ISSN: 1519-7816
https://periodicos.ufcat.edu.br/espaco

ENERGIA EÓLICA NAS SERRAS DO AGRESTE POTIGUAR: ventos que sopram mudanças e impactos socioambientais

Juliana Felipe Farias[1]
Larícia Gomes Soares[2]
Gabriella Cristina Araújo de Lima[3]
Marlon Nelo de Lima[4]

FARIAS, Juliana Felipe; SOARES, Larícia Gomes; LIMA, Gabriella Cristina Araújo de; LIMA, Marlon Nelo de. Energia eólica nas Serras do Agreste Potiguar: ventos que sopram mudanças e impactos socioambientais. **Espaço em Revista**, Catalão, v. 28, n. 1, p. 87–103, 2026. DOI: https://doi.org/10.70261/er.v28i1.75218. Disponível em: https://periodicos.ufcat.edu.br/index.php/espaco/article/view/75218.

Esta obra está licenciada com uma Licença CC BY 4.0 . Esta licença permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original.

Recebido: 23/02/2026 | **Aceito:** 05/03/2026 | **Publicado**: 17/03/2026

Resumo: A expansão de empreendimentos eólicos em áreas serranas do Rio Grande do Norte tem provocado intensas transformações territoriais, exigindo análises que articulem produção energética e sustentabilidade socioambiental. Este artigo tem como objetivo analisar as alterações na paisagem do município de Serra de São Bento/RN decorrentes da implantação dos aerogeradores do Complexo Eólico Umarí, identificando as potencialidades e limitações que esse processo impõe ao uso e à ocupação do solo, bem como às dinâmicas socioambientais locais. A metodologia foi estruturada em duas etapas: revisão bibliográfica e construção de um banco de dados primários e secundários, com destaque para a produção de mapas de uso e ocupação do solo com base na Coleção 9 do MapBiomas, com a espacialização dos aerogeradores e análise dos impactos socioambientais. Os resultados apontam interferências diretas em áreas de vegetação, com desmatamento, degradação dos solos e desequilíbrio ecológico, bem como impactos sociais como arrendamento de terras, especulação imobiliária e restrições ao uso tradicional do solo. Conclui-se que tais empreendimentos exigem estratégias de planejamento que articulem conservação ambiental, produção energética e valorização dos territórios e das populações locais.

Palavras-chave: Reconfiguração territorial. Sustentabilidade local. Energia eólica. Impactos socioambientais. Planejamento do uso do solo.

Wind energy in the Serras do Agreste Potiguar: winds that blow changes and social environmental impacts

[1]Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, e-mail: juliana.farias@ufrn.br
[2]Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, e-mail: laricia.gomes.121@ufrn.edu.br
[3]Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, e-mail: limagabriella8@gmail.com
[4]Universidade Federal do Rio Grande do Norte Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, e-mail: marlon.nelo.101.@ufrn.edu.br

Abstract/Resumen/Résumé: The expansion of wind farms in mountainous areas of Rio Grande do Norte has caused intense territorial transformations, requiring analyses that articulate energy production and socio-environmental sustainability. This article aims to analyze the changes in the landscape of the municipality of Serra de São Bento/RN resulting from the implementation of wind turbines in the Umarí Wind Complex, identifying the potentialities and limitations that this process imposes on land use and occupation, as well as on local socio-environmental dynamics. The methodology was structured in two stages: bibliographic review and construction of primary and secondary databases, with emphasis on the production of land use and occupation maps based on Collection 9 of MapBiomas, with the spatialization of wind turbines and analysis of socio-environmental impacts. The results indicate direct interference in areas of vegetation, with deforestation, soil degradation and ecological imbalance, in addition to social impacts such as land leasing, real estate speculation and restrictions on traditional land use. It is concluded that such projects require planning strategies that reconcile environmental conservation, energy production and the valorization of territories and local populations.

Keywords: Territorial reconfiguration. Local sustainability. Wind energy. Socio-environmental impacts. Land use planning.

Introdução

A energia é um elemento essencial para o funcionamento da vida e das sociedades humanas, influenciando desde processos biológicos fundamentais até a estruturação dos modos de produção e consumo contemporâneos. Está presente em praticamente todas as atividades cotidianas — do preparo dos alimentos ao transporte, da comunicação ao lazer — sendo peça-chave para o desenvolvimento econômico e social.

A forma como a energia é gerada, distribuída e utilizada impacta diretamente o meio ambiente, os territórios e as relações sociais. Nesse sentido, a energia não deve ser compreendida apenas como um insumo técnico ou físico, mas como um vetor de transformação espacial, política, econômica e cultural, moldando as dinâmicas territoriais e reconfigurando as paisagens em múltiplas escalas (Hinrichs; Kleinbach, 2010).

Com o agravamento das crises ambientais e o aumento contínuo da demanda por energia no mundo, intensificou-se a busca por fontes alternativas e sustentáveis, capazes de diversificar as matrizes energéticas e reduzir a dependência de combustíveis fósseis. No Brasil, esse movimento ganhou força especialmente a partir da crise energética de 2001, provocada pela estiagem prolongada que comprometeu a principal fonte de geração elétrica do país, as hidrelétricas, culminando em apagões e políticas de racionamento (Sauer; Vieira; Kirchner, 2001).

