

Rylanneive Leonardo Pontes **TEIXEIRA*** 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil
pontesrylanneive@gmail.com

Eric Mateus Soares **DIAS**** 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil
ericmatusemsd@gmail.com

Loren Cassiane Souza **SILVA***** 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil
lorencassiane@gmail.com

Zoraide Souza **PESSOA****** 

Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Rio Grande do Norte, Brasil
zoraidesp@gmail.com



GEOGRAPHIA
OPPORTUNO
TEMPORE



OLHARES SOBRE A EXPANSÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO RIO GRANDE DO NORTE: ENTRE CONFLITOS, CONTROVÉRSIAS E POSSIBILIDADES

Views on the Expansion of Renewable Energy in Rio Grande do Norte: among Conflicts, Controversies and Possibilities

Miradas sobre la Expansión de las Energías Renovables en Rio Grande do Norte: entre Conflictos, Controversias y Posibilidades

RESUMO

Este artigo busca compreender como as energias renováveis emergentes contribuem para a sustentabilidade global ao mesmo tempo em que geram impactos e conflitos socioambientais locais, analisando discursos dos atores envolvidos na defesa ou não do atual modelo de implementação dessas energias no Rio Grande do Norte (RN). Para isso, foi aplicada uma abordagem qualitativa por meio de um estudo de caso do RN, utilizando de discursos de atores ligados aos mais diversos setores de energias renováveis emergentes no estado, de modo a analisar, em geral, as questões de sustentabilidade global e de impactos e conflitos socioambientais locais gerados por essas energias. Como instrumento de coleta dos dados, foi empregado o levantamento bibliográfico e de outros dados secundários, sendo analisados através da análise de conteúdo. A partir daí, os resultados deste artigo consideram que as energias renováveis emergentes são fontes que corroboram na efetivação da sustentabilidade global quando subsidiam na transição energética, na descarbonização e no enfrentamento das mudanças climáticas. No entanto, a partir do caso do RN, é possível observar como as energias renováveis emergentes são produtoras de insustentabilidade no nível local, gerando impactos e conflitos aos territórios e suas populações. Muito embora, este não seja o discurso, sobretudo, do governo estadual do RN e seus representantes, bem como dos atores ligados ao setor privado, os quais defendem que são tais energias são renováveis, limpas, sustentáveis, e geradoras de desenvolvimento regional e local.

Palavras-chave: Transição energética; descarbonização; mudanças climáticas; impactos e conflitos socioambientais; sustentabilidade.

ABSTRACT

This paper seeks to understand how emerging renewable energies contribute to global sustainability while generating local socio-environmental impacts and conflicts, analyzing the speeches of the actors involved in defending or not the current implementation model of these energies in Rio Grande do Norte (RN). For this, a qualitative approach was applied through a case study of RN, using speeches from actors linked to the most diverse emerging renewable energy sectors in the state, in order to analyze, in general, issues of global sustainability and impacts and local socio-environmental conflicts generated by these energies. As a data collection instrument, a bibliographic survey and other secondary data were used, being analyzed through content analysis. From there, the results of this paper consider that emerging renewable energies are sources that contribute to the achievement of global sustainability when they support the energy transition, decarbonization and combating climate change. However, from the case of RN, it is possible to observe how emerging renewable energies produce unsustainability at the local level, generating impacts and conflicts in territories and their populations. Although, this is not the discourse, above all, of the state government of RN and its representatives, as well as actors linked to the private sector, who argue that such energies are renewable, clean, sustainable, and generators of regional and local development.

Keywords: Energy transition; decarbonization; climate change; socio-environmental impacts and conflicts; sustainability.

RESUMEN

Este artículo busca comprender cómo las energías renovables emergentes contribuyen a la sostenibilidad global generando impactos y conflictos socioambientales locales, analizando los discursos de los actores involucrados en la defensa o no del actual modelo de implementación de estas energías en Rio Grande do Norte (RN). Para ello, se aplicó un enfoque cualitativo a través de un estudio de caso de RN, utilizando discursos de actores vinculados a los más diversos sectores de energías renovables emergentes en el estado, con el fin de analizar, en general, temas de sostenibilidad global e impactos socio-locales. conflictos ambientales generados por estas energías. Como instrumento de recolección de datos se utilizó una encuesta bibliográfica y otros datos secundarios, siendo analizados mediante análisis de contenido. A partir de ahí, los resultados de este artículo consideran que las energías renovables emergentes son fuentes que contribuyen al logro de la sostenibilidad global cuando apoyan la transición energética, la descarbonización y la lucha contra el cambio climático. Sin embargo, a partir del caso de RN, es posible observar cómo las energías renovables emergentes producen insostenibilidad a nivel local, generando impactos y conflictos en los territorios y sus poblaciones. Aunque, este no es el discurso, sobre todo, del gobierno estatal de RN y sus representantes, así como de actores vinculados al sector privado, quienes sostienen que este tipo de energías son renovables, limpias, sustentables y generadoras de desarrollo regional y local.

Palabras clave: Transición energética; descarbonización; cambio climático; impactos y conflictos socioambientales; sostenibilidad.

INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas são um risco socioambiental contemporâneo global, sendo sentido por todos os indivíduos, independentemente da classe social; bem como todos os territórios do planeta (Beck, 2011). Entretanto, a intensidade com que esses indivíduos e territórios são atingidos é variável, atingindo, em especial, àqueles mais vulneráveis, colocando-os em situações de injustiças socioambientais e climáticas (Acsehrad; Mello; Bezerra, 2009). Em todo o mundo, populações e territórios, principalmente os mais vulneráveis, estão expostos aos mais diversos tipos de riscos resultantes das mudanças climáticas, como a ocorrência de eventos extremos de chuva e seca.

Ainda em escala global, o responsável principal pelas mudanças climáticas, com consequentes efeitos sobre os sistemas socioambientais, é o setor energético, que registra aproximadamente 76% das emissões totais de Gases do Efeito Estufa (GEE), sobretudo dióxido de carbono (CO₂) (Friedrich; Ge; Pickens, 2023). Desde os primeiros acordos ou conferências internacionais de mudanças ambientais e climáticas, como a Conferência de Estocolmo (de 1972 em Estocolmo, na Suécia) e o Protocolo de Quioto (criado em 1997 como um tratado complementar a Rio-92, de 1992 no Rio de Janeiro, no Brasil), que a redução das emissões globais de GEE é pautada como uma forma de controlar e combater as mudanças climáticas de maneira mais acelerada. Para isso, há a necessidade de planejamento e formulação de políticas públicas e iniciativas nos diferentes níveis de governos frente a essa questão.

Os instrumentos do regime internacional de mudanças ambientais e climáticas, como os mencionados acima, já colocavam a necessidade de elaboração e implementação de tecnologias como as energias renováveis emergentes eólica e solar, para diminuir as emissões totais de GEE no mundo, contribuindo com os processos de descarbonização global e, dessa forma, o enfrentamento das mudanças climáticas. Ainda assim, as projeções de cenários climáticos apresentadas por relatórios do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), como o quinto relatório de avaliação (AR5), de 2014, apontam que as emissões de GEE oriundas do setor energético deverão dobrar ou triplicar até 2050 em relação a 2010, que registrava níveis de 14,4 Gt CO₂/ano (Souza, 2017), o que indica para a necessidade de incentivos de tecnologias energéticas renováveis e de baixa emissão de GEE.

Posto isso, as energias renováveis emergentes, como a eólica e a solar, são consideradas tecnologias limpas quanto ao seu produto final, com baixa capacidade de emissões de GEE, particularmente CO₂. Com isso, contribuindo para a transição energética, a descarbonização e as mudanças climáticas, com um papel essencial na busca pela sustentabilidade. No Brasil, onde a

principal fonte de geração de energia elétrica é proveniente de energia renovável, a hídrica (55%), as fontes emergentes, a eólica e a solar, têm crescido significativamente: 14,8% para eólica e 6,2% para solar (ANEEL, 2024), diversificando a matriz energética do país.

No Nordeste do Brasil, a região se caracteriza por ser um território propício à produção e expansão das energias renováveis emergentes em função de suas características físico-naturais (Santos *et al.*, 2022), explicitadas no primeiro subtópico do tópico em sequência. Dentre os argumentos para a defesa ou o apoio à implementação dessas energias, está justamente o atendimento às metas globais de mudanças climáticas (Eyre *et al.*, 2018). Porém, é importante reconhecer que essas fontes também podem ser causadoras de impactos e conflitos socioambientais em nível local, como no caso da eólica, conforme mencionados e discutidos no terceiro tópico deste artigo. Na região Nordeste do Brasil, o RN tem se destacado pela expansão, especialmente, da energia eólica como parte da estratégia de desenvolvimento regional e local (Pessoa *et al.*, 2022). Mas, esse crescimento tem desencadeado, em grande medida, impactos, conflitos e injustiças socioambientais (Santos, 2021).

Diante disso, este artigo visa compreender como as energias renováveis emergentes contribuem para a sustentabilidade global ao mesmo tempo em que geram impactos e conflitos socioambientais locais, analisando discursos dos atores envolvidos na defesa ou não do atual modelo de implementação dessas energias no RN. Para isso, a metodologia utilizada foi de natureza qualitativa, ao desenvolver um estudo de caso a partir de levantamento bibliográfico e análise de dados secundários. Como método de tratamento dos dados, foi empregada a análise de conteúdo.

