

IMPACTOS SÓCIO-ESPACIAIS DA INSTALAÇÃO DE EMPREENHIMENTOS EÓLICOS NO MUNICÍPIO DE SERRA DO MEL (RN)

*Socio-spatial Impacts of the Installation of Wind Enterprises in the
Municipality of Serra do Mel (RN)*

Luana Dantas Souza

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Fábio Ricardo Silva Beserra

Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

RESUMO

A energia eólica configura-se como uma das principais fontes adotadas no processo de transição energética e na mitigação das mudanças climáticas, considerada uma fonte de energia limpa, sua rápida expansão tem provocado impactos significativos nos municípios que abrigam os parques eólicos. No Brasil, a energia eólica ocupa a posição de segunda maior na matriz energética, com uma produção concentrada predominantemente na região Nordeste, em especial no estado do Rio Grande do Norte, que se destaca como um dos maiores produtores. O município de Serra do Mel destaca-se como líder na geração eólica no Estado. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é analisar os impactos sócio-espaciais a partir da instalação e operação dos empreendimentos eólicos no município de Serra do Mel. A pesquisa adota uma abordagem metodológica mista, sendo classificada como descritiva. Os dados primários foram obtidos por meio de entrevistas e grupo focal. Os resultados indicam que, sob os aspectos social e econômico, alguns proprietários de terras manifestam insatisfação com as cláusulas contratuais e com os valores atualmente recebidos, o que tem gerado conflitos. Em contrapartida, outros se mostram satisfeitos com a renda obtida e com a geração de empregos, ainda que temporários. No âmbito ambiental, os principais impactos relatados incluem o ruído gerado pelos aerogeradores e o desmatamento.

Palavras-chaves: Energia renovável; Descarbonização; Justiça energética.

ABSTRACT

Wind energy is one of the main sources adopted in the energy transition process and in the mitigation of climate change. It is considered a clean energy source and its rapid expansion has caused significant impacts on the municipalities that host wind farms. In Brazil, wind energy occupies the second largest position in the energy matrix, with production concentrated predominantly in the Northeast region, especially in the state of Rio Grande do Norte, which stands out as one of the largest producers. The municipality of Serra do Mel stands out as a leader in wind generation in the state. In this context, the objective of this study is to analyze the socio-spatial impacts from the installation and operation of wind farms in the municipality of Serra do Mel. The research adopts a mixed methodological approach and is classified as descriptive. Primary data were obtained through interviews and focus groups. The results indicate that, from a social and economic perspective, some

landowners are dissatisfied with the contractual clauses and the amounts currently received, which has generated conflicts. In the environmental sphere, the main impacts reported include the noise generated by wind turbines and deforestation.

Keywords: Renewable energy; Decarbonization; Energy justice.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a conscientização acerca da crise ambiental ganhou maior destaque nos debates nacionais e internacionais. Diversos acontecimentos e fenômenos ambientais, como a intensificação da industrialização e o aumento da capacidade de intervenção humana na natureza contribuíram para a crescente preocupação com as questões ambientais e a crise climática (Ferreira; Camacho; Carvalho, 2019). As mudanças climáticas constituem uma das principais causas da crise ambiental enfrentada pela sociedade contemporânea. A intensificação da queima de combustíveis fósseis, aliada ao desmatamento para diversas atividades humanas, tem contribuído para o aumento das concentrações de gases de efeito estufa, resultando em emergência climática significativa (*National Aeronautics and Space Administration*, 2023).

Uma das principais estratégias globais para mitigar os efeitos das mudanças climáticas tem sido a transição do uso de combustíveis fósseis para fontes de energia renováveis. Nesse contexto, a energia eólica se destacou como uma das principais fontes adotadas, com o objetivo de diversificar as matrizes energéticas, reduzir a dependência de recursos fósseis e mitigar os efeitos das mudanças climáticas.

A adoção da energia eólica no Brasil teve início em 2001, em resposta à crise no sistema elétrico nacional provocada pela baixa nos níveis dos reservatórios das usinas hidrelétricas, episódio amplamente conhecido como "apagão" (Senado Federal, 2002; Hoffstaeter, 2016). Atualmente, o Brasil ocupa a sexta posição no ranking mundial de capacidade instalada de energia eólica, de acordo com o *Global Wind Report* (2024). A região Nordeste destaca-se como a principal geradora dessa fonte de energia, sendo responsável por mais de 93% da produção nacional (ANEEL, 2024).

Entre os estados da região Nordeste, o Rio Grande do Norte tem se destacado na geração de energia eólica desde 2014. Segundo dados do Sistema de Informação de Geração da ANEEL (SIGA-ANEEL) (2024) e do Mapa das Energias Renováveis da FIERN (2024), o município de Serra do Mel é o maior produtor de energia eólica no estado e ocupa a sétima posição no ranking nacional de municípios com maior número de empreendimentos eólicos. Ao todo, Serra do Mel conta com 39 parques eólicos, dos quais 36 já estão em operação, contando com 330 aerogeradores em funcionamento.

Embora a energia eólica seja considerada uma fonte energética "limpa", por não emitir gases de efeito estufa e estar alinhada aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), a rápida expansão e o grande número de empreendimentos têm gerado preocupações quanto aos impactos gerados nos municípios receptores. Em Serra do Mel, a expansão

da energia eólica tem acarretado impactos, sobretudo, ambientais e econômicos. Nesse contexto, o objetivo do trabalho é analisar os impactos sócio-espaciais a partir da instalação e operação dos empreendimentos eólicos no município de Serra do Mel (RN).

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa classifica-se como uma pesquisa descritiva, uma vez que visa caracterizar e descrever as particularidades de uma determinada população ou fenômeno (Gil, 2008). Possui, ainda, uma abordagem metodológica mista, que combina métodos de pesquisa qualitativos e quantitativos. Conforme apontado por Creswell (2010) a integração de métodos de pesquisa qualitativa e quantitativa pode gerar uma compreensão mais abrangente dos fenômenos estudados em comparação com o uso isolado de cada abordagem.

Para a realização dessa pesquisa o ponto de partida foi a revisão bibliográfica. Foram identificados artigos científicos, monografias, dissertações, teses e livros, capazes de orientar as análises concernentes à energia eólica. As buscas foram conduzidas em plataformas acadêmicas virtuais disponíveis na internet, tais como *Scielo*, *Periódicos Capes* e *Elsevier*.

Os dados secundários são oriundos de base de dados institucionais, como as bases de dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Federação das Indústrias do Rio Grande do Norte (FIERN). Além disso, também foram elencados leis, decretos e resoluções no que tange o setor eólico. Os dados primários foram obtidos por meio de entrevistas e grupo focal em seis das 13 vilas que possuem parques eólicos em Serra do Mel. Ao todo, foram realizadas 27 entrevistas, além de um grupo focal com a participação de seis proprietários das terras.