A crise expôs as fragilidades da matriz energética baseada na hidroeletricidade e impulsionou iniciativas governamentais voltadas à diversificação de fontes, entre elas o

CC BY

Programa de Energia Eólica (PROEÓLICA), lançado em 2001, e o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), instituído pela Lei nº 10.438 de 2002 e revisado em 2003 (Tolmasquim, 2016).

Embora o PROEÓLICA não tenha alcançado os resultados esperados, ele representou um marco inicial na consolidação da energia eólica como alternativa viável no Brasil. A criação da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), também em 2002, reforçou a institucionalização do setor (Jacinto; Beserra, 2024). Desde então, a energia eólica vem ocupando papel de destaque na matriz elétrica nacional, especialmente a partir da primeira década dos anos 2000. Em 2022, o mundo produziu 841,9 GW de energia eólica, sendo a China a maior produtora (40%), seguida pelos EUA (17%), Alemanha (7%), Índia (5%) e Espanha (4%). O Brasil aparece na sexta posição, com 3% da produção global (GWEC, 2023 apud Jacinto; Beserra, 2024).

O país passou a investir na produção de dados, instrumentos legais e marcos regulatórios capazes de atrair investimentos externos e aproveitar as condições naturais favoráveis à geração eólica. A introdução dos primeiros anemógrafos computadorizados, no início da década de 1990, permitiu avaliar o potencial eólico brasileiro, contribuindo para a viabilidade econômica dos empreendimentos (ANEEL, 2002). Desde então, o Brasil se consolidou como um dos líderes mundiais no setor. No contexto nacional, a região Nordeste é o principal polo dessa expansão, abrigando 88,8% dos municípios com parques eólicos, segundo dados de 2020. (Gorayeb; Brannstrom, 2019).

O estado do Rio Grande do Norte (RN) se destaca nesse cenário como o maior produtor de energia eólica do país. De acordo com dados da ANEEL (2023), o RN já contava com mais de 3.000 aerogeradores em operação e uma potência fiscalizada de 7,9 GW, distribuída em mais de 230 parques eólicos em funcionamento e cerca de 120 em diferentes fases de construção ou já contratados. Essa expansão se justifica, em grande parte, pela localização geográfica privilegiada do estado, com ventos regulares e constantes ao longo do ano, que conferem alta produtividade aos empreendimentos (Santos, 2023).

No entanto, os benefícios econômicos e energéticos da energia eólica contrastam com os impactos socioambientais que sua implantação tem provocado. Estudos recentes destacam que o modelo técnico-científico-industrial-financeiro de produção energética, altamente demandante por terras e recursos, frequentemente ignora os múltiplos sistemas de apropriação

CC BY

ambiental, social, técnica e cultural já existentes nos territórios onde se instala. Isso resulta em conflitos com as territorialidades de povos e comunidades tradicionais que, historicamente, utilizam os recursos naturais como base de sua reprodução sociocultural, como pescadores, pequenos agricultores, artesãos, indígenas e quilombolas (Lima, 2022).

A lógica de especialização produtiva imposta pelos grandes empreendimentos transforma o território em uma mercadoria, convertendo paisagens e recursos naturais em ativos especulativos, muitas vezes desvinculados das práticas e significados locais. Como destaca Lima (2022), a instalação de parques eólicos em territórios de usufruto comum promove uma reconfiguração espacial que gera desordem para os modos de vida locais, substituindo práticas coletivas por uma nova ordem baseada na propriedade privada e no controle técnico do espaço. Leroy e Meireles (2013 apud Brannstrom et al., 2019) complementam essa análise ao afirmar que tais projetos frequentemente se estabelecem como enclaves em territórios ancestralmente ocupados, tratando seus habitantes como obstáculos ao progresso e não como sujeitos históricos e políticos.

Esse processo de transformação territorial assume diferentes contornos a depender das características geográficas de cada região. No caso das áreas serranas do Rio Grande do Norte, onde se localiza o município de Serra de São Bento, o relevo elevado e os fortes ventos oferecem condições especialmente favoráveis à geração eólica. No entanto, essas mesmas características que atraem os empreendimentos também intensificam os impactos sobre as dinâmicas locais. A articulação entre altitude, regime de ventos e ocupação humana torna esse tipo de território especialmente sensível às alterações provocadas pela instalação de aerogeradores. Como aponta Lima (2022, p. 283), “sob a ótica da transformação das paisagens e das questões territoriais, emerge a centralidade das contradições inerentes ao modelo de produção de energia baseado em grandes projetos, que se estabelecem como enclaves e geram conflitos”.

Desse modo, Serra de São Bento localizado na mesorregião Agreste Potiguar, emerge como um território emblemático para a análise crítica desse processo. Com uma economia tradicionalmente baseada na agricultura familiar, no artesanato e no turismo, além de um rico patrimônio natural e cultural, o município tem vivenciado intensas transformações territoriais com a instalação de um complexo eólico. Diante desse cenário, este artigo tem como objetivo analisar as alterações na paisagem do município decorrentes da implantação dos aerogeradores, identificando as potencialidades e limitações que esse processo impõe ao uso e à ocupação do