Nessa perspectiva, o trabalho está estruturado em dois tópicos, além desta introdução e das conclusões. O primeiro tópico se refere à caracterização do objeto de estudo e aos procedimentos metodológicos da pesquisa. Já o segundo tópico foca, primeiramente, nos resultados relacionados ao debate sobre as energias renováveis emergentes como cruciais para a transição energética, descarbonização e sustentabilidade no contexto global; e, em um segundo momento, nos resultados sobre os impactos e conflitos socioambientais em torno dessas energias no contexto do RN.

MATERIAIS E MÉTODOS

Caracterização do objeto de estudo

No Brasil, mais de 83% da geração energética provém de diferentes fontes de energias renováveis, com grande parte de sua concentração, em termos de capacidade instalada, no Nordeste

do país, correspondendo a aproximadamente 42%, de acordo com dados do Sistema de Informações de Geração (SIGA) da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2024). O Nordeste do Brasil se destaca quando se refere às energias renováveis eólicas e solares, sendo responsável por cerca de 70% do total da capacidade instalada do país, segundo os dados de 28 de fevereiro de 2024 do SIGA/ANEEL (ANEEL, 2024). Um fator-chave para esse destaque do Brasil em geral e do Nordeste brasileiro de maneira específica é as características físico-naturais do território nacional, as quais são favoráveis e facilitadoras para a expansão e produção das energias renováveis emergentes: a ocorrência de ventos para a energia eólica e a alta incidência solar para a energia fotovoltaica (Santos *et al.*, 2022).

No contexto da região Nordeste e até mesmo do Brasil como um todo, o RN é, atualmente, com base em dados de 28 de fevereiro de 2024, o segundo maior produtor de energias renováveis emergentes, eólica e solar, quanto à capacidade instalada em fase de operação, com 10.530.945,34 kilowatt (kW) de potência fiscalizada (Tabela 01), ficando somente atrás do estado da Bahia (BA), que apresenta 11.200.781,99 kW de potência fiscalizada em operação (ANEEL, 2024). Especificamente em relação à energia eólica, o RN continua sendo o segundo maior produtor, com 293 parques eólicos já em operação, ficando atrás da BA, que conta com 319 parques (ANEEL, 2024).

Tabela 01 – Caracterização da matriz energética por empreendimentos em operação no RN, Nordeste do Brasil

Origem da fonte	Número de empreendimentos no RN por fonte	Potência fiscalizada (kW)
Biomassa	02	61.000,00
Eólica	293	9.434.936,00
Fóssil	34	464.558,95
Hídrica	01	4.700,00
Solar fotovoltaica	36	985.009,78
Total	391	18.889.204,73

Fonte: Elaboração dos autores através de dados de 28 de fevereiro de 2024 da ANEEL (2024).

Como observado na Tabela 01, o RN produz energia através de cinco fontes energéticas: além da eólica e da solar, há a biomassa, a fóssil e a hídrica (ANEEL, 2024). Essa mesma Tabela mostra ainda que a fonte fóssil obtém significativa participação, sendo a terceira fonte com maior capacidade de geração (kW). No entanto, também se percebe que a solar fotovoltaica avança em sua produção, consistindo a segunda fonte renovável mais gerada no RN (985.009,78 kW). Já

quanto às fontes resultantes das produções referentes à biomassa e à hídrica, mesmo que apresentem relevância na matriz energética do RN, não exibem volumes que evidenciem seus projetos no estado (Tabela 01). A partir dessa breve caracterização do objeto de estudo, é possível compreender o porquê de o RN ser o *locus* de pesquisa deste artigo, que tem os seus procedimentos metodológicos explicitados no próximo subtópico.

Procedimentos metodológicos da pesquisa

Metodologicamente, neste artigo, foi adotada uma abordagem de natureza qualitativa, desenvolvendo um estudo de caso enquanto método de pesquisa (Yin, 2010). A opção por um estudo de caso se deu por permitir o alargamento da visão sobre um caso específico que se quer analisar e compreender, apreendendo mais em sua integridade e seu contexto (Pereira; Godoy; Terçariol, 2009). No âmbito deste artigo, o estudo de caso foi do estado do RN, de modo a analisar os discursos relacionados às questões de sustentabilidade, transição energética, descarbonização e mudanças climáticas associadas às energias renováveis; bem como os impactos e conflitos socioambientais locais gerados por fontes energéticas no estado.

Esse estudo se deu a partir do levantamento bibliográfico sobre as energias renováveis emergentes, relacionando ao contexto das questões mencionadas no parágrafo anterior. Além disso, o estudo considerou os discursos apresentados por diferentes atores (do governo estadual, do setor privado, das mobilizações sociais, das comunidades locais, entre outros) ligados às questões energéticas no estado do RN, com foco nas energias renováveis eólicas e solares, a partir da análise de dados secundários, tais como referenciais bibliográficos, notícias jornalísticas, podcasts e workshops.

O tratamento dos dados foi realizado por meio da análise de conteúdo, seguindo as diretrizes propostas por Bardin (2011). Essa técnica permite explorar e interpretar os discursos dos atores envolvidos, identificando padrões e conflitos nas falas dos atores, conforme apresentados e discutidos os resultados no tópico a seguir, com a análise feita em diálogo com a literatura científica sobre os temas relacionados ao objeto de estudo.

Para analisar os dados provenientes da pesquisa secundária sobre energias renováveis emergentes, foram estabelecidas as seguintes categorias analíticas: “energia renovável”, “eólica”, “solar”, “impactos socioambientais”, “conflitos”, “injustiças” e “sustentabilidade”. Essas categorias, seguindo a grade de análise fechada (ou seja, preliminarmente definidas e, posteriormente, identificadas no material selecionado) (Vergara, 2005), foram selecionadas por sua

capacidade de captar dados e informações cruciais para a análise e discussão dos resultados neste artigo.

ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

As energias renováveis emergentes em um contexto global de busca por transição energética, descarbonização e sustentabilidade

O debate global coloca a transição energética como um dos caminhos, se não o principal, para enfrentar as mudanças climáticas num sentido de incorporação e efetivação de fontes de energia com fornecimento de eletricidade com baixa emissão de GEE, em especial CO₂, justificando-se que os processos de transição para baixo carbono têm e terão efeitos positivos sobre o controle e combate das mudanças climáticas globais. A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ou simplesmente Agenda 2030) traz objetivos e metas alinhados à transição energética, sobretudo a partir do Objetivo do Desenvolvimento Sustentável (ODS) 07 (Energia Acessível e Limpa) (ONU, 2015b). O ODS em questão fortalece a perspectiva de mudar ou reduzir significativamente a dependência mundial que se tem em relação às fontes não renováveis, incorporando-se, por outro lado, as fontes renováveis de forma prevaiente.

É possível corroborar com esta ideia a partir do estudo de Bolognesi *et al.* (2022, p. 276), quando consideram que, dessa forma, os sistemas energéticos em todo o mundo estariam passando por processos radicais de mudança, caminhando para “um setor mais sustentável, seguro e com melhor custo-benefício”. Para Bonsu (2020), esse aspecto se justifica sob a ótica de que o mundo iniciou uma transição alinhada à independência econômica global aos combustíveis fósseis, priorizando economias “verdes”, as quais se baseiam em fontes energéticas renováveis ou de carbono zero. Em razão dessa busca por sistemas energéticos cada vez mais centrados em uma base renovável, a literatura discute sobre uma transição sociotécnica, a qual diz respeito a mudanças em um sistema numa perspectiva social e tecnológica.

A transição num sistema sociotécnico de uma sociedade perpassa por dimensões político-governamental, social e empresarial. Brose (2018) reforça que as coalizões de interesses econômicos e políticos entre a sociedade (os consumidores), o governo (os gestores) e o setor privado (as empresas) fazem com que haja uma tendência no mantimento do equilíbrio do regime sociotécnico dessa transição. A respeito disso, é importante pontuar que os aspectos que caracterizam um processo de transição sociotécnica são: “1) processo coevolutivo (requer múltiplas mudanças nas configurações sociotécnicas); 2) processo de múltiplos atores e grupos sociais; 3) mudanças radicais

de uma configuração para outra; 4) processos de longo prazo no nível macro” (Verbong; Loorbach, 2012 *apud* Moreira; Tasca, 2017, p. 120).

Estas características se estendem à transição energética, pois esta se trata de um processo complexo que exige, dentre outros aspectos, um conjunto de ajustes nas relações sociotécnicas, a participação de um quadro de atores sociais, e transformações radicais em uma sociedade num longo prazo e com efeitos no nível global. Em territórios do Sul Global, por exemplo, ainda que a transição energética possibilite impactos positivos como o aumento da disponibilidade e acessibilidade aos serviços energéticos modernos, em alguns casos, há uma acentuação na intensidade de carbono em função de fatores como o aumento da mobilidade das pessoas (Bradshaw, 2010 *apud* Bridge *et al.*, 2013), exigindo, muitas vezes, meios insustentáveis e altamente emissões de GEE.

Na esteira dessa discussão, compreende-se neste artigo a transição energética como um processo de mudança de uma base energética não renovável para uma renovável com vistas a uma baixa emissão de carbono, na qual exige, para sua efetivação, transformações culturais e comportamentais da sociedade como um todo, incluindo atores estatais, empresariais, sociais, entre outros, seguindo as orientações conceituais de Foxon (2013). Além dos cidadãos, das empresas e dos atores governamentais, Eyre *et al.* (2018) consideram que a transição energética depende também de uma infraestrutura física de longa duração e intensivo investimento de capital. Quando se visa estabelecer a descarbonização, essa transição perpassa ainda, especialmente, redes e sistemas de distribuição de energia, cidadãos/consumidores, empresas de energia, e instituições e governança.