Bartour (2009) tratam do uso de grupos focais como uma técnica de pesquisa que a interação entre os participantes durante o diálogo. Os grupos focais têm como objetivo observar como as opiniões e percepções sobre determinado tema são construídas e modificadas à medida que os indivíduos interagem e debatem. Nesse tipo de abordagem, a ênfase está nas dinâmicas de grupo e na forma como as ideias são articuladas coletivamente.

Ademais, também foi realizada entrevista com um representante da empresa *Voltalia* em Serra do Mel, e com o Assessor Jurídico da Central Única dos Trabalhadores (CUT) Nacional e Sócio da *LBS Advogadas e Advogados*. Estes estão representando os proprietários da terra em uma ação coletiva que está sendo desenvolvida contra as empresas de energia renováveis e o “advogado intermediador”. O advogado intermediador exerce as funções de mediador na formalização de contratos, bem como na fiscalização da produção e no assessoramento jurídico dos arrendatários. Sua atuação compreende a facilitação dos acordos entre os proprietários de terras e as empresas, além de ser responsável pela condução dos procedimentos necessários à formalização dos contratos. Desse modo, o intermediador assegura a conformidade jurídica e a efetivação dos acordos firmados entre as partes envolvidas.

Durante as entrevistas, foi empregado o método do "diálogo próximo" proposto por Clark (2018), que se baseia na criação de proximidade entre os pesquisadores e os entrevistados. Segundo o autor, o "diálogo próximo é uma metodologia de pesquisa de estudo de caso que usa entrevistas estruturadas e não estruturadas no contexto da relação entre pares para revelar a verdadeira lógica por trás da tomada de decisão" (Clark, 2018, p. 3). É válido destacar que o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi devidamente assinado por todos os entrevistados. As entrevistas foram gravadas utilizando o aplicativo Gravador de Voz instalado em um smartphone. Posteriormente, foram transcritas em um documento no formato Word. Importante mencionar que as entrevistas com o representante da Voltalia e com o assessor jurídico da CUT não foram gravadas.

TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E DESCARBONIZAÇÃO JUSTA

A transição para um sistema energético sustentável, por meio da adoção de tecnologias de energias renováveis, é crucial para descarbonizar a produção de eletricidade, atender à demanda energética e mitigar os impactos das mudanças climáticas. As fontes eólica, solar, geotérmica e biomassa têm sido adotadas por diversos setores públicos e privados em todo o mundo, frequentemente impulsionadas pelas metas que buscam atingir emissões zero de gases de efeito estufa (Nsude; Loraamm; Wilmhurst, 2024). Nessa perspectiva, a transição energética e a busca pela descarbonização justa representam dois pilares fundamentais para lidar com os desafios climáticos e promover um desenvolvimento sustentável (Brannstrom; Seghezzo; Gorayeb, 2022).

Além da mitigação das mudanças climáticas, essa transição energética é impulsionada por uma combinação de fatores, como a crescente dificuldade e custo de exploração das reservas de combustíveis fósseis, bem como a instabilidade política nas regiões ricas nesses recursos, a insegurança no abastecimento energético, além dos avanços tecnológicos (Calvert, 2015). Esses fatores estão contribuindo para que diversos países adotem os recursos energéticos renováveis, uma vez que a energia se torna cada vez mais indispensável para o funcionamento do território. Contudo, conforme Calvert (2015), as transições energéticas não se limitam apenas à troca de tecnologias ou recursos usados para fornecer serviços energéticos. Elas envolvem mudanças profundas e complexas que permeiam diferentes aspectos da sociedade, economia, cultura e ambiente.

Brannstrom; Seghezzo; Gorayeb (2022), destacam que, embora a indústria eólica tenha surgido como forma de mitigar a crise climática e uma alternativa para a redução da dependência de combustíveis fósseis, ela também abre uma nova frente de acumulação de capital, que pode acarretar impactos negativos ao meio ambiente e às comunidades tradicionais localizadas próximas às áreas exploradas. Os autores ainda enfatizam que a transição para fontes de energia renovável, visando à descarbonização global, enfrenta várias dificuldades, incluindo injustiças energéticas e socioambientais frequentemente associadas à implementação de projetos de energia renovável.

Para Bertolino; Giganti; Santos et al. (2023), qualquer processo de transição para sistemas de baixo carbono pode evidenciar problemas relacionados à justiça social, como a perpetuação de padrões de pobreza, a limitação da participação dos grupos afetados na formulação de políticas, e a distribuição desigual dos custos diretos e das perdas econômicas. Inseridas nesse contexto, a expansão da indústria eólica também enfrenta os desafios da justiça energética.

Portanto, é necessário que a transição energética ocorra de forma justa, visando alcançar uma descarbonização com justiça, considerando não apenas as necessidades do mercado, mas também as implicações sociais e ambientais decorrentes desse processo. Para isso, é fundamental compreender os conceitos de descarbonização, justiça energética, distributiva e processual, que norteiam a transição energética e a descarbonização justa.

Nessa perspectiva, a descarbonização, de acordo com Brannstrom; Seghezzo; Gorayeb, (2022), refere-se à redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) na atmosfera e implica em uma transição energética do uso de fontes fósseis para fontes renováveis. O processo de descarbonização está intimamente ligado à necessidade da adoção de fontes energéticas renováveis nas economias dos países.

A justiça energética, conforme definida por Sovacool; Burke; Baker et al. (2017, p. 677), refere-se a um “um sistema energético global que dissemina de forma justa tanto os benefícios como os custos dos serviços energéticos, e que tem uma tomada de decisão energética representativa e imparcial”. Este conceito aplica os princípios de justiça social ao sistema energético mundial. Concomitantemente com o conceito de justiça energética, surgem os conceitos de justiça distributiva e processual. A aplicação desses conceitos são fundamentais para compreender as relações entre as comunidades e os empreendimentos de energia renovável (Brannstrom; Seghezzo; Gorayeb, 2022).

De acordo com Brannstrom; Seghezzo; Gorayeb (2022, p. 239),

a justiça distributiva refere-se à distribuição de danos e benefícios entre as pessoas afetadas, concentrando-se na localização de injustiças energéticas, tais como a eliminação da poluição e a localização das torres eólicas [...]. A justiça processual assenta no reconhecimento, enfatizando a participação das pessoas nos processos de tomada de decisão (Brannstrom; Seghezzo; Gorayeb, 2022, p. 239).

As preocupações com a justiça distributiva e processual como motivos para a aceitação ou rejeição da energia eólica estão se tornando cada vez mais relevantes (Frate; Brannstrom; Moraes et al. (2019). Para Leite; Brannstrom; Gorayeb (2022), diversos cientistas têm se dedicado à aplicação dos conceitos de justiça processual e distributiva, objetivando compreender os conflitos entre comunidades locais e parques eólicos.

