATEC/SENAI., 2013. Disponível em: <http://www.secti.ba.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=20>. Acesso em: 22 maio 2023.

BACK, Alexander Clasen *et al.* **Atlas eólico do estado da Paraíba**. Campina Grande: Camargo Schubert Engenheiros Associados, Associação Técnico Científica Ernesto Luiz de Oliveira Junior

(ATECEL); dados do modelo mesoescala fornecidos por AWS Truepower. — Curitiba, PR: Camargo Schubert, 2014. Disponível em: <https://mapaeolico.pb.gov.br/>. Acesso em: 24 maio 2023.

BARROS, Luís Felipe Fernandes. **O uso do território e o sistema técnico eólico-energético: coexistências, conflitos e solidariedades com os assentamentos rurais de reforma agrária no Rio Grande do Norte**. 2018. 218 f. - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

BRASIL, Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Participação de Empreendimentos Eólicos nos Leilões de Energia no Brasil: evolução dos projetos cadastrados e suas características técnicas**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-394/NT_EPE-DEE-NT-041_2018-r0.pdf. Acesso em: 13 jun. 2025.

BRENNER, Neil. **New State Spaces: Urban Governance and the Rescaling of Statehood**. New York: Oxford University Press, 2004.

CARNEIRO, Giovanna. Entenda por que os parques de energia eólica estão piorando a vida das famílias de agricultores no agreste. **Marco Zero**, [s. l.], 11 maio 2022. Disponível em: <https://marcozero.org/entenda-porque-os-parques-de-energia-eolica-estao-piorando-a-vida-das-familias-de-agricultores-no-agreste/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

CEPEL. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro: simulações 2013**. Rio de Janeiro: Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), 2017. Disponível em: Acesso em: 6 out. 2017.

CPT. O avanço do capital e sua influência nos modos de vida das populações tradicionais no município de Caetité (BA). **Comissão da Pastoral da Terra**, [s. l.], 13 ago. 2013. Disponível em: <https://www.cptnacional.org.br/index.php/publicacoes-2/%20noticias-2/15-artigos/1676-o-avanco-do-capital-e-sua-influencia-nos-mo-%20dos-de-vida-das-populacoes-tradicionais-no-municipio-de-caetite-ba>. Acesso em: 28 mar. 2023.

CPT - BAHIA. Energia eólica promove grilagem de terras. **CPT-Bahia**, [s. l.], 24 jul. 2014. Disponível em: <https://cptba.org.br/energia-eolica-promove-grilagem-de-terras/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

CPT-BAHIA. Empresa de energia eólica ameaça território de comunidades de fundo de pasto no oeste da Bahia. **Comissão da Pastoral da Terra - Bahia**, [s. l.], 5 mar. 2018. Disponível em: <https://cptba.org.br/empresa-de-energia-eolica-ameaca-territorio-de-comunidades-de-fundo-de-pasto-no-oeste-da-bahia/>. Acesso em: 28 mar. 2023.

ELETROBRÁS et al. **Estado de Alagoas Atlas Eólico**. Maceió: [s. n.], 2008.

EPE. **Balço Energético Nacional 2024: Ano base 2023**. Rio de Janeiro: Empresa de Pesquisa Energética - EPE, 2024. Disponível em: Acesso em: 18 out. 2024.

FELLET, João. Por que mulheres tentam barrar complexo de energia eólica na Paraíba. **BBC News**, São Paulo, 3 maio 2022. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/brasil-61302577>. Acesso em: 27 mar. 2023.

FERRAZ, Ednaldo Emilio. **Energia eólica em assentamentos de reforma agrária: território em disputa – o caso do assentamento Zumbi/Rio do Fogo no Rio Grande do Norte**. 2015. - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/21579>. Acesso em: 22 maio 2023.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). **Global wind report: annual market update 2017**. [S. l.: s. n.], 2018. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/05/Global-Wind-Report-2017.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2025.

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian; MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade. **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE et al. **Atlas Eólico e Solar do RN**. Natal: Governo do Estado do Rio Grande do Norte, 2022.

HARVEY, David. **O novo imperialismo**. São Paulo: Edições Loyola, 2010.

HOFSTAETTER, Moema. **Energia eólica: entre ventos, impactos e vulnerabilidades socioambientais no Rio Grande do Norte**. 2016. 176 f. - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

- LIMONAD, Ester. Estado, espaço e escala no Brasil: subsídios para a reflexão. **Scripta Nova**, [s. l.], v. 18, n. 493(41), p. 1–19, 2014.
- MCCARTHY, James. A socioecological fix to capitalist crisis and climate change? The possibilities and limits of renewable energy. **Environment and Planning A**, [s. l.], v. 47, n. 12, p. 2485–2502, 2015.
- MOORE, Jason W. Transcending the metabolic rift: A theory of crises in the capitalist world-ecology. **Journal of Peasant Studies**, [s. l.], v. 38, n. 1, p. 1–46, 2011.
- SANTOS, Milton. **A natureza do espaço: técnica e tempo : razão e emoção**. São Paulo, SP: Edusp, 2002.
- SANTOS, Milton. Da política dos Estados à política das empresas. **Cadernos da Escola do legislativo de Minas Gerais**, [s. l.], v. 3, n. 6, jul./dez., p. 9–23, 1997.
- SANTOS, Milton. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI**. 11. ed. Rio de Janeiro - RJ: Record, 2010.
- SCE/ANEEL. **Banco de Informação de Geração**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://dadosabertos.aneel.gov.br/dataset/siga-sistema-de-informacoes-de-geracao-da-aneel>. Acesso em: 28 jan. 2025.
- SCUSSEL, Alexandre. Novo mapa eólico do Brasil deverá ser lançado em um ano. **MundoGeo**, [s. l.], 2012. Disponível em: <https://mundogeo.com/2012/08/09/novo-mapa-eolico-do-brasil-devera-ser-lancado-em-um-ano/>. Acesso em: 13 jun. 2025.
- SENADO FEDERAL. **Crise de Abastecimento de energia Elétrica- Relatório Final n.2 de 2002-CN**. Brasília: Comissão Especial Mista destinada a estudar as causas da crise de abastecimento de energia no país bem como propor alternativas ao seu equacionamento. Congresso Nacional., 2002. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=3951259&disposition=inline>. Acesso em: 24 maio 2023.

SILVEIRA, Evanildo da. O pouco conhecido impacto negativo da energia eólica no Nordeste. **BBC News**, São Paulo, 6 nov. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-49858734>. Acesso em: 27 mar. 2023.

STUDZINSKI, Caarem et al. **Atlas eólico e solar de Pernambuco**. [S. l.]: Eletrobrás, Chesf. ONS. Inmet. Universidade Federal de Pernambuco. Apac. Itep.Celpe., 2017. Disponível em: <http://www.atlaseolicosolar.pe.gov.br/?ln%20Memoriam>. Acesso em: 24 maio 2023.

TRALDI, Mariana. **Acumulação por despossessão: a privatização dos ventos para a produção de energia eólica no semiárido brasileiro**. 2019. 378 f. - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0002-1837-8170>.

TRALDI, Mariana; RODRIGUES, Arlete Moysés. **Acumulação por despossessão: a privatização dos ventos para a produção de energia eólica no semiárido brasileiro**. Curitiba: Appris, 2022.