Com a transição energética nessa vertente, efetiva-se o que a literatura denomina ou entende como descarbonização (González, 2018; Grubler, 2012; Oliveira *et al.*, 2020; Traldi, 2022). A partir da leitura e análise destes autores, compreende-se a descarbonização como um processo de redução das emissões de GEE, sobretudo de CO₂, geradas a partir da queima de combustíveis fósseis. Com isso, auxiliando veemente no controle e combate às mudanças climáticas globais. Acrescenta-se, nesse sentido, que a descarbonização pressupõe uma transição energética do uso de fontes não renováveis para renováveis (Traldi, 2022).

Nessa ótica, uma das premissas sobre a descarbonização é que as energias renováveis emergentes são vistas, se implementadas em larga escala, como um meio de atender completamente às necessidades mundiais de eletricidade através de seu uso comercial (Jacobson *et al.*, 2017), sendo uma das formas de potencializar a efetivação da sustentabilidade. Todavia, é preciso pensar, questionar e discutir, ainda que não neste artigo, a respeito de quem de fato consegue e vai

conseguir ter acesso ao produto dessas energias, se ela é proveniente de fontes energéticas caras em termos de oferta para a sociedade e, por sua vez, pouco acessíveis àquelas pessoas que, muitas vezes, não têm nem o que comer, estimulando, assim, processos de injustiça socioambiental e energética.

A descarbonização, como um processo que subsidia diretamente o desafio das mudanças climáticas a partir da redução ou eliminação de CO₂, também é apresentada como uma questão associada ao desafio energético, pois as energias renováveis se configuram em um meio com papel crucial nesse processo de descarbonização. Num contexto no qual as emissões globais de GEE, em particular de CO₂, estão cada vez mais elevadas, dando maior nitidez ao aumento do aquecimento global e, assim, acentuando as mudanças climáticas, considera-se que a descarbonização em nível mundial pode ser uma das alternativas mais viáveis para enfrentar a crise climática global. A constatação da efetivação dessa crise é feita pela Organização das Nações Unidas (ONU) (Pinsky, 2019), que prevê uma série de desafios à sociedade e aos territórios em todo o mundo.

Para Geels *et al.* (2017, p. 1.242), as “reduções rápidas e profundas na emissão de gases de efeito estufa são necessárias para evitar mudanças climáticas perigosas”. De acordo com esses autores, isso exige transições de baixo carbono em diversos setores, tais como agricultura, florestas, geração de eletricidade e calor, indústrias e transporte. Esse aspecto reforça a necessidade de uma descarbonização não somente do setor de eletricidade (Pfeiffer *et al.*, 2016), precisando haver uma reengenharia em diversos setores (Dana, 2018), como agricultura, mobilidade e transportes.

Esse é o cenário mais ideal para enfrentar os problemas e desafios atuais que combinam a demanda mundial de energia elétrica e as metas globais de mudanças climáticas. Entretanto, acaba que, por essência, a promoção da descarbonização global perpassa direta ou indiretamente pelo setor energético, na medida em que o desenvolvimento de atividades para os mais diversos setores da cadeia produtiva exige de atividades ligadas ao setor de energia. Sendo assim, o setor energético é essencial e imprescindível no processo de descarbonização no mundo.

No Sul Global, Xavier, Gorayeb e Brannstrom (2022, p. 75) pontuam que a transição energética “precisa não somente considerar as necessidades do mercado, mas também obedecer aos princípios do desenvolvimento sustentável e das justiça processual e distributiva”, trazendo à tona, desse modo, a discussão sobre estratégias e formas de efetivação desse desenvolvimento alinhado a processos de justiça energética. Os desafios e obstáculos para a transição energética global são muitos, porém esta pode ser uma alternativa para o atendimento das metas globais de mudanças climáticas, uma vez que essa transição argumenta pela substituição de fontes energéticas

altamente poluentes por fontes com baixa capacidade de emissões de GEE, como é o caso da energia elétrica proveniente das turbinas eólicas e das placas fotovoltaicas.

A descarbonização por meio da questão energética não é um debate ou uma proposta atual; o que se busca, na verdade, é sua incorporação e efetivação enquanto política de Estado nas agendas político-governamentais em nível global, regional, nacional e local. Como assinala Tavares (2020), as energias renováveis são importantes exemplos de tecnologias para a transição energética em nível mundial. Isso porque as energias renováveis dizem respeito às energias geradas de recursos naturais que são provenientes de fontes não-fósseis (Bjork *et al.*, 2011) e que, enquanto produto final, apresentam baixa capacidade de emissão de GEE, em especial de CO₂.

Num contexto em que a transição energética de baixo carbono, com a descarbonização assumindo papel crucial nessa perspectiva, subsidiando as metas e demandas mundiais de controle e combate das mudanças climáticas, um dos caminhos postos, principalmente para os territórios onde a matriz elétrica por fonte energética tem como base as energias renováveis, é a diversificação da matriz energética. Para Ahmed *et al.* (2022), é um caminho essencial para a construção e efetivação do desenvolvimento sustentável. Essa diversificação se dá através da inserção e efetivação de fontes energéticas renováveis (Eyre *et al.*, 2018), sendo incentivada por agendas institucionais internacionais como a Agenda 2030 e o Acordo de Paris, ambas de 2015, as quais buscam, entre outros objetivos, fomentar a promoção de energias renováveis como forma de enfrentamento das mudanças climáticas.

Diversificar a matriz energética significa inserir novas fontes energéticas nos territórios com a finalidade de obter novas fontes de energia, ampliando as possibilidades de geração de energia para a população desses territórios. Para além de ser uma forma ou um meio de possibilitar energia elétrica, a diversificação da matriz energética através de fontes renováveis é um caminho para o desenvolvimento sustentável e amortecimento dos impactos de eventos adversos, como é o caso das mudanças climáticas. Esta característica da diversificação energética pode ser corroborada, por exemplo, no estudo de Mania e Rieber (2019).

No contexto das mudanças climáticas, resultados de uma pesquisa desenvolvida por Freitas e Kaneko (2011) concluíram que alguns países no mundo apresentaram uma melhoria na intensidade energética, sendo esta intensidade o determinante mais comum no processo de redução das emissões de GEE. Muito embora, no Brasil, a diversificação da matriz energética se apresentou como um elemento crítico no alcance da descarbonização e da redução de emissões de GEE (Ahmed *et al.*, 2022).

Nas agendas político-governamentais, a discussão sobre a diversificação energética passa a ter certa notoriedade em um cenário de preocupações relacionadas ao crescimento de demandas de energia e à intensificação das mudanças climáticas (Aslani; Helo; Naaranoja, 2014). Por isso, ter uma diversificação de recursos e fornecedores para a produção e geração de eletricidade em um território é uma estratégia de redução do risco global de fornecimento de energia (Mathiesen; Lund; Karlsson, 2011), reduzindo a possibilidade de interrupções no fornecimento de uma fonte, mas também do poder dos fornecedores e do risco de preços mais altos no mercado (Dybvig; Ross, 2010).

No caso do Brasil, ainda que o território tenha alto potencial para o fomento e a ampliação de fontes de energia não renovável, tem a forte capacidade também de exploração e produção de fontes energéticas renováveis (como eólica, solar, biomassa, hidrogênio e energia dos oceanos) (Silva; Cândido, 2015) devido às suas características físico-ambientais e geográficas. Para estes autores, “é importante que um país não dependa de uma ou de poucas fontes de energia. As desordens políticas em outros países podem acarretar sérios contratemplos ao setor energético” (Silva; Cândido, 2015).

Além da promoção à expansão e produção de energias renováveis emergentes, eólica e solar, outro objetivo da diversificação da matriz energética no Brasil é diminuir a vulnerabilidade hídrica às mudanças climáticas, tendo em vista que os recursos hídricos são altamente dependentes do regime de chuvas. Estudos recentes abordam a respeito da vulnerabilidade dos recursos hídricos às mudanças climáticas (Galbiatti-Silveira, 2018; Berga, 2016; Wang *et al.*, 2014). A não dependência de uma ou poucas fontes de energia é um dos principais aspectos a ser considerado com a diversificação da matriz energética de um território; porém, para isso, há a necessidade de um planejamento energético. Ademais, a diversificação energética é importante para o desenvolvimento da segurança energética interna dos territórios (Reis, 2015), o que significa que os territórios estão promovendo o fornecimento de energia que possa ser capaz de atender às suas necessidades internas no futuro.

A diversificação do setor energético de um território é uma das principais dimensões da segurança energética (Ang; Choong; Ng, 2015), compreendida nesta discussão como o conjunto de medidas com o objetivo de evitar o risco de falta de energia. A ampliação de novas fontes primárias de energias renováveis no Brasil, fomentando uma diversificação energética no país, já era uma tendência mostrada no início do século XXI (Tolmasquim; Guerreiro; Gorini, 2007).

González (2021) apresenta que a participação das energias renováveis no cenário brasileiro vem sendo intensificada, particularmente a partir de 2013 com a energia eólica. O principal

incentivo a esse tipo de energia se dá em 2002 através do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas (PROINFA), regulamentado pela Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002 (Brasil, 2002). O objetivo deste Programa é elevar “a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos de Produtores Independentes Autônomos, concebidos com base em fontes eólica, pequenas centrais hidrelétricas e biomassa, no Sistema Elétrico Interligado Nacional” (Brasil, 2002).