Dessa forma, para que haja uma descarbonização de forma justa é preciso considerar os impactos positivos e negativos gerados pelos parques eólicos no território, bem como as necessidades, preocupações,

opiniões e hábitos das comunidades localizadas no entorno. É preciso que esse processo aconteça com ampla participação da comunidade local, promovendo, conforme Brannstrom; Seghezze; Gorayeb (2022), diálogos justos e confiáveis entre empresas, governo e comunidade. Thomas e Erickson (2021) complementam, enfatizando que qualquer plano plausível de instalação de tecnologias de baixo carbono deve, portanto, considerar as relações entre paisagens, comunidades e os empreendimentos energéticos que sustentam o apoio ou a oposição das comunidades.

Ademais, é essencial que essa transição ocorra de forma justa e igualitária, considerando todos os impactos, uma vez que a chegada desses empreendimentos em municípios de pequeno porte provoca impactos econômicos, sociais e ambientais, além de gerar interferência na dinâmica das comunidades situada nas proximidades dos parques eólicos, acarretando, em alguns casos, conflitos.

ENERGIA EÓLICA E OS IMPACTOS CAUSADOS EM SERRA DO MEL

Para analisar os impactos do setor eólico, não é suficiente focar apenas no espaço físico ou na estrutura territorial, é fundamental considerar também as relações sociais e os interesses das comunidades que habitam esses territórios. Nesse contexto, surge o conceito sócio-espacial definido por Souza (2013) como à interação mútua entre as relações sociais e o espaço. Ou seja, o espaço não pode ser compreendido isoladamente, pois ele está intrinsecamente ligado às relações sociais que nele ocorrem. Souza (2013) argumenta que não basta analisar o espaço de forma superficial ou puramente física, é necessário considerar as interações sociais que moldam e são moldadas por ele. As relações sociais e o espaço são inseparáveis, embora tenham naturezas distintas. Dessa forma, para compreender plenamente o espaço, é necessário também analisar as relações sociais que o permeiam.

Ao introduzir o conceito de sócio-espacial, Souza (2013) enfatiza essa inseparabilidade entre o espaço e o social. Ao afirmar que o "sócio" não apenas qualifica o "espacial", mas é indicativo das relações sociais que o configuram, o autor argumenta que o espaço não pode ser visto como um cenário passivo, onde os eventos simplesmente ocorrem. Em vez disso, o espaço é um agente ativo, moldado pelas relações de poder, pela dinâmica social e pelas práticas cotidianas, e, ao mesmo tempo, influencia essas relações. Assim, o espaço é inseparável do social e das interações que nele ocorrem.

No contexto energético, a instalação de parques eólicos, por exemplo, não apenas reorganiza o espaço físico com a colocação de turbinas e infraestrutura, mas também reconfigura as relações sociais locais. O acesso ao território, os modos de vida das comunidades, as oportunidades econômicas e os impactos ambientais são todos aspectos que se entrelaçam com a transformação do espaço. Esses processos se conectam diretamente com a dinâmica sócio-espacial, na medida em que as mudanças que ocorrem no território não alteram apenas o espaço, mas também o social.

Conforme analisado por Siefert e Santos (2016), esses impactos e alterações se manifestam de maneira mais acentuada em municípios de

pequeno porte, especialmente em áreas rurais, onde os parques eólicos estão instalados. Dessa forma, é crucial considerar tanto os aspectos positivos quanto os negativos dessa instalação. Diante disso, a seguir será examinado os impactos sociais, econômicos e ambientais associados à instalação de parques eólicos no município de Serra do Mel.

Impactos sociais decorrentes da instalação dos parques eólicos

A percepção da energia eólica como uma fonte de energia "limpa" contribui para que tanto a população quanto o poder público deixem de questionar as situações às quais o meio ambiente e as comunidades estão expostos devido aos impactos gerados. Neste contexto, o impacto social é aqui compreendido como qualquer alteração em uma comunidade, população ou território decorrente da implementação de uma ação específica, sendo essa alteração de natureza tanto positiva quanto negativa (Pessoa, 2022).

Em Serra do Mel, as empresas de energia eólica desenvolveram projetos sociais em algumas vilas que possuem os parques eólicos instalados. Ao longa das entrevistas, alguns entrevistados mencionaram alguns projetos desenvolvidos pelas empresas, eles destacaram que:

A gente ganhou uma Pracinha, né, Benefício da echoenergia. A escola ganhou uma salinha de leitura, ganhou também um projeto também do lixo, né, da comunidade limpa, esses tambor de lixo não foi a prefeitura, foi a echo que deu através do projeto. [...] Agora assim, que essa echo trouxe muitos benefícios para a comunidade trouxe, porque, pronto, a história da Vila Alagoas, né que eu trabalho lá. A gente recebeu uma sala de multimídia toda equipadazinha, bem arrumadinha, recebemos 3 notebooks da melhor qualidade, um material de trabalhar, um jardim, canto pra fazer horta, recebeu a vila Alagoas, recebeu a vila Espírito Santo e a vila Piauí. Ainda hoje tenho lá, conservado tudo o jardim, parquinho para as crianças, bem arrumadinho a sala, a gente utiliza bastante assim pra fazer trabalho com os alunos, é bem legal [sic] (Entrevistado 5 - SE);

A renda, teve a pracinha do idoso que eles fizeram ali, teve a água e renda mais não foi pra frente não, mas ele botaram e quando tem festinha das crianças eles ajudam também, eles sempre ajudam quando tem evento na vila que pede, natal, eles ajuda, eles ajuda também nas maratonas [sic] (Entrevistado 5 - AM).

Alguns proprietários manifestam orgulho em relação aos projetos sociais desenvolvidos pelas empresas eólicas. Durante o trabalho de campo, foram visitados alguns desses projetos, incluindo o Projeto Água e Renda, localizado na Vila Amazonas. No entanto, este projeto não foi bem aceito pelos moradores. O Entrevistado 3 - AM destacou que a iniciativa não foi discutida previamente com os proprietários e foi implementada após ser rejeitada em outra localidade. Atualmente, o projeto encontra-se abandonado (Figura 1). Outro projeto também desenvolvido na vila Amazonas foi a academia do idoso (Figura 2).

Figura 1: Projeto água e renda na vila Amazonas, zona rural do município de Serra do Mel (RN), 2024.



Fonte: Autores (2024).

Figura 2: Academia do idoso na vila Amazonas, zona rural do município de Serra do Mel (RN), 2024.



Fonte: Autores (2024).

Jacinto (2024) aponta que ambos os projetos também foram implementados na Vila Pará. A autora observa que, inicialmente, o projeto da academia teve uma maior adesão por parte dos moradores, contudo, atualmente, a participação da comunidade tem se tornado esporádica. Além disso, o Entrevistado 2 – SE ressalta a necessidade de mais projetos sociais nas comunidades e expressa descontentamento pela falta dessas iniciativas.