CC BY

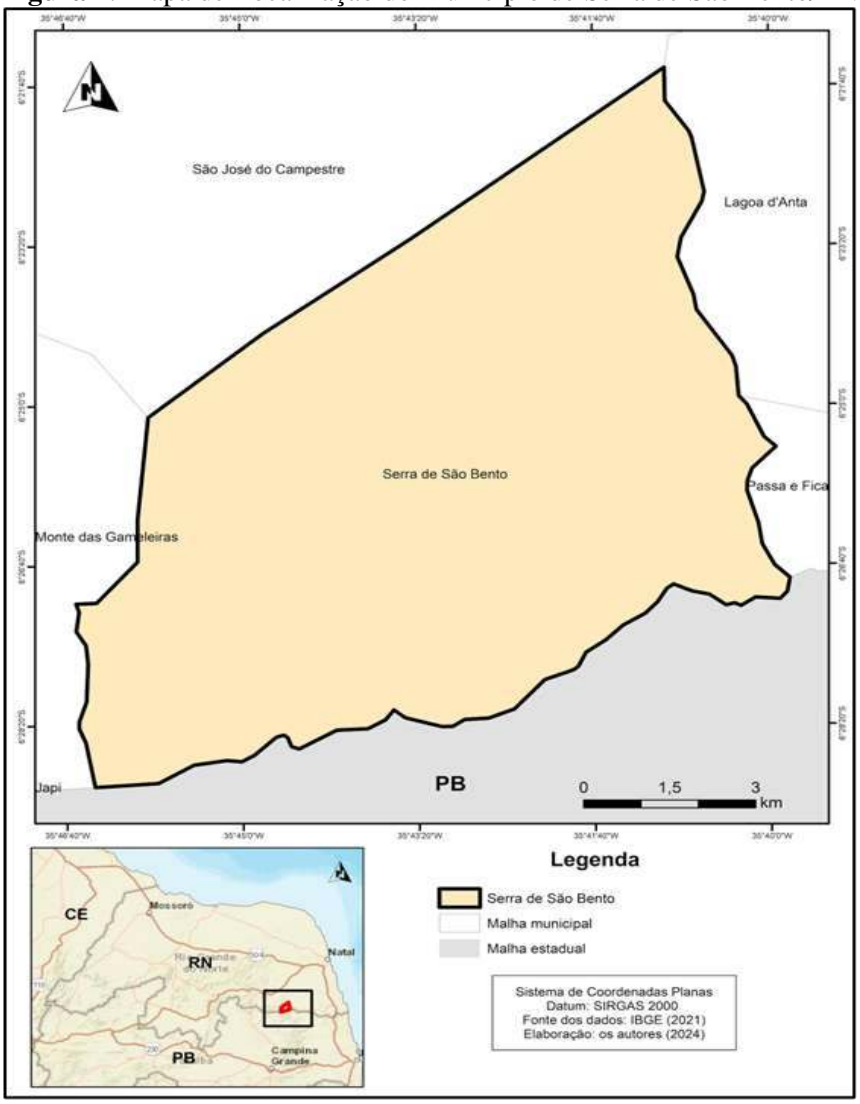
solo, bem como às dinâmicas socioambientais locais.

2. Metodologia

2.1 Área de estudo

O município de Serra de São Bento/RN encontra-se localizado na mesorregião do agreste potiguar e na microrregião da Borborema Potiguar e possui cerca de 97 km² de extensão. Em termos de seu entorno, tem limites com os municípios de São José de Campestre, Passa e Fica, Lagoa D'Anta e Monte das Gameleiras no território norte rio grandense, além disso, suas fronteiras também coexistem com o estado da Paraíba, como demonstra a Figura 1.

Figura 1: Mapa de Localização do Município de Serra de São Bento/RN



Fonte: Elaboração dos autores (2025) com base em IBGE (2023).

CC BY

Em termos dos atributos físicos ambientais da área, destaca-se que com base no relatório técnico da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais (CPRM, 2015) os municípios apresentam um clima classificado como muito quente e semiárido, com estação chuvosa atrasando-se para o outono, com um período chuvoso que vai de março a julho, apresentando médias pluviométricas de 755,2 mm. Outrossim, durante o inverno, as temperaturas podem atingir 12°C, atraindo turistas em busca de um clima mais ameno.

A vegetação predominante no território municipal é a Formação Savânica, representada pela caatinga, um ecossistema característico do semiárido brasileiro. Essa formação é composta por espécies adaptadas às condições de clima seco, como catingueira, angico, juazeiro, braúna, marmeleiro, mandacaru, umbuzeiro e aroeira. Os solos predominantes são Litólicos Eutróficos, com textura variando de arenosa a média, geralmente associados a afloramentos rochosos e presença de pedregosidade. Do ponto de vista hidrográfico, o município está inserido em duas bacias principais: a do rio Jacu, que abrange cerca de 50,76% da área, e a do rio Curimataú, que corresponde aos 49,24% restantes.

A geologia local é dominada por rochas do embasamento cristalino, inserindo o município no Domínio Hidrogeológico Fissural. Neste contexto, a ocorrência de aquíferos está associada a fraturas e fissuras nas rochas, resultando em uma baixa capacidade de armazenamento e recarga hídrica. Os poços existentes são utilizados majoritariamente para o abastecimento doméstico e para a dessedentação animal, refletindo a importância das águas subterrâneas para a população local, conforme apontado pela CPRM (2005).

Levando-se em consideração as formas de relevo na qual o município está localizado, ele se situa nas encostas orientais do planalto da Borborema, onde as mesmas estão a barlavento, recebendo uma maior umidade advindas do litoral potiguar. Com uma altitude que pode variar de 300 a 550 metros, essas condições geográficas lhe proporcionam um ambiente que nos últimos anos vêm ganhando destaque no setor de produção de energia eólica e no turismo serrano.