Em associação com a questão das mudanças climáticas, o Plano Nacional de Energia 2030 (PNE 2030), do Ministério de Minas e Energia (MME), destaca que a incorporação de novas fontes energéticas renováveis eólicas e solares “evitará a emissão de 2,5 milhões de toneladas de gás carbônico/ano, ampliando as possibilidades de negócios de Certificação de Redução de Emissão de Carbono, nos termos do Protocolo de Kyoto” (Brasil, 2007, p. 167-168). A inserção de energias renováveis para a diversificação energética no Brasil, mas também em outros países, é estimulada por agendas como o Acordo de Paris, compromisso que exige que cada país signatário apresente sua pretendida Contribuição Nacionalmente Determinada (iNDC), posteriormente transformada em NDC quando esse território ratificar o acordo (ONU, 2015a).

Especificamente no Brasil, o país ratificou oficialmente o Acordo de Paris em 2016, transformando a sua iNDC em NDC. Inicialmente, a NDC brasileira considerou iniciativas tanto de mitigação das emissões de GEE quanto de adaptação aos impactos climáticos. Nesse limiar, o setor de energias renováveis é visualizado no Brasil como um grande potencial para enfrentamento das mudanças climáticas, tendo em vista a sua capacidade de geração de energia elétrica a partir de fontes energéticas renováveis. No entanto, em 2020, a NDC do país foi atualizada.

Ainda assim, a NDC brasileira não se mostrou atualizada ao cenário global das mudanças climáticas, pois, dentre outros aspectos, reduziu suas metas para redução de emissões de GEE. Nesse sentido, Romeiro, Genin e Felin (2021) assinalam que a revisão da contribuição reduziu a ambição do Brasil, inclusive permitindo que o país “emita mais gás de efeito estufa do que anteriormente previsto, pois mantém a mesma porcentagem na meta apesar do aumento no valor absoluto a que essa porcentagem se refere”.

De modo geral, as políticas públicas nacionais voltadas ao enfrentamento das mudanças climáticas, como a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), definida pela Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009 (Brasil, 2009), quase não estabelecem diálogos ou alinhamentos com o setor energético, sendo perceptível que tais políticas entendem e associam, de forma bastante incipiente, as energias renováveis como um meio para o enfrentamento de tais mudanças no sistema climático e seus impactos nos sistemas socioambientais. Por outro lado, em relação às

políticas públicas nacionais de incentivo às energias renováveis emergentes, como o PROINFA, as mudanças climáticas não aparecem enquanto problemática que pode ser enfrentada através do uso de energias renováveis. Com isso, corroborando para a ideia de que não se há a compreensão do alto potencial que as energias renováveis podem e têm no enfrentamento das mudanças climáticas.

As políticas públicas de incentivo às energias renováveis emergentes, eólica e solar, contribuem para o estímulo à diversificação das matrizes energéticas e elétricas no território nacional. Para Pessoa *et al.* (2022), essa é uma situação amplamente reconhecida, mas caracteristicamente marcada por uma série de impactos e conflitos socioambientais em diferentes territórios locais do Brasil, por exemplo. Com isso, evidenciando que as energias renováveis emergentes (re)produzem uma gama de impactos, conflitos e injustiças para as populações e o meio ambiente nos territórios locais, conforme discutido e analisado no tópico em sequência a partir de um estudo de caso.

O caso das energias renováveis emergentes no RN: um olhar sobre impactos e conflitos socioambientais

As energias renováveis emergentes, como a eólica e a solar, são cruciais para a construção e efetivação de uma sociedade mais sustentável em um contexto de transição energética, descarbonização e enfrentamento das mudanças climáticas. Contudo, é preciso ponderar, por outro lado, acerca dessa sustentabilidade comumente associada às energias renováveis, sejam as emergentes ou tradicionais, por exemplo, a hídrica.

Essa ponderação deve e precisa acontecer no sentido de pensar, refletir e discutir sobre os desafios e as controvérsias das energias renováveis frente à efetivação da sustentabilidade global enquanto produzem impactos e conflitos socioambientais nos territórios locais. Sobre isso, elucidam-se essas questões a partir do caso do RN, que, na última década, passou a ocupar um lugar de destaque na produção de energias renováveis emergentes no cenário nacional a partir do favorecimento dos aspectos físico-naturais (sol e ventos) do estado; bem como da forte abertura dos governos estaduais e municipais para os empreendimentos eólicos e solares, com incentivo das políticas públicas dos governos em nível estadual e federal (Pessoa *et al.*, 2022).

Cabe destacar, antes de dar continuidade a essa discussão, o que está se compreendendo por “impactos” e “conflitos” socioambientais relacionados às energias renováveis (neste caso, emergentes, eólica e solar). Sendo assim, quanto aos impactos socioambientais, considerando a definição estabelecida por Ventura e Davel (2021, p. 709) a partir de um conjunto de estudos, entende-se que tais impactos podem ser definidos como as “alterações sofridas pelo meio ambiente

que tenham sido provocadas por determinadas ações ou atividades humanas e que afetam negativamente a qualidade de vida, a saúde, a economia, entre outros aspectos”.

Estes impactos podem ou não gerar (mas, em grande medida, geram), por sua vez, conflitos socioambientais, os quais são compreendidos nesta discussão como os conflitos que envolvem “grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território”, com origem “quando pelo menos um dos grupos tem a continuidade das formas sociais de apropriação do meio que desenvolvem ameaçadas por impactos indesejáveis transmitidos pelo solo, água, ar ou sistemas vivos – decorrentes do exercício das práticas de outros grupos” (Acselrad; Herculano; Pádua, 2004, p. 26). Os impactos e conflitos socioambientais conceituados neste tópico se referem ao contexto da implementação dos empreendimentos das energias renováveis, mais precisamente, da eólica e da solar no estado do RN.

Numa perspectiva positiva, a produção de energias renováveis emergentes é tida como geradora de impactos positivos nos territórios e suas populações, tais como a contratação de mão de obra local em modo temporário, a geração de renda e desenvolvimento local, e o atendimento à demanda por energia elétrica no Nordeste brasileiro como um todo e no RN em específico, como aponta Macedo (2015) para o caso da energia eólica. Ademais, essas energias são consideradas, em termos de produto final, causadoras de baixas emissões de GEE, como já discutido no tópico anterior. Esse é um discurso das energias renováveis emergentes como fontes limpas, sustentáveis e promotoras de desenvolvimento econômico local, comumente empregado pelos atores ligados aos setores governamentais e empresariais dos estados brasileiros, como do RN.

O discurso, por exemplo, da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), uma instituição sem fins lucrativos, a qual envolve e representa a indústria de energia eólica no Brasil, sob a representação da presidência executiva, é bastante alinhado a um papel vantajoso da produção e expansão da energia eólica nos territórios locais do país, no qual beneficia às populações no sentido de geração de empregos e renda (Workshop [...], 2023).

Este discurso foi proferido durante o II Workshop Potiguar de Sustentabilidade Socioambiental e Energias Renováveis, realizado no âmbito da Semana Estadual do Meio Ambiente 2023 (SEMA 2023). Esta Semana foi um evento promovido durante os dias 01 e 07 de junho de 2023 pelo governo do Estado do RN, por meio do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (IDEMA) e da Secretaria do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos do RN (SEMARH-RN) em parceria com prefeituras municipais do estado, voltando-se à discussão sobre as questões socioambientais, estando, dentre elas, as energias renováveis (IDEMA, 2023).

Especificamente no RN, o discurso de que a energia eólica é uma “janela de oportunidades”, nas palavras de Kingdon (2011)¹, para o desenvolvimento econômico local regional é também argumento dos atores políticos, como os representantes do Legislativo Estadual. Estes se utilizam de tal discurso como forma de tirar proveito da alocação de recursos (financeiros, tecnológicos, entre outros), possibilitada a partir do capital internacional de investimento sobre o setor energético no estado, em especial a eólica, a qual já tem uma abertura bastante significativa dos governos estaduais e municipais para a implementação do atual modelo de energias eólicas e solares.

Um exemplo nesse sentido é visualizado na entrevista realizada com Fernando Bezerra, ex-senador do estado, além de ex-presidente da Confederação Nacional da Indústria (CNI) e da Federação das Indústrias do Estado do RN - FIERN: “Fernando Bezerra vislumbra, nas energias renováveis, perspectivas para o Rio Grande do Norte ter uma mudança de rumo e alcançar um novo patamar de desenvolvimento. Mas, alerta, o Estado deve se preparar para aproveitar melhor essa oportunidade” (FIERN, 2023). Outro ator político que vê as energias renováveis emergentes, como a eólica, enquanto uma forma de geração de desenvolvimento para o RN é o deputado estadual Hermano Moraes, do Partido Verde (PV):

As energias renováveis garantem sustentabilidade e desenvolvimento. Os países mais desenvolvidos e o Brasil avançam cada dia mais e, nesse contexto, o RN se destaca porque temos produção significativa de energia eólica, solar em grande crescimento e com outros investimentos chegando ao Estado (Rio Grande do Norte, 2021).