Em entrevista com representante da Voltalia, foram destacados diversos projetos desenvolvidos pela empresa de caráter voluntário, ou seja, sem qualquer vinculação com obrigatoriedade. Um dos principais projetos mencionados foi o Transformando com Energia, que visa à capacitação profissional e segundo o representante, já beneficiou aproximadamente 270 pessoas no município, dos quais mais de 230 foram

mulheres. Também foram oferecidos cursos de educação financeira, empreendedorismo rural sustentável voltado para agricultores do município, além de ações de educação ambiental e cursos específicos sobre empreendedorismo feminino. O representante também mencionou o programa Lixo Zero, realizado em parceria com a prefeitura municipal, cujo objetivo é, além da reciclagem de resíduos, a elaboração do plano municipal de resíduos sólidos.

Sobre esse conjunto de ações, cabe refletir sobre o fato de as mesmas, segundo a Constituição Federal de 1988, serem de obrigação do Estado (Governos federal, estaduais e municipais). Isto é, medidas de compensação e ou mitigadoras tomadas pelas empresas são, na verdade, obrigações previstas em lei por outro agente. Além disso, em virtude das muitas carências existentes na realidade local, essas medidas são vistas como bastante generosas e revelam uma forma de espoliação do território que não apresentam garantias compensatórias decorrentes da exploração de 40 ou 50 anos das terras de Serra do Mel.

Além disso, as entrevistas realizadas com os proprietários de terra também revelaram a existência de impactos sociais negativos. Alguns proprietários manifestaram insatisfação em relação às empresas, devido à falta de transparência e à ausência de informações que não foram devidamente comunicadas antes da assinatura dos contratos de arrendamento. Um exemplo disso é que, ao assinarem os contratos, os proprietários perdem determinados direitos como agricultores familiares perante o INSS, incluindo a aposentadoria especial de trabalhador rural e o salário-maternidade rural (Hofstaetter, 2016; Pessoa, 2022).

Alguns proprietários da terra demonstraram insatisfação ao tomarem conhecimento das implicações dos contratos de arrendamento, uma vez que não foram devidamente informados sobre essas questões antes da assinatura dos mesmos. Um dos entrevistados, ao discutir o processo de aposentadoria, afirmou já ter conhecimento sobre as possíveis mudanças: “o superintendente do INCRA, ele já disse que em um futuro bem próximo a gente não vai se aposentar como agricultor não” (Grupo focal).

Relatou-se também a dificuldade em obter financiamentos bancários: “[...] aí hoje a gente precisa ir a um banco pra pegar um investimento, um custeio, aí o banco diz que a gente não pode mais porque as terras da gente tá arrendada” (Grupo focal). Além disso, alguns participantes da pesquisa relataram que, após a assinatura dos contratos, passaram a declarar imposto de renda, um tributo do qual anteriormente eram isentos. Conforme mencionado por um dos entrevistados: “A gente todos os anos paga declaração de imposto de renda” (Grupo focal).

O assessor jurídico da CUT afirma que os impactos sociais são evidentes, especialmente no que diz respeito ao acesso ao crédito rural. A partir do momento em que os proprietários cederam a totalidade de suas terras, deixaram de ser reconhecidos como trabalhadores e produtores rurais. Essa mudança de status afeta diretamente o direito à aposentadoria, ao acesso a linhas de crédito e a diversos outros benefícios, dos quais, até então, muitos não tinham plena consciência.

Pessoa (2022) relata o caso ocorrido em Oiticica, onde todos os agricultores perderam seus direitos previdenciários relacionados à atividade agrícola após terem assinado os contratos de arrendamento. Devido à longa duração desses contratos e à possibilidade de renovação automática, há também o risco de que os herdeiros venham a perder seus direitos previdenciários, uma vez que os contratos serão transferidos para eles.

Em entrevista com o assessor jurídico da CUT, este considerou abusiva a duração dos contratos firmados em Serra do Mel, uma vez que, ao longo de todo o período contratual, o usufruto da terra permanece exclusivamente a empresa. Além disso, o assessor jurídico destacou a possibilidade de os herdeiros perderem seus direitos como agricultores rurais, uma vez que a duração dos contratos compromete mais de uma geração de proprietários. A tomada de consciência sobre esses aspectos tem sido um dos fatores motivadores para a realização de uma ação coletiva contra as empresas de energia renováveis atuantes no município.

Os conflitos territoriais observados em diferentes regiões, comumente associados à insegurança fundiária e, em alguns casos, à desapropriação de moradores para a instalação de empreendimentos eólicos, tendem a ser mais frequentes em áreas litorâneas. Nesses locais, a ausência de regularização fundiária é um problema recorrente, com muitos residentes vivendo sem o título de propriedade da terra.

Souza e Beserra (2024) relatam conflitos que evidenciam a insegurança fundiária na comunidade de Redonda, localizada no município de Areia Branca, onde moradores foram desapropriados, o que resultou na destruição de suas residências, poços e infraestruturas destinadas à criação de animais, além da perda do acesso ao território anteriormente utilizado para a agricultura de subsistência. Após a desapropriação das terras, iniciou-se a construção de parques eólicos na região.

Em Serra do Mel, apesar da segurança fundiária, surgem conflitos relacionados à falta de transparência nas negociações entre os proprietários da terra, a empresa responsável pelos empreendimentos eólicos e o advogado intermediador. As insatisfações concentram-se principalmente na ausência de transparência quanto aos valores de pagamento e na omissão de informações cruciais antes da assinatura dos contratos, que só vieram a ser reveladas posteriormente aos proprietários.

Segundo o assessor jurídico da CUT as principais reivindicações dos proprietários da terra e a falta de transparência sobre as cláusulas do contrato, os contratos firmados não apresentam transparência, tanto no que diz respeito à forma de remuneração quanto aos detalhes relativos ao volume de energia comercializado e o valor dessa venda. O repasse dos valores gerados também carece de clareza. A falta de comunicação eficiente e transparente causou uma insatisfação ao longo dos anos e uma série de conflitos, levando à mobilização de diversos proprietários em uma ação coletiva contra as empresas de energias renováveis e o advogado intermediador.

Após a realização da audiência pública na Câmara Municipal de Serra do Mel, seguida de uma sessão coletiva, os produtores e

trabalhadores rurais apresentaram uma série de evidências no contexto coletivo. Em decorrência dessa apresentação, a ação coletiva foi aprovada. Atualmente, segundo o assessor jurídico da CUT, os representantes estão reunindo as provas necessárias para dar prosseguimento à ação coletiva.

Impactos econômicos promovidos a partir da instalação dos parques eólicos

A implantação de empreendimentos eólicos tem promovido impactos econômicos nos municípios onde são instalados, gerando crescimento da economia local. Além disso, esses empreendimentos contribuem para a criação de empregos, tanto diretos quanto indiretos no período de instalação dos parques. Além disso, esses projetos aumentam as receitas orçamentárias dos municípios por meio da arrecadação de impostos. A Tabela 1 a seguir apresenta os valores arrecadados nos últimos 10 anos na Serra do Mel, referentes às receitas orçamentárias e impostos. Observa-se um aumento significativo a partir de 2015, ano em que as operações dos parques eólicos no município ocorreram no início.