Contudo, nas últimas décadas, o território passou a integrar-se de forma mais incisiva à lógica da economia verde com a implantação de parques eólicos em seu entorno, especialmente a partir da década de 2010. A chegada desses empreendimentos representa uma reconfiguração do espaço geográfico local, com implicações diretas sobre a paisagem, o uso e

CC BY

ocupação do solo e as dinâmicas socioeconômicas e ambientais.

Ainda que os parques eólicos estejam oficialmente localizados em áreas de municípios limítrofes, como São José do Campestre e Passa e Fica, parte significativa da infraestrutura técnica – como redes de acesso, linhas de transmissão e áreas de apoio – adentra o território de Serra de São Bento, influenciando o cotidiano das populações locais e reorganizando o ordenamento espacial e territorial da área, bem como, acarretando impactos ambientais negativos e potenciais melhorias para a área.

2.2 Procedimentos metodológicos

Para a efetivação das etapas da pesquisa, esta construção divide-se em duas etapas: a primeira com a realização da revisão bibliográfica e a segunda com a elaboração de um banco de dados primários e secundários, no qual, geram enquanto produto o mapa de uso e ocupação do solo e a identificação dos impactos socioambientais da área de estudo.

No que tange à primeira etapa, destaca-se que foram consultados artigos científicos, monografias, dissertações, teses e livros que subsidiam as análises e reflexões sobre as temáticas centrais da pesquisa, com ênfase especial na discussão sobre os impactos socioespaciais da implantação de parques eólicos em territórios do semiárido nordestino. Para tanto, utilizou-se enquanto apoio teórico os portais de pesquisa online e plataforma de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), na qual fomentou a discussão e disponibilizou os arquivos de localização dos parques eólicos.

Ainda no ensejo da pesquisa bibliográfica, ressalta-se a ausência de dados públicos e sistematizados que caracterizem de forma detalhada o complexo eólico instalado no município de Serra de São Bento, tanto em termos de localização precisa das estruturas quanto dos impactos mensurados e catalogados. Essa lacuna documental evidencia um desafio nas políticas de transparência ambiental e no acesso das informações referentes ao setor de energia eólica local. Ressalta-se que conforme estabelecido pela Lei Complementar Estadual (RN) nº 272/2003 traz a obrigatoriedade da apresentação de estudos ambientais compatíveis com o porte e o potencial poluidor do empreendimento, em consonância com as diretrizes da Resolução CONAMA nº 462/2014.

Em um segundo momento, a partir da construção do banco de dados para elaboração da pesquisa, consultaram-se plataformas do Sistema de Informações Geográficas (SIG), bem

CC BY

como os bancos de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através dos mapas disponibilizados pelo Banco de Dados e Informações Ambientais (BDIA).

Além disso, para elaboração do mapa de uso e ocupação do solo, utilizou-se a plataforma do MapBiomas, coleção 9 onde destacou-se as classes para as tipologias de paisagem presentes no município que também sofrem impactos através da instalação dos aerogeradores. No contexto desta pesquisa, a plataforma MapBiomas foi empregada não com o objetivo de aprofundar a análise do uso e ocupação do solo, mas sim como ferramenta de apoio para a identificação dos impactos socioambientais decorrentes da instalação do complexo eólico no município de Serra de São Bento e em suas adjacências.

A partir de um recorte espacial restrito ao território municipal, foi possível observar transformações na cobertura vegetal ao longo do tempo e, sobretudo, sobrepor os dados locacionais dos aerogeradores e as áreas de interferência direta dessas estruturas às categorias de uso e cobertura mapeadas. Tal abordagem permitiu evidenciar de forma concreta as interferências do complexo eólico na paisagem local, subsidiando a localização e comprovação dos impactos investigados empiricamente na área de estudos, registrados a partir da documentação fotográfica feita a partir das atividades de campo.

Essa etapa da pesquisa foi realizada entre os meses de dezembro de 2024 e fevereiro de 2025. Além dos registros fotográficos, as atividades de campo subsidiaram uma análise da paisagem, na qual pautou-se na observação de alguns efeitos que a implementação do Parque Eólico Umari gerou ao município de Serra de São Bento/RN. A partir da análise empírica dos efeitos positivos e negativos, buscou-se referencias que amparassem uma discussão e tipificação desses efeitos na área de estudo, como os apontamentos delineados por Hofstaetter (2016), Nogueira e Junior (2018) e Maron (2023).

É valido destacar que esse relatório de impacto ambiental (RIMA) é referente ao parque eólico que está sendo desenvolvido no município de São José do Campestre/RN (Maron, 2023), na qual se localiza próximo ao município de Serra de São Bento/RN. Em virtude desse contexto, o documento foi utilizado como uma das bases para uma análise dos efeitos positivos e negativos sobre a implementação do parque eólico Umari em Serra de São Bento/RN, em virtude da ausência de dados sobre o empreendimento objeto de estudo.

3. Complexo Eólico Umarí: Produção de energia, transformações e impactos socioambientais

CC BY

O Complexo Eólico Umarí (figura 2) localizado entre os municípios de Serra de São Bento/RN e Monte das Gameleiras/RN foi construído pela empresa Casa dos Ventos, com um total de 45 aerogeradores, com capacidade de gerar 202,5 MW de energia, sendo esse total o suficiente para atender cerca de 500 mil residências. O parque teve suas obras iniciadas em setembro de 2022, com previsão de conclusão em agosto de 2024. A partir de sua instalação e funcionamento, foi estimada a geração de 1.000 (mil) empregos com esse empreendimento (CASA DOS VENTOS, 2025).