Conforme é destacado por Santos (2021), além da justificativa técnica e ambiental internacional de que as energias renováveis emergentes são um caminho para a promoção da transição energética, da descarbonização, do enfrentamento das mudanças climáticas e da efetivação da sustentabilidade em nível global, o discurso de que tais fontes energéticas são geradoras de empregos, renda e desenvolvimento também chega à escala local. Com isso, os empreendimentos de energia eólica, por exemplo, trazem a promessa de potencializar a economia local dos municípios, especialmente na vertente de geração de empregos e renda, conforme apontam estudos como o de Pessoa *et al.* (2022). Todavia, é importante ressaltar que essa geração acontece restritamente no período de construção dos empreendimentos, com os empregos e a

¹ Para Kingdon (2011), uma “janela de oportunidades” consiste em um “momento crítico” favorável ao reconhecimento de uma situação ou questão social em um problema público, com forte atuação de empreendedores de políticas públicas na perspectiva de tornar uma pauta prioritária de atuação dos atores políticos e sua inserção na agenda governamental. Como exemplo, as energias renováveis, impulsionadas no RN e demais estados pelos atores governamentais e políticos com o argumento de desenvolvimento econômico local e regional, gerando, dentre outros impactos positivos, empregos e renda às populações.

renda não ficando nos municípios onde tais empreendimentos foram construídos, como bem evidenciam Hofstaetter (2016) e Gorayeb *et al.* (2018) para os casos do RN e do Ceará (CE), respectivamente.

Ainda que as energias renováveis emergentes venham sendo colocadas e defendidas enquanto alternativas para a garantia e efetivação da sustentabilidade, com destaque para a geração de empregos e renda, é preciso olhar para o atual modelo de implementação dessas energias renováveis nos territórios locais, no qual não é limpo, sustentável e gerador de desenvolvimento, como comumente é publicizado a partir dos discursos dos governos e do setor privado. Pesquisas recentes sobre energias renováveis, como para o contexto eólico, apontam para os impactos e conflitos causados nos territórios e às populações por esse modelo de implementação (Costa *et al.*, 2019; Felix, 2018; Gorayeb; Brannstrom; Meireles, 2019; Hofstaetter, 2016; Meireles *et al.*, 2013; Santos, 2021; Traldi, 2019), ampliando ainda mais as condições de vulnerabilidades socioambientais existentes (Hofstaetter, 2016, 2021; Sovacool *et al.*, 2020).

A respeito desses aspectos, ao analisar os discursos dos mais diversos atores e setores envolvidos com a implantação dos empreendimentos eólicos e solares no RN, é observado que a sociedade civil organizada, como o Fórum Mudanças Climáticas e Justiça Socioambiental do RN (FMCJS-RN), consiste no principal setor que demonstra ampla e forte insatisfação em relação ao modo como esses empreendimentos têm sido instalados nos territórios locais, causando impactos negativos às populações e ao ambiente. Com isso, gerando conflitos socioambientais, que, por sua vez, exigem das comunidades buscarem por justiça socioambientais. Em entrevista concedida à série “Vizinhos do Vento”, do Portal R7 da Record, uma das representantes do Fórum destaca os impactos socioambientais cumulativos da implementação dos parques eólicos no RN, mencionando o caso de Galinhos:

Em Galinhos, os parques já mudaram. Houve soterramento de lagoas interdunares, houve recorte das dunas. O principal problema é os impactos socioambientais cumulativos, porque exatamente eles alteram toda uma dinâmica ambiental, que vai interferir na segurança hídrica, na segurança alimentar (Vizinhos [...], 2023).

Em Galinhos especificamente, Santos (2021) já pontuava que a energia eólica chegou ao município em 2009 por meio do Consórcio Brasventos, quando ganhou o leilão da ANEEL e esta autorizou a implementação de dois parques eólicos em Galinhos. Com início das obras em 2012, a operação dos parques foi autorizada em 2014 pela ANEEL (Santos, 2021). Atualmente, em Galinhos, existem os parques eólicos Rei dos Ventos 1 e Rei dos Ventos 3, bem como os projetos para a construção (que ainda não foi iniciada) de 14 empreendimentos solares (ANEEL, 2024).

O processo de implementação dos parques eólicos em Galinhos foi marcado por conflitos desde o seu início, quando a comunidade local, nas primeiras audiências públicas entre novembro e dezembro de 2011, sentiu a necessidade de se mobilizar e organizar o protesto “Abraço das Dunas”, que aconteceu entre abril e maio do mesmo ano (Santos, 2021). Segundo a autora, o objetivo do protesto foi questionar preocupações relacionadas à implementação dos parques mencionados, especialmente no que dizia respeito à localização dessa implementação, nas Dunas do Capim, uma Área de Preservação Permanente (APP) do município. Esse protesto e os demais foram motivados pelos seguintes pontos:

[...] a preocupação em perder o acesso às dunas; a destruição ou transformação da paisagem das mesmas; a proximidade das torres eólicas à comunidade de Galos; a impossibilidade de realizar as rotas turísticas e a compatibilidade de modo geral com outras atividades produtivas e de subsistência; bem como, o tempo curto entre a comunicação com a população e o início das obras; aliado a um desconhecimento anterior sobre este tipo de energia (Santos, 2018 *apud* Santos, 2021, p. 18).

Os impactos e conflitos socioambientais observados no caso de Galinhos também são percebidos em outras realidades locais de implementação dos parques eólicos no RN, como apontam os estudos, dentre outros, de Costa (2015) e Hofstaetter (2016). Contudo, também são constatados em outros territórios, como são os casos da BA (Araújo, 2017; Staut, 2011; Traldi, 2019); do CE (Gorayeb *et al.*, 2018; Meireles, 2011; Meireles *et al.*, 2013) e do Rio Grande do Sul (Pieper; Behling; Dias, 2016). Com base nesse apontamento, é perceptível que os impactos e conflitos gerados pelas energias eólicas aos territórios e suas populações são bastante comuns entre as realidades onde os empreendimentos dessas energias são instalados.

A respeito desses impactos socioambientais, geradores de conflitos, Porto, Finamore e Ferreira (2013) sistematizam que tais impactos são, em grande medida: “impacto visual, ruído audível, interferência eletromagnética, ofuscamento e danos à fauna, ainda que em pequena escala”. Os estudos apontam também que a perda da área de solo e a poluição são outros impactos observados nos territórios com instalação de turbinas eólicas (Gorayeb; Brannstrom; Meireles, 2019; Hofstaetter, 2016; Meireles *et al.*, 2013).

Esses dois tipos de impactos são ainda observados no contexto da produção de energia solar, conforme aponta Rosa (2007), o que acaba por gerar conflitos socioambientais. Ferreira (2019) destaca a erosão do solo como o principal impacto ambiental negativo causado pelas placas solares, isso porque a instalação dessas placas exige o desmatamento da área. Com isso, transformando a paisagem local, como aponta Silva (2020) em sua pesquisa sobre a percepção da

população de Areia Branca, no RN, quanto à implementação e operação dos empreendimentos eólicos e solares no município.

Na esteira dessa discussão, na mesma série do Portal R7 da Record, “Vizinhos do Vento”, é abordado acerca das preocupações relacionadas aos projetos de implementação dos empreendimentos eólicos dentro do mar (energia eólica *offshore*) e suas consequências, por exemplo, para a comunidade pesqueira local do RN: “As torres, que já foram instaladas na areia e em cima das dunas, estão afastando os peixes por conta do barulho e da vibração das turbinas” (Vizinhos [...], 2023).

Sobre isso, Xavier, Gorayeb e Brannstrom (2020), ao analisarem o contexto do CE na perspectiva dos potenciais e possíveis impactos e desafios socioambientais da energia eólica *offshore* para a pesca artesanal, afirmam que o modo de vida tradicional dos pescadores, a circulação das embarcações no mar, a redução da quantidade de peixes e a alteração da dinâmica biofísica da faixa onde os parques são instalados se configuram em alguns desses potenciais e possíveis impactos.

Nesse viés, Luís Ribeiro (agente social do Conselho Pastoral dos Pescadores, e integrante do FMCJS-RN e Centro de Formação Milton Santos – Lorenzo Milani), em sua participação junto ao Episódio 01, “Energia eólica: desenvolvimento a qualquer custo?”, da terceira temporada do Podcast Ideias: Sustentabilidade em todos os recantos, diz que os impactos mais comuns dentro das comunidades, especialmente pesqueiras, do RN são: “*a dificuldade dos acessos, os pescadores têm dificuldade às vezes de acessar o mar; se a gente tirar do ponto de vista das possibilidades das offshores, também tem essa questão da área de exclusão das estruturas; os riscos das redes enroscarem; o tráfego das navegações [...]*” (Podcast Ideias, 2023).

Os impactos mencionados podem gerar, e muito provavelmente irão gerar, conflitos da comunidade pesqueira com os demais autores envolvidos na produção da energia eólica *offshore* em dado território em razão dos acordos institucionais firmados entre eles serem, muitas vezes, injustos, violando a justiça participativa e distributiva (Brannstrom *et al.*, 2017; Gorayeb *et al.*, 2018; Gorayeb; Brannstrom; Meireles, 2019). Em relação aos conflitos resultantes dos impactos socioambientais gerados pelas energias renováveis emergentes, estudos enfatizam, no caso da energia eólica *onshore* aquela produzida em terra, os conflitos em torno da disputa por terra (Capellán-Pérez; De Castro; Arto, 2017; Porto; Finamore; Ferreira, 2013).

A pesquisadora Moema Hofstaetter, doutora em Turismo pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), ressalta, em entrevista concedida ao Episódio 05, “Mudanças climáticas e transição energética”, da segunda temporada do Podcast Ideias: Sustentabilidade em todos os recantos, que o atual modelo de energia renovável “*tem violado direitos humanos e direitos da*

natureza nos territórios”, defendendo que a transição energética “*se dê a partir de projetos descentralizados de energia, de forma justa, popular e inclusiva*” (Podcast Ideias, 2022). No caso do RN, essa é uma realidade bastante vivenciada, onde as energias renováveis emergentes têm impactado ampla e fortemente os territórios e suas populações a partir do seu atual modelo centralizado de implementação, conforme discutido ao longo deste tópico e retomado na sequência ao se concluir este trabalho.