Tabela 1 - Valores das receitas orçamentárias e impostos dos últimos 10 anos de Serra do Mel.

ANOS	RECEITAS ORÇAMENTÁRIAS	IMPOSTOS
2013	23.333.679,47	1.000.915,04
2014	24.835.771,19	1.520.156,65
2015	43.370.634,02	2.676.839,06
2016	38.694.193,43	3.238.253,47
2017	39.307.622,48	3.249.550,82
2018	44.170.109,26	3.786.402,54
2019	52.462.670,94	6.596.902,14
2020	62.721.382,09	12.913.532,51
2021	80.087.584,43	21.688.691,22
2022	96.928.623,65	12.770.575,06
2023	120.765.612,67	15.285.529,67

Fonte: Adaptado de IBGE (2024).

A Tabela 1 mostra um crescimento expressivo nas receitas orçamentárias, que aumentaram de forma progressiva ao longo dos anos, atingindo um pico em 2023. A arrecadação de impostos também apresentou uma trajetória de crescimento, especialmente entre 2019 e 2021, com um aumento acentuado nos valores em 2020 e 2021. Observa-se que em 2022 há uma queda no valor arrecadado com impostos, contudo, em 2023 o valor dos impostos volta a subir. Durante a construção dos empreendimentos eólicos, Traldi (2018) observa um aumento na arrecadação do Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISS) pelos municípios, o qual, em teoria, deve ser revertido em melhorias de infraestrutura. Contudo, a autora ressalta que, após a conclusão dos parques, essa arrecadação

diminui, retornando a patamares semelhantes aos que existiam antes do início das obras.

Durante as entrevistas, alguns participantes mencionaram que a instalação de parques eólicos não beneficia apenas os proprietários das terras, mas também contribui para a geração de empregos ofertados pelas empresas. Segundo dados fornecidos pela representante da Voltalia ao longo da entrevista, durante a construção dos complexos eólicos em média 30% dos trabalhadores são do município. A representante da Voltalia também mencionou que, no pico das obras, são injetados mensalmente mais de R\$ 1 milhão de reais apenas em salários dos trabalhadores em Serra do Mel. Além disso, foi relatado que a empresa busca priorizar a contratação de trabalhadores residentes no próprio município. De acordo com Simas e Pacca (2013), a geração de empregos e o desenvolvimento econômico local estão entre os principais benefícios proporcionados pela instalação de fontes renováveis de energia, especialmente em áreas rurais

No entanto, é importante destacar que a geração de empregos ocorre de forma temporária, com uma maior oferta de vagas concentrada apenas durante o período de construção dos parques eólicos (Araújo, 2019; Pessoa, 2022). Após essa fase, a demanda por mão de obra reduz-se significativamente, permanecendo apenas os trabalhadores responsáveis pela manutenção dos parques e os vigilantes.

Alguns proprietários da terra em Serra do Mel, expressam satisfação com a instalação dos empreendimentos eólicos, destacando principalmente o aumento significativo da renda proveniente da concessão de uso das terras para as empresas de energia. Esse incremento financeiro tem sido visto como uma oportunidade para melhorar a qualidade de vida dos proprietários e investir em outras atividades econômicas, como a cajucultura. Além disso, a valorização das propriedades, em virtude da presença dos parques eólicos, é apontada como um benefício adicional, uma vez que terras que anteriormente desvalorizadas passaram a ter um valor maior.

Outro aspecto positivo enfatizado por alguns proprietários é a coexistência entre as atividades tradicionais, como a agricultura e a pecuária, e os novos empreendimentos eólicos. Isso demonstra que a instalação dos parques não impede, necessariamente, a continuidade das práticas agrícolas. Pelo contrário, os proprietários podem manter suas atividades agrícolas enquanto recebem uma renda adicional pela cessão de uso das terras. No decorrer das entrevistas eles relatam que:

A questão financeira melhorou pra todo mundo e as pessoas continuaram fazendo sua agricultura, além da renda [sic] (Entrevistado 3 - PA);

Melhorou pra bom a questão todo mundo tem a renda mensal que não existia, só era de ano em ano, com relação a produção né, que a gente tira da agricultura anual né e agora não, todo mundo tem uma renda, não é fixa porque varia, mas é uma renda que tem todo mês. E a outra coisa que melhorou também foi o preço dos lote, 3 vezes outra 4 mais. Que um lote hoje seria 150.000 mil, se não fosse a energia eólica, hoje se fosse disser que dá por 700.000,

800.000 mil, acha quem compre, quer dizer 3, 4 vezes o valor do lote subiu [sic] (Entrevistado 5 - ES).

Contudo, é importante destacar que, conforme relatado durante o grupo focal e ao longo das entrevistas, em áreas com a presença de linhas de transmissão de alta ou média tensão, há uma restrição que impede a realização de atividades como plantio ou construção dentro de uma distância de 15 a 20 metros dessas linhas. Consequentemente, com essa restrição há uma diminuição da produção.

Apesar da satisfação expressada por alguns entrevistados, foram observadas também insatisfações relacionadas à porcentagem recebida pelos proprietários da terra e à expressiva redução nos valores mensais pagos. Muitos proprietários relataram nas entrevistas e no grupo focal, descontentamento com a diminuição significativa dos valores da produção, o que tem gerado frustrações quanto à distribuição dos benefícios econômicos provenientes dos empreendimentos eólicos, valores que no início chegaram a R\$ 3.000, 4.000 mil reais mensais por proprietários, atualmente está em torno de R\$ 1.500 a 2.500 reais. Durante o grupo focal, um dos participantes narrou que: “Ela (energia eólica) ajuda um pouco, mas não compensa não, comparado a produção dela o recebido que a gente recebe hoje não compara a castanha a gente lucra muito mais”. O entrevistado 3 - ES, também destacou que:

Quando eles começaram a fazer a reunião com a gente aqui, eles faziam a programação na reunião que chegaria devido até uma grande subestação aqui [...] chegaria até 5000 reais por mês para cada colono. Olhe, presta atenção aí, isso nunca aconteceu. Só um mês, durante o tempo que começou a funcionar o pagamento, só um mês que saiu 3000 e pouco. Aí baixou para 2, baixou. Tem até de 1600. Baixou muito até esta reunião que foi discutido isso, né, que não era, porque que programa uma coisa de 5000 nunca chega, e cai, que não está caindo [sic] (Entrevistado 3 - ES).