Figura 2. Parque Eólico Umarí, em Serra de São Bento/RN.



Fonte: Arquivo dos autores (2025).

Apesar da lógica sustentável, que na maioria das vezes serve de pano de fundo para justificar a implementação de parques eólicos, como a transição energética e a chamada energia verde, o que se observa, em um primeiro momento, são diversas transformações espaciais que geram impactos socioambientais significativos com a instalação dessas megas infraestruturas. Nesse contexto, a busca por ferramentas de monitoramento ambiental torna-se um instrumento fundamental para analisar as dinâmicas de organização do espaço.

Dentro desse contexto, o mapeamento das formas de uso e ocupação do solo se destaca como uma metodologia de análise ambiental propícia para o entendimento desses rearranjos espaciais. Organizado em levantamentos anuais, essa ferramenta permite observar e analisar as

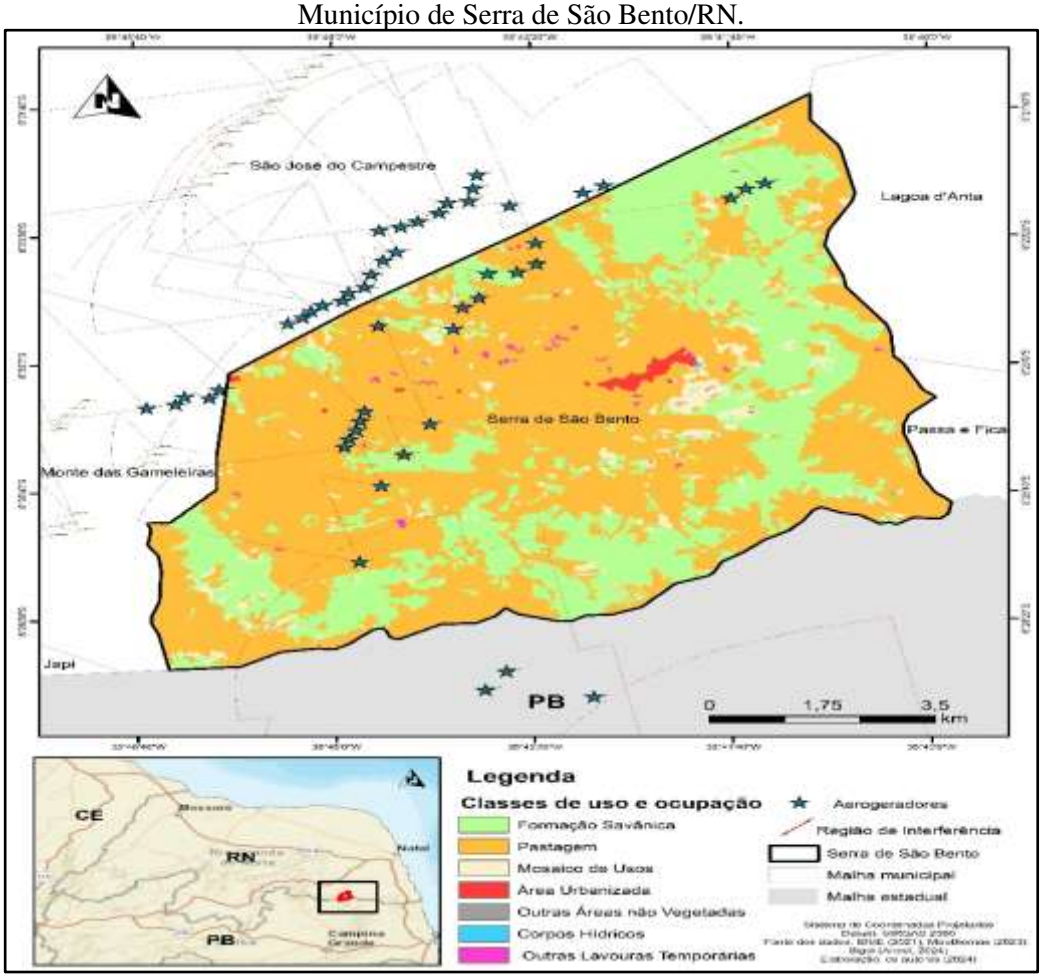
CC BY

diversas classes e subclasses de uso e ocupação do solo em um determinado recorte espacial, na qual, na presente pesquisa, se destaca o município de Serra de São Bento/RN.

3.1 Formas de uso e ocupação do solo

A partir da análise da espacialização do território do município de Serra de São Bento/RN, identificam-se sete distintas classes de uso e ocupação do solo, conforme categorização da Coleção 9 do MapBiomas (2023). Essas classes compreendem: formação savânica, pastagem, mosaico de usos, área urbanizada, outras áreas não vegetadas, corpos hídricos outras lavouras temporárias. Tal classificação permite uma leitura integrada do território, evidenciando os padrões de apropriação e transformação da paisagem para o recorte espacial, resultantes da interação entre dinâmicas naturais e alterações antrópicas. A figura 3 apresenta a espacialização dos elementos supracitados.

Figura 3: Mapa de uso e ocupação e localização dos aerogeradores no Município de Serra de São Bento/RN.



Fonte: Elaboração dos autores (2025) com base em MapBiomas (2023); ANEEL (2024) e IBGE (2021).