CONCLUSÕES

A partir da análise e discussão dos resultados desta pesquisa, é discutido neste artigo como as energias renováveis emergentes, a eólica e a solar, são inseridas num contexto de discussão global sobre transição energética, sendo defendidas como importantes e cruciais para a efetivação da sustentabilidade, da descarbonização e do enfrentamento das mudanças climáticas; mas que, ao mesmo tempo, geram impactos e conflitos socioambientais locais. Nesse sentido, há o caso do RN, que se destaca no cenário brasileiro como um importante produtor de energia solar e, em especial, eólica.

Os resultados deste artigo evidenciam que os impactos e conflitos socioambientais gerados por essas energias no referido estado são os mais variados, especialmente devido às disputas por terra com as comunidades locais tradicionais. A análise permite perceber que o governo estadual do RN e seus representantes apresentam um discurso das energias renováveis emergentes como uma alternativa para garantir a sustentabilidade, com ênfase na geração de empregos e renda. Todavia, uma grande parte das comunidades afetadas pelos impactos socioambientais negativos resultantes dessas energias demonstra insatisfação em relação ao seu modelo atual de implementação, discurso este evidenciado pelos atores da sociedade civil organizada. As empresas, por sua vez, defendem que os impactos são compensados, com cumprimento de todas as exigências dos órgãos ambientais competentes.

Diante disso, afirma-se que o objetivo proposto na introdução deste artigo foi alcançado, visto que foi possível, em certa medida, compreender como as energias renováveis emergentes podem contribuir para a efetivação da sustentabilidade em nível global e, por outro lado, geram impactos e conflitos socioambientais locais, partindo da análise do caso do RN. É importante pontuar uma limitação no desenvolvimento deste artigo, a qual se refere à análise sobre a energia solar, pois esta é uma fonte ainda pouco explorada no RN, o que acaba contribuindo para a pouca

ou incipiente produção acadêmica e de outros dados secundários no estado, em comparação à energia eólica.

A abordagem dada neste artigo pode contribuir, dentre outras formas, para a literatura científica sobre energias renováveis, sustentabilidade e conflitos socioambientais. Outra possibilidade de contribuição deste trabalho é para a governança energética local, podendo subsidiar processos de tomada de decisão mais justos, participativos e transparentes, sobretudo para os territórios e suas comunidades. Com isso, favorecendo também em uma perspectiva socioambiental, quando traz à tona uma questão que tem afetado negativamente uma série de sistemas sociais e ambientais do RN, mas também de outros estados do país e territórios no mundo.

REFERÊNCIAS

ACSELRAD, Henri; HERCULANO, Selene; PÁDUA, José Augusto. **a justiça ambiental e cidadania**. Rio de Janeiro: Relume-Dumará, 2004.

ACSELRAD, Henri; MELLO, Cecília Campello Amaral; BEZERRA, Gustavo das Neves. **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond, 2009.

AHMED, Nihal; SHEIKH, Adnan Ahmed; MAHBOOB, Farhan; SIBT, Muhammad. Energy diversification: a friend or foe to economic growth in Nordic Countries? A novel energy diversification approach. **Energies**, Basel, v. 15, n. 15, p. 5422, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15155422>

ANEEL. Associação Nacional de Energia Elétrica. **Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA)**. Brasília: ANEEL, 2024. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiaNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBMSiIsImMiOiR9>. Acesso em: 10 set. 2023.

ANG, Beng Wah; CHOONG, Wei Lim; NG, Tsan Sheng. Energy security: definitions, dimensions and indexes. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Amsterdam, v. 42, p. 1077-1093, 2015.

ARAÚJO, Cosme da Silva. **Os impactos socioambientais do empreendimento eólico em comunidades de fundo de pasto no município de campo formoso**. 2017. 87 f. Monografia (Bacharelado em Direito) – Departamento de Ciências Humanas, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, BA, 2017.

ASLANI, Alireza; HELO, Petri; NAARANOJA, Marja. Role of renewable energy policies in energy dependency in Finland: system dynamics approach. **Applied Energy**, London, GB, v. 113, p. 758-765, 2014.

BARDIN, Lawrence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco**: rumo a uma outra modernidade. São Paulo: Ed. 34, 2011.

BERGA, Luís. The role of hydropower in climate change mitigation and adaptation: a review. **Engineering**, Amsterdam, v. 2, n. 3, p. 313-318, 2016.

BJORK, Isabel; CONNORS, Catherine; WELCH, Thomas; SHAW, Deborah; HEWITT, William. **Encouraging renewable energy development**: a handbook for international energy regulators. [Washington, DC]: NARUC, 2011. Disponível em: <https://pubs.naruc.org/pub.cfm?id=5383CAFB-2354-D714-5166-1138110BABC8>. Acesso em: 15 out. 2022.

BOLOGNESI, Hugo Muniz; RODRIGUES, Alyson Luz Pereira; PESSOA, Zoraide Souza; SEIXAS, Sonia Regina da Cal; CAVALIERO, Carla Kazue Nakao. Perspectivas da utilização de energia renovável no mundo e no Brasil. In: BRANNSTROM, Christian; SEGHEZZO, Lucas; GORAYEB, Adryane (org.). **Descarbonização na América do Sul**: conexões entre o Brasil e a Argentina. Mossoró: Edições UERN, 2022. p. 274-292.

BONSU, Nana O. Towards a circular and low-carbon economy: Insights from the transitioning to electric vehicles and net zero economy. **Journal of Cleaner Production**, Amsterdam, NL, v. 256, p. 120659, 2020.

BRANNSTROM, Christian; GORAYEB, Adryane; MENDES, Jocicléa de Sousa; LOUREIRO, Caroline; MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade; SILVA, Edson Vicente da; FREITAS, Ana Larissa Ribeiro de; OLIVEIRA, Rafael Fialho de. Is Brazilian wind power development sustainable? Insights from a review of conflicts in Ceará state. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Amsterdam, v. 67, p. 62-71, Jan. 2017.

BRASIL. **Lei nº 10.438 de 26 de abril de 2002**. Dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), a Conta de Desenvolvimento Energético (CDE), dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis n. 9.427, de 26 de dezembro de 1996, n. 9.648, de 27 de maio de 1998, n. 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n. 5.655, de 20 de maio de 1971, n. 5.899, de 5 de julho de 1973, n. 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2002. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10438.htm. Acesso em: 15 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 12.187 de 29 de dezembro de 2009**. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMC e dá outras providências. Brasília, DF: Presidência da República, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 1 set. 2023.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. **Plano nacional de energia 2030**. Colaboração: Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME: EPE, 2007. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-165/topico-173/PNE%202030%20-%20Outras%20Fontes.pdf>. Acesso em: 7 set. 2023.

BRIDGE, Gavin; BOUZAROVSKI, Stefan; BRADSHAW, Michael; EYRE, Nick. Geographies of energy transition: space, place and the low-carbon economy. **Energy Policy**, Guildford, v. 53, p. 331-340, 2013.

BROSE, Markus Erwin. Abordagem Multinível da Diversificação da Matriz Elétrica no Rio Grande do Sul: desafios da escala e do poder decisório. **Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD**, Curitiba, v. 39, n. 135, p. 107-125, 2018.

CAPELLÁN-PÉREZ, Iñigo; DE CASTRO, Carlos; ARTO, Iñaki. Assessing vulnerabilities and limits in the transition to renewable energies: Land requirements under 100% solar energy scenarios. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, Amsterdam, v. 77, p. 760-782, 2017.

COSTA, Mônica Antonizia de Sales; COSTA, Monilson de Sales; COSTA, Maria Monizia de Sales; LIRA, Marcos Antônio Tavares. Impactos socioeconômicos, ambientais e tecnológicos causados pela instalação dos parques eólicos no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, SP, v. 34, p. 399-411, 2019.

COSTA, Rafael F. **Ventos que transformam?** Um estudo sobre o impacto econômico e social da instalação dos parques eólicos no Rio Grande do Norte/Brasil. 2015. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Instituto de Políticas Públicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2015.

DANA, Roberto Murad. **Planejando cidades rumo à economia de zero carbono**. 2018. 91f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana e Ambiental) – Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, 2018.

DYBVIG, Philip; ROSS, Stephen A. State prices and portfolio theory. *In*: CONSTANTINIDES, George M.; STULZ, Rene M.; HARRIS, Milton (org.). **Handbook of the economics of finance**. Amsterdam: Editora Elsevier, 2010. p. 1-44.

EYRE, Nick; DARBY, Sarah J.; GRÜNEWALD, Philipp Eoghan McKenna; FORD, Rebecca. Reaching a 1.5 C target: socio-technical challenges for a rapid transition to low-carbon electricity systems. **Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences**, London, v. 376, n. 2119, p. 20160462, 2018.

FELIX, Stênio Freitas. **Índice de vulnerabilidade, percepção e impactos socioambientais de parque eólico na comunidade de São Cristovão, Areia Branca – RN**. 2018. 193 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais) – Faculdade de Ciências Exatas e Naturais, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, RN, 2018.

FERREIRA, Marília Cláudia Lemos Monteiro. **Rio de placas?** A expansão da geração centralizada de energia solar fotovoltaica no RN. 2019. 129 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Instituto de Políticas Públicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019.

FIERN - FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE. **Energias renováveis são caminho para novo patamar de desenvolvimento do RN, diz Fernando Bezerra**. Natal, RN: FIERN, 2023. Disponível em: <https://www.fiern.org.br/energias-renovaveis-sao-caminho-para-novo-patamar-de-desenvolvimento-rn-diz-fernando-bezerra/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

FOXON, Timothy J. Transition pathways for a UK low carbon electricity future. **Energy Policy**, Guildford, v. 52, p. 10-24, 2013.