Alguns proprietários ainda relatam que não há uma prestação de contas periódica para explicar o porquê que dos valores, os participantes do grupo focal destacaram que: “Eles não apresentam laudo, nem nota fiscal, nada, eles colocam o dinheiro na conta e pronto”, “Nem no final de ano que prestasse conta dissesse ‘olhe a produção do ano foi isso’ pelo menos uma vez por ano”. O entrevistado 3 - GB também expressa insatisfação com a falta de transparência sobre os valores da produção, o entrevistado relata que:

[...] então eles quanto produz não repassa pra gente, não tem a transparência, a gente pergunta direto quais são as transparência que eles tem pra mostrar a gente, tem um gráfico lá que eles tem que mostrar todos os mês, dois meses é que ele bota um, aí só bota quando cobra, porque o certo é fazer um pagamento com todo resumo do mês, ele não faz, se vai pagar agora, faz do mês retrasado é assim [sic] (Entrevistado 3 - GB).

De acordo com o assessor jurídico da CUT, a redução expressiva dos valores de remuneração pela produção e a falta transparência sobre a produção é também um dos principais motivos que levaram os proprietários a ingressar com uma ação coletiva contra as empresas. No

entanto, apesar dessa diminuição, os proprietários não expressam arrependimento por terem arrendado suas terras. Alguns, entretanto, manifestam arrependimento por não terem analisado e discutido mais detalhadamente os termos do contrato, especialmente em relação à porcentagem da produção e à duração do acordo.

Durante a realização da entrevista com assessor jurídico da CUT, ele relatou uma situação que os moradores da vila Rio de Janeiro vêm sofrendo há mais de 10 anos, onde, foi firmado um contrato prévio para a instalação de parques eólicos. No entanto, até o momento, a instalação não foi realizada. Contudo, os proprietários de terra estão vinculados a esse contrato, o que impede qualquer outra utilização do terreno. Além disso, eles recebem uma remuneração irrisória, sem obterem receita significativa, o que acaba gerando apenas prejuízos e comprometendo suas atividades no local.

Embora contratos prévios sejam um mecanismo de garantia para as empresas, eles muitas vezes deixam os proprietários em uma posição vulnerável, sem poder explorar suas terras de forma produtiva, recebendo apenas remunerações simbólicas.

Impactos ambientais resultantes da instalação dos parques eólicos

Sánchez (2020, p. 29) define impacto ambiental como a "alteração da qualidade ambiental que resulta da modificação de processos naturais ou sociais provocada por ação humana". Segundo o autor, esse impacto é decorrente de atividades humanas que afetam o meio ambiente. A inclusão da dimensão social em sua definição ressalta a complexidade dos impactos ambientais, que não se limitam a mudanças físicas ou químicas no ambiente, mas também abrangem transformações nas dinâmicas sociais e econômicas.

A resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986, do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que considera o impacto ambiental como:

qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

Essa definição oferece uma visão abrangente de impacto ambiental, destacando a complexidade e a multiplicidade de fatores que devem ser considerados ao avaliar os efeitos das atividades humanas sobre o meio ambiente.

Silva (2023) argumenta que, apesar de serem frequentemente apresentadas como uma fonte de energia "limpa" e de baixo impacto ambiental, conforme estabelecido pela Resolução nº 279/2001 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), os parques eólicos acarretam uma série de impactos ambientais, que podem variar entre curto, médio e longo prazo. Esses impactos são, muitas vezes, invisibilizados tanto pelos proprietários dos empreendimentos quanto pelo poder público.

Os impactos ambientais resultantes do processo de instalação dos parques eólicos, iniciam já na fase inicial, com a implantação das torres eólicas. Essa etapa envolve a supressão da vegetação e a abertura de vias de acesso para a circulação de veículos e máquinas pesadas, o que resulta na degradação e compactação do solo, no aumento da poeira e no comprometimento da infraestrutura das estradas devido ao tráfego intenso. Outro impacto importante é a poluição sonora gerada pelo ruído das hélices, além da alteração da paisagem natural (Gorayeb; Brannstrom; Meireles, 2019).

Durante as entrevistas realizadas com os proprietários de terras, constatou-se que a percepção dos impactos ambientais decorrentes da instalação dos parques eólicos é limitada. Poucos proprietários mencionaram impactos ambientais, sendo o mais recorrente o ruído gerado pelos aerogeradores e o desmatamento. Na Vila Guanabara, alguns entrevistados relataram especificamente o incômodo causado pelo impacto sonoro para os moradores que residem próximos ao parque. Alguns destacaram que:

[...]essas torres ficaram muito perto, isso faz tanto do barulho, isso é barulho demais. [...] tem noite menino que é um roncadeiro parece aqueles ventilador véi, teve gente que já teve problema com isso, agora é tipo da coisa, você se acostuma [sic] (Entrevistado 3 – GB).

O que o povo relata por essas torres aqui principalmente, é que tem atrapalhado o som das pessoas. O barulho é muito forte. O pessoal a do final da rua reclama de tudo e de fato, é muito forte o barulho. Eu acho que lá dá aquela última casa para lá dá só uns 200 m. O pessoal que mora aqui para baixo relata muito, o ruído delas é muito forte. De fato, é mesmo. A noite diz que atrapalha o sono deles. Quando está no vento maior que eles ligam menina, ave Maria é perturbador mesmo [sic] (Entrevistado 4 – GB).

Durante o trabalho de campo, foi observada uma proximidade significativa de um dos parques eólicos em relação às residências (Figura 3). Em diálogo com a representante da Voltalia, foi afirmado pelo mesmo que nunca houve registro de reclamações sobre esse impacto ambiental. No entanto, é evidente que os moradores têm percebido e demonstrado desconforto em relação ao ruído gerado pelos aerogeradores.

O ruído dos aerogeradores também é percebido em outras vilas, o entrevistado 1 – ES, relatou que: “[...] tem a poluição sonora, não é tanto, mas incomoda um pouco, principalmente pela madrugada, né, porque é a hora que tá mais silêncio, ela atinge mais, afeta mais a comandar. Só que não é insuportável, dá pra se conciliar [sic]”, o entrevistado 4 – PA também relata que:

o barulho às vezes incomoda um pouquinho, a gente que tem costume, mas logo quando voltei pra aqui, tinha dia que eu dizia ‘a meu Deus o que é isso’ quando eles iam parando é um barulho e tem hora que a noite o vento quando elas estão girando faz um barulhozinho [sic].

Figura 3 - Parque eólico próximo as residências da vila Guanabara, zona rural do município de Serra do Mel (RN), 2024.



Fonte: Autores (2024).

Os impactos sonoros gerados pelo ruído dos aerogeradores têm se tornado cada vez mais frequentes. Gorayeb; Brannstrom; Meireles (2019) relatam que, na comunidade de Xavier, o impacto sonoro também tem causado desconforto aos residentes. De forma semelhante, no estudo de Lima (2019), os moradores das comunidades de Patos, Itarema/CE e do Distrito de Queimadas/RN também relataram incômodos relacionados ao ruído dos aerogeradores. Conforme Silva (2023) estudos sobre a saúde das populações locais afetadas por parques eólicos identificaram a chamada "síndrome da turbina eólica." Esta condição está relacionada aos problemas causados pelo ruído constante emitido pelas turbinas eólicas. A síndrome da turbina eólica pode se manifestar de várias formas, incluindo doenças psicológicas como a depressão.