CC BY

A instalação dos aerogeradores do complexo Umari concentra-se na porção centro-leste do município, incidindo diretamente sobre áreas de formações vegetais e mosaicos de usos, evidenciando uma sobreposição entre demanda energética versus espaços naturais, uma vez que, segundo a Associação Mineira de Defesa do Ambiente (AMDA, 2022) embora a energia eólica seja considerada uma fonte limpa, sua implantação pode resultar em desmatamento e outros impactos ambientais significativos, especialmente quando realizada em áreas com vegetação nativa preservada.

A respeito das regiões de interferência denotam-se de zonas potenciais de afetação ambiental, paisagística e socioespacial, cuja extensão transcende a ocupação física direta dos equipamentos eólicos, alcançando áreas com cobertura vegetal ainda expressiva. As alterações advindas dentro da perspectiva das regiões de interferência permeiam a construção de vias de acesso e a instalação de aerogeradores em dunas podem levar ao soterramento de lagoas interdunares, fragmentação de ecossistemas e alteração da dinâmica hídrica, impactando a fauna local e a disponibilidade de água doce, como aponta Costa et al (2019).

A análise das classes a partir da espacialização evidencia a complexidade dos impactos derivados da instalação de empreendimentos eólicos em contextos de locais como as serras, uma vez que, também não se relacionam tão somente com os aspectos ambientais, e sim a valorização simbólica e econômica vinculados ao turismo de natureza, aspecto que vem ganhando protagonismo na economia de Serra de São Bento.

Portanto, torna-se essencial considerar as demandas antrópicas e a capacidade de suporte do município para o desenvolvimento de atividades que, dependendo de sua magnitude, podem gerar impactos irreversíveis. É crucial avaliar o equilíbrio entre o crescimento econômico e a preservação dos recursos naturais e culturais, garantindo um desenvolvimento sustentável e compatível com as características e limitações do território local.

3.2 Impactos e potencialidades socioambientais

Como consequência das transformações espaciais no uso e ocupação do solo decorrentes da implementação do complexo eólico Umarí em Serra de São Bento/RN, é possível observar diversos impactos socioambientais que se desdobram na área de estudo. Esses impactos podem ser classificados em duas perspectivas: a) **Positivos**: no sentido de contribuir para a melhoria da qualidade de vida da população local, como aumento de empregos e renda,

CC BY

melhorias na infraestrutura urbana e o desenvolvimento de atividades comerciais; b) **Negativos**: que geram problemas ambientais e degradação dos ecossistemas.

Assim, estudos dessa natureza têm como principal objetivo contribuir para uma visão integrada da realidade socioambiental da área de pesquisa. A complexidade desses tipos de empreendimentos revela um rico conjunto de análises, nas quais devem ser considerados os diversos segmentos sociais, ambientais e culturais presentes no município de Serra de São Bento/RN.

Seguindo a metodologia adotada por Hofstaetter (2016), na qual realizou uma abordagem sobre os impactos e vulnerabilidade socioambiental no estado do Rio Grande do Norte, portanto, uma análise na escala regional, a presente pesquisa realizou uma adaptação para a área de estudo, mediante uma escala local de análise. Assim, os apontamentos destacados pelo autor, foram relacionados ao contexto de Serra de São Bento/RN. Como produto desta adaptação, no quadro 01 são descritos os tipos de impactos ambientais e seus efeitos negativos, que foram identificados e analisados nas atividades de campos.

Quadro 01. Impactos ambientais do complexo eólico Umarí em Serra de São Bento/RN.

Impactos Ambientais	Características	Efeitos
Desmatamento	Desmatamento de áreas de encostas com terraplanagem para abertura de estradas para implementação e instalação dos aerogeradores.	**Negativos**
Degradação dos solos	O desmatamento em áreas de encosta deixa o solo exposto a energia cinética da chuva, onde essas condições contribuem para o desenvolvimento de processos erosivos, como a remoção de sua camada superficial, acelerando o processo de degradação dos solos.	**Negativos**
Desequilíbrio de ecossistemas e afugentamento de espécies	O processo de desmatamento em áreas de vegetação arbustiva densa, como o caso de Serra de São Bento/RN, acaba gerando uma instabilidade no ecossistema local, na qual acaba afetando as espécies nativas, em virtude do barulho dos caminhões e máquinas que trabalham no local.	**Negativos**
Artificialização da paisagem	A implantação dos aerogeradores e a abertura de novas estradas, consiste na artificialização da paisagem, onde um ambiente antes natural, acaba sendo parcialmente modificado pelas atividades antrópicas.	**Negativos**
Alterações nos usos da água	As áreas serranas têm como uma de suas principais características o fato de abrigarem nascentes e cabeceiras de drenagem. Alterações nesses ambientes, como o desmatamento, a construção de estradas e a impermeabilização do solo, comprometem as suas funcionalidades.	**Negativos**

Fonte: Autoria própria.

Desse modo, verifica-se que o quadro 01 evidencia os efeitos ambientais da instalação dos aerogeradores, como o desmatamento de áreas serranas, a degradação dos solos, o desequilíbrio dos ecossistemas e a artificialização da paisagem. Um contexto semelhante é apontado pela Maron (2023), no futuro empreendimento em São José do Campestre/RN,

CC BY

município vizinho a Serra de São Bento/RN. Esses processos comprometem a integridade ambiental da região, conforme exemplificados na figura 3, e que refletem os desafios da implantação de grandes empreendimentos em áreas ecologicamente sensíveis.