FREITAS, Luciano Charlita de; KANEKO, Shinji. Decomposing the decoupling of CO2 emissions and economic growth in Brazil. **Ecological Economics**, Amsterdam, NL, v. 70, n. 8, p. 1459-1469, 2011.

FRIEDRICH, Johannes; GE, Mengpin; PICKENS, Andrew. A trajetória dos 10 maiores emissores de carbono desde o Acordo de Paris em gráficos interativos. **WRI Brasil**, São Paulo, SP, 9 mar. 2023. Notícias. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/trajetoria-dos-10-maiores-emissores-de-carbono-desde-o-acordo-de-paris-em-graficos#:~:text=Os%20tr%C3%AAs%20maiores%20emissores%20de,das%20emiss%C3%B5es%20mundiais%20de%20GEE>. Acesso em: 24 mar. 2023.

GALBIATTI-SILVEIRA, Paula. Energia e mudanças climáticas: impactos socioambientais das hidrelétricas e diversificação da matriz energética brasileira. **Opinião Jurídica**, Medellín, Colombia, v. 17, n. 33, p. 123-147, 2018.

GEELS, Frank W.; SOVACOOOL, Benjamin K.; SCHWANEN, Tim; SORRELL, Steve. Sociotechnical transitions for deep decarbonization. **Science**, Washington, DC, v. 357, n. 6357, p. 1242-1244, 2017.

GONZÁLEZ, Axel Bastián Poque. Transição energética para a sustentabilidade no Chile e no Brasil: Oportunidades e desafios decorrentes da pandemia por Covid-19. **Latin American Journal of Energy Research**, São Mateus, ES, v. 8, n. 1, p. 1-21, 2021.

GONZÁLEZ, Carlos Germán Meza. **Transição energética global e desenvolvimento sustentável: limites e possibilidades no capitalismo contemporâneo**. 2018. 200 f. Tese (Doutorado em Energia) – Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, 2018.

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

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian; MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade; MENDES, Jociléa de Sousa. Wind power gone bad: critiquing wind power planning processes in northeastern Brazil. **Energy Research & Social Science**, East Sussex, UK, v. 40, p. 82-88, 2018.

GRUBLER, Arnulf. Energy transitions research: Insights and cautionary tales. **Energy Policy**, Guildford, v. 50, p. 8-16, 2012.

HOFSTAETTER, Moema. **Energia eólica: entre ventos, impactos e vulnerabilidades socioambientais no Rio Grande do Norte**. 2016. 160 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Urbanos e Regionais) – Instituto de Políticas Públicas, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2016.

HOFSTAETTER, Moema. **Turismo e parques eólicos no litoral norte potiguar: espaços de valorização do capital e do aprofundamento das vulnerabilidades**. 2021. 313 f. Tese (Doutorado em Turismo) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2021.

IDEMA - INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL E MEIO AMBIENTE. **Atividades da Semana do Meio Ambiente estão com inscrições abertas.**

Natal, RN: IDEMA, 2023. Disponível em:

<http://www.idema.rn.gov.br/Conteudo.asp?TRAN=ITEM&TARG=308211&LBL=MAT%EF%BF%BDRIA>. Acesso em: 9 set. 2023.

JACOBSON, Mark Z.; DELUCCHI, Mark A.; BAUER, Zack A.F.; GOODMAN, Savannah C.; CHAPMAN, William E.; CAMERON, Mary A.; YACHANIN, Alexander S. 100% Clean and renewable wind, water, and sunlight all-sector energy roadmaps for 139 Countries of the World. **Joule (Journal)**, Cambridge, MA, v. 1, n. 1, p. 108-121, 2017.

KINGDON, John W. **Agendas, alternatives and public policies**. Boston: Longman, 2011.

MACEDO, Luziene Dantas de. **Produção de energia elétrica por fonte eólica no Brasil e aspectos de seu impacto na Região Nordeste e Rio Grande do Norte**. 2015. 403 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2015.

MANIA, Elodie; RIEBER, Arsène. Product export diversification and sustainable economic growth in developing countries. **Structural Change and Economic Dynamics**, Amsterdam, NL, v. 51, p. 138-151, 2019.

MATHIESEN, Brian Vad; LUND, Henrik; KARLSSON, Kenneth. 100% renewable energy systems, climate mitigation and economic growth. **Applied Energy**, London, GB, v. 88, n. 2, p. 488-501, 2011.

MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade. Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locais. **Confins**. Revue franco-brésilienne de géographie/Revista franco-brasileira de geografia, São Paulo, SP, v. 11, n. 11, p. 20-29, mar. 2011. DOI: <https://doi.org/10.4000/confins.6970>

MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade; GORAYEB, Adryane; SILVA, Débora Raquel Freitas da; LIMA, Gledson Santos de. Socio-environmental impacts of wind farms on the traditional communities of the western coast of Ceará, in the Brazilian Northeast. **Journal of Coastal Research**, Fort Lauderdale, FLA, n. 65, n. 10065, p. 81-86, 2013.

MOREIRA, Roberta Zandonai; TASCIA, Tiago Gabriel. Transição à vista! Uma abordagem multinível da transição energética brasileira. *In*: COSTA, Rogério Santos da; DIAS, Taise (org.). **Debates interdisciplinares viii**. Palhoça: Ed. Unisul, 2017. v. 1, p. 1-22.

OLIVEIRA, Gisela Marta; VIDAL, Diogo Guedes; MAIA, Rui Leandro; ESTRADA, Rui; LEMOS DE SOUSA, Manuel João. O que significa descarbonizar? Uma visão da sociedade atual sem energia fóssil. *In*: ARAÚJO, Emília; SILVA, Márcia; RIBEIRO, Rita. **Sustentabilidade e descarbonização: desafios práticos**. Braga: CECS, 2020. p. 9-27.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Adoção do acordo de Paris**. Nova York: ONU, dez. 2015a. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-08/Acordo-de-Paris.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

ONU - ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo**: a agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Traduzido pelo Centro de Informação das Nações Unidas para o Brasil (UNIC Rio). Nova York: ONU, 2015b. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf>. Acesso em: 3 jul. 2020.

PEREIRA, Laís de Toledo Krücken; GODOY, Dalva Maria Alves; TERÇARIOL, Denise. Estudo de caso como procedimento de pesquisa científica: reflexão a partir da clínica fonoaudiológica. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, RS, v. 22, p. 422-429, 2009.

PESSOA, Zoraide Souza; MACEDO, Luziene Dantas de; TEIXEIRA, Rylanneive L. P.; HOFSTAETTER, Moema; SANTOS, Yonara Cláudia dos; CARVALHO, Eunice Ferreira; MELO, Ellitamara Alves de Oliveira. Relações entre descarbonização, vulnerabilidades socioambientais e impactos regionais da energia eólica no contexto do Nordeste do Brasil: o caso do Rio Grande do Norte. In: BRANNSTROM, Christian; SEGHEZZO, Lucas; GORAYEB, Adryane (org.). **Descarbonização na América do Sul**: conexões entre o Brasil e a Argentina. Mossoró: Edições UERN, 2022. p. 329-353.

PFEIFFER, Alexander; MILLAR, Richard; CAMERON, Hepburn J.; BEINHOCKER, Eric. The '2°C capital stock' for electricity generation: cumulative committed carbon emissions and climate change. **Applied Energy**, London, GB, v. 179, p. 1395-1408, 2016.

PIEPER, Daniela da Silva; BEHLING, Greici Maia; DIAS, Rafael Souza. Os conflitos socioambientais na instalação do parque eólico do Bolaxa e a negligência com os direitos da comunidade do entorno: o papel da educação ambiental. **DELOS: Desarrollo Local Sostenible**, [S. l.], v. 9, n. 27, 2016.

PINSKY, Vanessa. Crise climática: relatórios, impactos e ações. In: **Blog da Fundação Instituto de Administração**. São Paulo, 25 out. 2019. Disponível em: <https://fia.com.br/blog/crise-climatica/>. Acesso em: 1 dez. 2020.

PODCAST IDEIAS: T2Ep05: III EISAT: Mudanças climáticas e transição energética. [Locução de]: Eric Dias. [S. l.]: Spotify, dez. 2022 (19min33). Convidados: Cláudio Moisés e Moema Hofstaetter. *Podcast*. Disponível em: https://open.spotify.com/episode/0gP32QXozzyKl0vXIWFNth?si=qzgv_VaARU6NmTg9z91w7A. Acesso em: 5 set. 2023.

PODCAST IDEIAS: T3Ep01_Energia eólica: desenvolvimento a qualquer custo? [Locução de]: Gabriel Silva. [S. l.]: Spotify, maio 2023 (12min21). Convidados: Luís Ribeiro e Leonete Roseno. *Podcast*. Disponível em: <https://open.spotify.com/episode/63eTKFAUbgQSxBzn1MzRmQ?si=qxiAL3ZcS1KhLYAzJAi0zA>. Acesso em: 5 set. 2023.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza; FINAMORE, Renan; FERREIRA, Hugo. Injustiças da sustentabilidade: conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, Coimbra, Portugal, n. 100, p. 37-64, 2013.

http://midias.cebri.org/arquivo/diversifica%C3%A7%C3%A3o-matriz-energetica_vol1.pdf.

Acesso em: 5 dez. 2020.

RIO GRANDE DO NORTE. Assembleia Legislativa do Rio Grande do Norte. **Hermano Morais destaca avanço do RN na geração de energias renováveis**. Natal: AL-RN, 2021.