Em abril de 2024 o Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte condenou uma empresa do setor de energia eólica ao pagamento de uma indenização no valor de R\$ 50 mil a um agricultor, em decorrência de danos morais causados pela poluição sonora proveniente dos aerogeradores instalados nas proximidades de sua residência, localizada no município de Serra de Santana. Este caso evidencia o crescente agravamento dos problemas relacionados à poluição sonora, especialmente em áreas rurais, em virtude da expansão de fontes de energia renovável (Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte, 2024).

Entre os demais impactos ambientais percebidos pelos proprietários das terras, destacam-se o desmatamento da vegetação nativa, incluindo áreas de cajueiros, o que tem provocado a fuga de animais da região e a diminuição das áreas de produção. Além disso, destacam-se a alteração na paisagem (considerada positiva por alguns), a colisão de aves nas hélices dos aerogeradores e a poeira gerada pelo tráfego de veículos nas vias de acesso aos parques eólicos. De acordo com alguns entrevistados, essa poeira pode afetar a produção de caju.

A alteração da paisagem é um fenômeno observável em diversas partes do município, abrangendo tanto as áreas urbanas quanto as rurais

(Figuras 4 e 5). Para Jacinto (2024, p. 66) “o uso do território de Serra do Mel pela energia eólica transformou a paisagem já bem conhecida pelos vastos hectares de cajueiro. Agora, em meio aos elementos naturais, permeiam-se os elementos culturais construídos pela inteligência humana”.

Figura 4 - Alteração da paisagem de Serra do Mel na área urbana, 2024.



Fonte: Autores (2024).

Figura 5 - Alteração da paisagem de Serra do Mel na área rural, 2024.



Fonte: Autores (2024).

Segundo a representante da Voltalia, todos os impactos ambientais são devidamente listados e reportados ao Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA) como parte do processo de licenciamento ambiental e posteriormente são elaboradas medidas de controle e mitigação aos impactos. Um exemplo citado pela representante é a geração de resíduos, que é mitigada por meio da contratação de empresas privadas para garantir a destinação correta, evitando sobrecarregar a demanda do município.

Além disso, foi enfatizado que, no contexto do licenciamento ambiental dos projetos eólicos, foi elaborado o Relatório Ambiental Simplificado (RAS). Esse relatório é utilizado para empreendimentos considerados de pequeno porte e baixo impacto ambiental, cuja capacidade instalada é inferior a 150 MW (Minuta de Resolução CONEMA nº XX/2022, 2022). Segundo Brannstrom; Seghezze; Gorayeb (2022) o RAS tem sido adotado para avaliar a viabilidade ambiental da implantação de parques eólicos no Ceará. Ao classificar esses empreendimentos como de baixo

potencial de impacto ambiental, o uso do RAS tem agilizado a instalação de parques eólicos, promovendo o crescimento dessa forma de energia renovável na região.

Embora os proprietários de terras reconheçam os impactos sociais e ambientais negativos associados à instalação de parques eólicos, o que tem gerado conflitos com as empresas responsáveis pelos projetos, especialmente em razão da falta de transparência em relação às cláusulas contratuais e às perdas de benefícios enquanto agricultores rurais, observa-se que os impactos positivos, particularmente o impactos econômico, desempenham um papel crucial na aceitação da instalação dos parques eólicos em suas propriedades. Nesse contexto, apesar das dificuldades enfrentadas, a renda obtida com a concessão das terras se destaca como o principal motivo para a aceitação da instalação dos parques eólicos pelos proprietários da terra.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A implantação dos empreendimentos eólicos no território promoveu uma série de impactos, tanto positivos quanto negativos. No aspecto social, foram levantadas preocupações quanto à duração dos contratos, à falta de transparência na redução dos valores pagos e à ausência de esclarecimentos sobre a possível perda de direitos dos agricultores, como o acesso à aposentadoria rural e às linhas de crédito rural que afetam diretamente tantos os proprietários da terra quando os seus herdeiros.

Apesar da insatisfação, os proprietários não expressam arrependimento por terem assinado os contratos como também preocupação quando a expansão dos empreendimentos eólicos no município, uma vez que continuam exercendo suas atividades agrícolas, não havendo um grande comprometimento dessas atividades, ademais a renda proveniente da energia eólica se configura como um complemento financeiro.

A inserção dos empreendimentos eólicos teve um impacto positivo na economia local, gerando empregos diretos e indiretos, ainda que de forma temporária, além de impulsionar a abertura e a demanda por atividades comerciais e de serviços. Além disso, observou-se um aumento na renda dos proprietários de terras, promovendo melhorias na qualidade de vida e a valorização dos lotes, que anteriormente possuíam baixo valor de mercado.

No aspecto ambiental, verificou-se que os proprietários das terras possuem conhecimento limitado sobre os impactos negativos gerados pela energia eólica, o que é motivo de preocupação, considerando que esses empreendimentos tendem a se expandir ainda mais no município. Entre os principais impactos mencionados pelos entrevistados estão a poluição sonora e o desmatamento. No entanto, os proprietários não demonstram grande preocupação em relação a esses impactos.

Nesse contexto, torna-se evidente a ocorrência de impactos sociais, econômicos e ambientais, além da transformação nos usos do território, agora marcado pela introdução de uma nova atividade econômica que tem modificado a paisagem do município, anteriormente

caracterizada pelas extensas plantações de cajueiros. Embora a instalação dos parques eólicos em Serra do Mel tenha gerado diversos impactos negativos, sobretudo nas esferas social e ambiental, também se observam efeitos positivos nos âmbitos social e econômico.

REFERÊNCIAS

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL – SIGA**. 2024. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBlMSIsImMiOiR9>. Acesso em: 2 mar. 2024.

ARAÚJO, M. A. A de. TERRITÓRIO, TÉCNICA E ELETRIFICAÇÃO: as novas configurações do circuito espacial de produção de energia elétrica no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Tese** (Doutorado em Geografia). Natal: UFRN, 2019.

BARTOUR, Rosaline. Grupos focais. Porto Alegre: **Armed**, 2009.

BERTOLINO, A. M.; GIGANTI, P.; SANTOS, D. D dos. et al. A matter of energy injustice? A comparative analysis of biogas development in Brazil and Italy. **Energy Research & Social Science**, v. 105. 2023.

BRANNSTROM, C.; SEGHEZZO, L.; GORAYEB, A. Descarbonização na América do Sul: conexões entre o Brasil e a Argentina. / Christian Brannstrom, Lucas Seghezzo e Adryane Gorayeb (Orgs). – Mossoró, RN: Edições UERN, 2022.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 1, de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em: https://conama.mma.gov.br/?option=com_sisconama&task=arquivo.download&id=745#:~:text=1o%20Para%20efeito%20desta%20Resolu%C3%A7%C3%A3o,e%20o%20bem%20Destar%20da. Acesso em: 16 jun. 2024.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONAMA nº 279, de 27 de junho de 2001**. Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Resolucao/2001/res_conama_279_2001_licenciamentoambientalsimplificadoparaempreendimentoseletricos.pdf. Acesso em: 18 fev. 2024.