Figura 3. Exemplificação de alguns impactos ambientais do Parque Eólico Umarí, em Serra de São Bento/RN.



Fonte: Arquivo dos autores (2024). **Legenda:** (A) Desmatamento e Terraplanagem em área de encosta; (B) Curso d'água intermitente em área de vulnerabilidade ambiental; (C) Artificialização da Paisagem

Já o quadro 02 trata dos impactos sociais, como o arrendamento de terras, a geração de empregos temporários, os efeitos sonoros provocados pelo funcionamento dos aerogeradores, a valorização turística da região e a especulação imobiliária. A descrição e análise dos efeitos positivos e negativos dos impactos ambientais mencionados, seguem conforme destacados no quadro 01, as metodologias adotadas por Hofstaetter (2016) e Maron (2023). Esses aspectos, desta forma, revelam que os impactos extrapolam o campo ambiental, interferindo diretamente na organização territorial, na dinâmica econômica e nas relações sociais da comunidade local.

CC BY

Quadro 02. Impactos sociais do complexo eólico Umarí em Serra de São Bento/RN.

Impactos Sociais	Características	Efeitos
Arrendamento de terras	Para atuarem na implementação e operação do empreendimento, a empresa responsável necessita de liberação dos proprietários rurais das localidades onde serão desenvolvidas as atividades. Isso se dá a partir de um contrato de arrendamento de terras.	**Positivos**
Ruídos	A proximidade de algumas moradias no entorno do parque eólico acaba sendo impactada diretamente pelo funcionamento dos aerogeradores, gerando ruídos e poluição sonora nas comunidades.	**Negativos**
Geração de empregos temporária	No processo de implementação do parque eólico, a necessidade de mão-de-obra para a contratação de força de trabalho para construção de infraestrutura e operação de máquinas é uma fase essencial. No entanto, é válido ressaltar que essas contratações são por tempo determinado.	**Positivos**
Implementação de infraestrutura	Construção e aberturas de estradas para o transporte dos equipamentos, assim como para alojamentos e outros serviços.	**Negativo**
Turismo e campos científicos de estudos	Com a implementação e o funcionamento dos aerogeradores, esse novo elemento na paisagem torna-se uma "novidade" na região, atraindo diversas pessoas interessadas em conhecer o empreendimento. Os locais de instalação acabam sendo transformados em mirantes naturais, em virtude do relevo serrano. Nessas áreas, também é possível desenvolver estudos científicos voltados ao paisagismo e à geodiversidade.	**Positivo**
Restrição ao uso da terra	Com o arrendamento das propriedades para a implementação e funcionamento do parque eólico, algumas atividades que antes eram desenvolvidas na comunidade, como agricultura e pecuária, acabam sendo restritas nessas localidades.	**Negativo**
Especulação imobiliária	Os arrendamentos, além das atividades turísticas que são desenvolvidas no município, acabam gerando uma especulação imobiliária com a venda de lotes e chácaras, na qual acaba intensificando a pressão antrópica no meio natural no município objeto de estudo.	**Negativo**

Fonte: Autoria própria.

Portanto, os dados sistematizados revelam que, embora o empreendimento traga benefícios pontuais e gere oportunidades, na qual contribui de forma bastante relevante para o desenvolvimento econômico da região, ele também impõe limites importantes ao uso do território e à conservação ambiental. Essa ambivalência reforça a necessidade de estratégias de planejamento e gestão que articulem a produção energética com a sustentabilidade ecológica e o bem-estar das populações locais.

Considerações finais

A análise da instalação e operação do Complexo Eólico Umarí, no município de Serra de São Bento/RN, evidencia que a produção de energia renovável, embora inserida no discurso da sustentabilidade e da transição energética, não está isenta de contradições e impactos socioambientais relevantes. A espacialização dos aerogeradores e a sobreposição com áreas naturais e produtivas indicam um processo de reconfiguração territorial que altera profundamente as dinâmicas locais de uso e ocupação do solo.

CC BY

As transformações observadas, tanto no campo ambiental quanto no social, revelam a complexidade inerente à implantação de grandes empreendimentos em territórios sensíveis, nos quais convivem valores ecológicos, simbólicos, econômicos e culturais. Nesse sentido, os impactos negativos, como o desmatamento, a fragmentação de ecossistemas, a poluição sonora e visual e a restrição ao uso tradicional da terra, contrapõem-se a potenciais positivos como a geração de empregos, o arrendamento de terras e a valorização turística da região.

Fica evidente, portanto, a necessidade de políticas públicas e instrumentos de gestão que considerem a pluralidade de interesses e perspectivas dos atores envolvidos, garantindo que a expansão da matriz energética ocorra de forma compatível com a conservação ambiental e com os modos de vida das populações locais. O uso de ferramentas como o mapeamento do uso e ocupação do solo se mostra essencial nesse processo, ao permitir uma leitura crítica e integrada do território.

Assim, é imperativo que os processos decisórios relacionados à implementação de empreendimentos eólicos sejam guiados por princípios de justiça socioambiental, assegurando transparência, participação social e respeito às especificidades territoriais. Somente dessa forma será possível avançar em direção a um modelo energético verdadeiramente sustentável, que concilie a produção de energia limpa com a preservação dos recursos naturais e a promoção do bem-estar das comunidades afetadas.