CALVERT, K. From 'energy geography' to 'energy geographies': Perspectives on a fertile academic borderland. **Progress in Human Geography**, v.40, p. 105-125, 2015.

CLARK, L. G. Fatos estilizados e diálogo próximo: metodologia em geografia econômica. **GEOgraphia**, vol. 20, n. 44, 2018.

CRESWELL, J. W. Projeto de pesquisa: Métodos qualitativos, quantitativos e mistos. 3 ed. Porto Alegre: **Artmed**, 2010.

FERREIRA, F.; CAMACHO, R.; GUIMARÃES, R. Percepção dos impactos socioambientais da implantação de parques eólicos na comunidade de Ponta

do Mel, Areia Branca/RN. **Geosul**, v. 34, n. 73, p. 262-279, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/1982-5153.2019v34n73p262>. Acesso em: 20 set. 2024.

FIERN – Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Norte. **Mapa das Energias Renováveis**. <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiMjQ2YjNkNDYtMWVhZi00ZTAyLWI1OTEtMjRiMzIwMDJlNzIxIiwidCI6IjhmMDYyNWl4LTkzM2YtNDM3Yi1iNDE4LTA5NTcxZTY5YmZlNCJ9&pageName=ReportSection8fd1f6f47c2ba0e50e8d>. Acesso em: 03 jun. 2024.

FRATE, C. A., BRANNSTROM, C., MORAIS, M. V de. et al. Procedural and distributive justice inform subjectivity regarding wind power: A case from Rio Grande do Norte, Brazil. **Energy Policy**, 132, 185-195, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421519303313>. Acesso em: 4 jun. 2024.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: **Atlas**, 2008.

GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C.; MEIRELES, A. J. A. Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil / Adryane Gorayeb, Christian Brannstrom, Antonio Jeovah de Andrade Meireles. - Fortaleza: Edições UFC, 2019.

GWEC - GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL. Global Wind Report: annual market update. **Global Wind Energy Council**, 2024. p 165. Disponível em: https://gwec.net/wp-content/uploads/2024/04/GWR-2024_digital-version_final.pdf. Acesso em: 19 abr. 2024.

HOFFSTAETER, M. Energia Eólica: Entre ventos, impactos e vulnerabilidades socioambientais no Rio Grande do Norte. **Dissertação** (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Natal: UFRN. 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades@**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/rn/serra-do-mel/panorama>. Acesso em: 4 mar. 2024.

JACINTO, M. E. M. O território usado a partir da produção da energia eólica no município de Serra do Mel (RN). **Dissertação** (Mestrado em Geografia) – Mossoró: UERN. 2024.

LEITE, N. S.; BRANNSTROM, C.; GORAYEB, A. Justiça processual e respostas de comunidades tradicionais à implantação de parques eólicos no litoral oeste do Ceará, Brasil. **Boletim Goiano de Geografia**, v. 42. 2022.

NASA. As causas das mudanças climáticas. 2023. Disponível em: https://climate.nasa.gov/causes/#otp_gases_that_contribute. Acesso em: 20 set. 2024.

NSUDE, C. C.; LORAAMM, R.; WIMHURST, J. J. et al. Renewables but unjust? Critical restoration geography as a framework for addressing global

renewable energy Injustice. **Energy Research & Social Science**, v. 114. 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629624002007?via%3Dihub>. Acesso em: 4 jun. 2024.

PESSOA, Z. S. Energia eólica: perspectivas e desafios no Rio Grande do Norte / Zoraide Souza Pessoa, organizadora. – São Paulo, SP: Livraria da Física, 2022.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos. 3. ed. São Paulo: **Oficina de Textos**, 2020.

SANTOS, M. O Território e o Saber Local: algumas categorias de análise. **Cadernos IPPUR**. Rio de Janeiro, n. 2, 1999, p. 15-26.

SANTOS, M.; SILVEIRA, M. L. O Brasil. Território e sociedade no início do século XXI. 9ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: **Record**, 2006.

SENADO FEDERAL. **Crise de abastecimento de energia elétrica – Relatório Final n. 2 de 2002-CN**. 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. Brasília, 2002.

SIEFERT, C. A. C.; SANTOS, I. Avaliação do impacto visual de parques eólicos na qualidade e estética da paisagem no entorno de áreas protegidas: estudo de caso do Parque Estadual do Guartelá, PR. **Revista Ra'e Ga**, 38, p. 221-244, 2016.

SILVA, T. A. A. da. Energia Limpa para Quem? Impactos da Produção de Energia Eólica sobre Pequenos Agricultores do Agreste Pernambucano. **Mediações-Revista de Ciências Sociais**, p. 1-14, 2023.

SIMAS, M.; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. **Estudos Avançados** 27 (77), 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RTVwH7KyhtcgdPMGvDrCC3G/>. Acesso em: 10 de set. 2024.

SOUZA, L. D.; BESERRO, F. R. S. Energia eólica e economia política do território e urbanização no município de Areia Branca (RN). In: **Anais do Salão de Iniciação Científica da UERN**, 2024, Mossoró – RN.

SOUZA, Marcelo Lopes de. Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial. Rio de Janeiro: **Bertrand Brasil**, 2013.

SOVACOOOL, B. K.; BURKE, M.; BAKER, L. et al. New frontiers and conceptual frameworks for energy justice. **Energy Policy**, v. 105, p. 677-691, 2017. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421517301441>. Acesso em: 15 mai. 2024.

THOMAS, A.; ERICKSON, J. D. Rethinking the geography of energy transitions: low carbon energy pathways through energysched design. **Energy Research & Social Science**, v. 74. 2021. Disponível em:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2214629621000347?via%3DiHub>. Acesso em: 03 jun. 2024.

TJRN - Tribunal de Justiça do Rio Grande do Norte. **Empresa de energia eólica deve indenizar morador de área rural por poluição sonora causada por aerogerador**. Disponível em: <https://www.tjrn.jus.br/noticias/23064-empresa-de-energia-eolica-deve-indenizar-morador-de-area-rural-por-poluicao-sonora-causada-por-aerogeradores/>. Acesso em: 20 abr. 2024.

TRALDI, M. Os impactos sócioeconômicos e territoriais resultantes da implantação e operação de parques eólicos no Semiárido brasileiro. **Scripta Nova**. vol. XXII, nº 589. 2018. Disponível em: <https://revistas.ub.edu/index.php/ScriptaNova/article/view/19729/23618>. Acesso em: 23 set. 2024.

Contato dos autores/as:

autora: Luana Dantas Souza

e-mail: luaadantas16@gmail.com

autor: Fábio Ricardo Silva Beserra

e-mail: fabioricardo@uern.br

Manuscrito aprovado para publicação em: 28/11/2025