Referências

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Sistema de Informação de Geração da ANEEL - SIGA**. (2002). Disponível em: https://www.gov.br/aneel/pt-br/outorgas/geracao Acesso em: 5 ago. 2024.

ASSOCIAÇÃO MINEIRA DE DEFESA DO AMBIENTE (AMDA). **Parques eólicos ameaçam comunidades e biodiversidade no Seridó**. Belo Horizonte, 22 dez. 2022. Disponível em: https://amda.org.br/noticias/6696-parques-eolicos-ameacam-comunidades-e-biodiversidade-no-serido/. Acesso em: 16 abr. 2025.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 462, de 24 de julho de 2014.** Dispõe sobre o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, localizados em ambiente terrestre. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 28 jul. 2014. Seção 1, p. 46. Disponível em: https://www.in.gov.br/web/dou/-/resolucao-n-462-de-24-de-julho-de-2014-10499529. Acesso em: 16 abr. 2025.

CASA DOS VENTOS. **Complexo eólico Umari obtém do BNDES financiamento de R$ 907 milhões**. https://casadosventos.com.br/noticias/complexo-eolico-umari-obtem-financiamento-do-bndes. Acesso em 15/04/2025.

COSTA, M. A. S.; COSTA, M. S; COSTA, M. M. S.; LIRA, M. A. T. Impactos Socioeconômicos, Ambientais e Tecnológicos Causados pela Instalação dos Parques Eólicos no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, [S.L.], v. 34, n. 3, p. 399-411, set. 2019. FapUNIFESP (SciELO).

CPRM – SERVIÇO GEOLÓGICO DO BRASIL. **Diagnóstico do município de Serra de São Bento – Estado do Rio Grande do Norte.** Organização de João de Castro Mascarenhas, Breno Augusto Beltrão, Luiz Carlos de Souza Júnior, Saulo de Tarso Monteiro Pires, Dunaldson Eliezer Guedes Alcoforado da Rocha, Valdecílio Galvão Duarte de Carvalho. Recife: CPRM/PRODEEM, 2015. 11 p. + anexos. (Projeto Cadastro de Fontes de Abastecimento por Água Subterrânea).

GORAYEB, A; BRANNSTROM, C. Diretrizes para o Planejamento socialmente justo com vista à implantação de parques eólicos no Brasil. In: GORAYEB, A; BRANNSTROM, C; MEIRELES, A. J. A (org.). **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil**. Fortaleza: Edições UFC, 2019.

HINRICHS, R. A. KLEINBACH, M. **Energia e meio ambiente.** Tradução técnica Lineu Belico dos Reis, Flávio Maron Vichi, Leonardo de Freire Melo. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

HOFSTAETTER, M. **Energia Eólica: Entre ventos, impactos e vulnerabilidade socioambiental no Rio Grande do Norte.** Dissertação de Mestrado. Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes (CCHLA) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) – Programa de pós graduação em estudos urbanos e regionais, Natal/RN, 2016. 176f.

JACINTO, M. E. M.; BESERRA, F. R. S.; **A energia eólica e sua chegada no município de Serra do Mel (RN)**. 2024. Disponível em: https://periodicos.ufms.br/index.php/revpan/article/view/21335. Acesso em: 09 abr. 2025.

LIMA, J. A. G. **A natureza contraditória da geração de energia eólica no Nordeste do Brasil** [livro eletrônico] - Fortaleza, CE: Editora da UECE, 2022.

MARON, Ambiental. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). **Complexo eólico São José do Campestre ventos de Santo Antonino energias renováveis S. A.** Maio de 2023. Disponível em: https://gaia.idema.rn.gov.br/audiencia_publica/frm_empreendimento.php?id_processo=0000188771. Acesso em 03 mai. 2025.

NOGUEIRA, L. G. O. JUNIOR, I. S. Q. **Impactos Sociais e Ambientais decorrentes da implementação dos complexos dos parques eólicos no município de Areia Branca/RN**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC). Curso de bacharelado em Ciências e Tecnologias -

CC BY

(UFERSA) – Mossoró/RN, 2018. 11p.

Projeto MapBiomas – **Coleção 9 da Série Anual de Mapas de Cobertura e Uso da Terra do Brasil**, acessado em: 10 de mar. 2025. através do link: https://brasil.mapbiomas.org/colecoes-mapbiomas/

RIO GRANDE DO NORTE. **Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2003.** Dispõe sobre a Política Estadual do Meio Ambiente, institui o Sistema Estadual do Meio Ambiente – SISEMA, e dá outras providências. *Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Norte*, Natal, 4 mar. 2003. Disponível em: https://adcon.rn.gov.br/ACERVO/idema/DOC/DOC000000000052971.PDF. Acesso em: 16 abr. 2025.

SANTOS, I. **Moradores de áreas ocupadas por parques eólicos no RN se unem em movimento de atingidos**. 2023. CIDADANIA. Disponível em: https://saibamais.jor.br/2023/10/moradores-de-areas-ocupadas-por-parques-eolicos-no-rn-se-unem-em-movimento-de-atingidos/. Acesso em: 16 out. 2023.

SAUER, I. L.; VIEIRA, J. P.; KIRCHNER, C. A. R. **O Racionamento de energia elétrica decretado em 2001: um estudo sobre as causas e as responsabilidades**. São Paulo: IEE/USP, 2001.

TOLMASQUIM, M. T. **Energia Renovável: hidráulica, biomassa, eólica, solar e oceânica**. EPE, Rio de Janeiro, 2016.

CC BY