Disponível em: <http://www.al.rn.gov.br/noticia/22811/hermano-morais-destaca-avanco-do-rn-na-geracao-de-energias-renovaveis>. Acesso em: 15 ago. 2023.

ROMEIRO, Viviane; GENIN, Carolina; FELIN, Bruno. Nova NDC do Brasil: entenda por que a meta climática foi considerada pouco ambiciosa. **WRI Brasil**, São Paulo, SP, 1 abr. 2021.

Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/nova-ndc-do-brasil-entenda-por-que-meta-climatica-foi-considerada-pouco-ambiciosa#:~:text=Na%20pr%C3%A1tica%20a%20nova%20NDC,meta%20se%20torna%20menos%20ambiciosa>. Acesso em: 24 set. 2022.

ROSA, Victor Hugo da Silva. **Energia elétrica renovável em pequenas comunidades no Brasil: em busca de um modelo sustentável**. 2007. 440 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.

SANTOS, Alexandre Torres S. dos; SILVA, Cláudio Moisés Santos e; LEMOS, Daniel F. do Amaral; OLIVEIRA, Leonardo de Lima; BEZERRA, Luciano André Cruz. Simulação da velocidade do vento no nordeste do Brasil usando o modelo regional WRF. *In*: PESSOA, Zoraide Souza (org.). **Energia eólica: perspectivas e desafios no Rio Grande do Norte**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2022. p. 19-33.

SANTOS, Caroline Souza dos. Impactos e conflitos socioambientais em torno dos parques eólicos: considerações sobre o caso de Galinhos/RN. *In*: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS, 45., 2021 [online], São Paulo, SP. **Anais eletrônicos** [...]. São Paulo, SP: ANPOCS, 2021. GT-09. p. 1-29 (PDF). 1632187193_ARQUIVO_f717b53e390b48bebe4717e02

SILVA, Sandra Sereide Ferreira da; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Matriz energética limpa e renovável: um desafio para o Planejamento Energético Nacional e uma oportunidade para a Região Nordeste do Brasil. **Revista ESPACIOS**, Caracas, Venezuela, v. 36, n. 15, 2015.

SOUZA, Maria Cristina Oliveira. **Mudanças climáticas e energia: um estudo sobre contribuições brasileiras diante de um novo regime climático**. 2017. 215 f. Dissertação (Mestrado em Política Científica e Tecnológica) – Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SOVACOOOL, Benjamin K.; ALI, Saleem H.; BAZILIAN, Morgan; RADLEY, Ben; NEMERY, Benoit; OKATZ, Julia; MULVANEYA, Dustin. Sustainable minerals and metals for a low-carbon future. **Science**, Washington, DC, v. 367, n. 6473, p. 30-33, 2020.

STAUT, Fabiano. **O processo de implantação de parques eólicos no nordeste brasileiro**. Salvador, 2011. 164 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Departamento de Engenharia Ambiental, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, 2011.

TAVARES, Cristiano Viana Cavalcanti Castellão. **Os desafios da descarbonização da economia por meio da energia solar no semiárido: estudo de caso em Juazeiro do Norte** –

CE. 2020. 192 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2020.

TOLMASQUIM, Mauricio; GUERREIRO, Amilcar; GORINI, Ricardo. Matriz energética brasileira: uma prospectiva. **Novos Estudos CEBRAP**, São Paulo, ed. 79, v. 3, p. 47-69, 2007.

TRALDI, Mariana. Abordagens da economia política à indústria da geração eólica do nordeste brasileiro. *In*: BRANNSTROM, Christian; SEGHEZZO, Lucas; GORAYEB, Adryane (org.). **Descarbonização na América do Sul: conexões entre o Brasil e a Argentina**. Mossoró: Edições UERN, 2022. p. 128-149.

TRALDI, Mariana. Impactos socioeconômicos e territoriais da implantação de parques eólicos nos municípios de Caetité (BA) e João Câmara (RN). *In*: GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian; MEIRELES, Antonio Jeovah de Andrade. **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil**. Fortaleza: Edições UFC, 2019. p. 265-286.

VENTURA, Andréa Cardoso; DAVEL, Eduardo Paes Barreto. Impacto socioambiental da pesquisa. **Organizações & Sociedade**, Salvador, BA, v. 28, p. 710-721, 2021.

VERGARA, Sylvia Constant. **Métodos de pesquisa em administração**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

VIZINHOS do vento: pescadores sofrem com o impacto das turbinas de energia eólica no RN. **Notícias R7**, Rio Grande do Norte, 8 jun. 2023. JR na TV. Séries. Disponível em: <https://noticias.r7.com/jr-na-tv/series/videos/vizinhos-do-vento-pescadores-sofrem-com-o-impacto-das-turbinas-de-energia-eolica-no-rn-08062023>. Acesso em: 1 set. 2023.

WANG, Bing; LIANG, Xiao-Jie; ZHANG, Hao; WANG, Lu; WEI, Yi-Ming. Vulnerability of hydropower generation to climate change in China: results based on Grey forecasting model. **Energy Policy**, Guildford, v. 65, p. 701-707, 2014.

WORKSHOP Potiguar de Sustentabilidade e Socioambiental e Energias Renováveis, 2., 2023, Rio Grande do Norte, RN. Rio Grande do Norte: IDEMA, 2023. 1 vídeo (3h04 min07). Publicado pelo canal IDEMA Socioambiental. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=zayR8Mgkff0&t=3458s>. Acesso em: 9 set. 2023.

XAVIER, Thomaz; GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian. Diagnóstico socioambiental participativo e cartografia social na avaliação de impactos da energia eólica. *In*: BRANNSTROM, Christian; SEGHEZZO, Lucas; GORAYEB, Adryane (org.). **Descarbonização na América do Sul: conexões entre o Brasil e a Argentina**. Mossoró: Edições UERN, 2022. p. 56-79.

XAVIER, Thomaz; GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian. Energia eólica *offshore* e pesca artesanal: impactos e desafios na costa oeste do Ceará, Brasil. *In*: MUEHE, Dieter; LINS-DE-BARROS, Flavia Moraes; PINHEIRO, Lidriana de Souza (org.). **Geografia marinha [livro eletrônico]: oceanos e costas na perspectiva de geógrafos**. Rio de Janeiro: Caroline Fontelles Terneis, 2020. v. 1, p. 608-631.

Rylanneive Leonardo Pontes **TEIXEIRA**
Eric Mateus Soares **DIAS**
Loren Cassiane Souza **SILVA**
Zoraide Souza **PESSOA**

Yin, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Grassi. 2. ed.
Porto Alegre: Bookman, 2010.

O presente trabalho recebeu apoio financeiro por meio de três projetos de pesquisa. São eles: 1. “Desafios para a Gestão Sócio Ambiental e de Adaptação às Mudanças Climáticas em Cenários de Riscos e Vulnerabilidades Socioambientais em Municípios do Semiárido do Rio Grande do Norte” (Edital nº 13/2021, FAPERN/CAPES); 2. “Gestão de riscos, vulnerabilidades socioambientais, sustentabilidade e capacidade adaptativa climática em cidades do semiárido do Nordeste” (Processo nº 441883/2020-6, Edital MCTI/CNPq - Chamada 23/2020 - Linha 1); e 3. “Sustentabilidade, adaptação climática, energias e sociodiversidade dos territórios: uma análise comparativa de estudos de casos de governos no contexto do Nordeste brasileiro” (Edital 01/2020, PVC18326-2020/UFRN). Os três projetos são coordenados pela quarta autora do trabalho, contando com a participação dos três primeiros autores.

* Pós-Doutorando pelo Programa de Pós-Doutorado Estratégico da CAPES (PPEUR/UFRN) e Professor da Faculdade Metropolitana Norte Riograndense (FAMEN). Doutor (2023) e mestre (2019) em Estudos Urbanos e Regionais pela UFRN. Graduado (2015) em Gestão de Políticas Públicas pela mesma instituição. É pesquisador integrante do Laboratório Interdisciplinar Sociedades, Ambientes e Territórios (LISAT/UFRN); e do Núcleo Natal do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia Observatório das Metrôpoles (INCT-OM). Seus temas de pesquisa de interesse são: meio ambiente e sua relação com as dinâmicas urbanas e regionais; políticas públicas e meio ambiente; vulnerabilidades, riscos e gestão socioambiental; agenda governamental, políticas públicas e mudanças climáticas; adaptação e capacidade de adaptação no contexto das mudanças climáticas; energias renováveis, transições energéticas e descarbonização.

** Bacharel em Gestão Ambiental pela Universidade Estadual do Rio Grande do Norte (2017), Mestre (2021) e Doutorando no Programa de Pós-graduação em Estudos Urbanos e Regionais da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. É pesquisador no Laboratório Interdisciplinar Sociedades, Ambientes e Territórios (LISAT/UFRN), na Rede de Pesquisa Sustentabilidade, Adaptação Climática, Energias e Sociodiversidade dos territórios.

*** Gestora de Políticas Públicas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), mestranda em Estudos Urbanos e Regionais - PPEUR/UFRN e pesquisadora no Laboratório Interdisciplinar Sociedades, Ambientes e Territórios - LISAT/UFRN.

**** Doutora em Ambiente e Sociedade pela Universidade Estadual de Campinas (2012) com Mestrado (2003) e Graduação (2000) em Ciências Sociais e Especialização em Demografia (2005) pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Atualmente é professora associada da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no Instituto de Políticas Públicas e vice coordenadora do Programa de Pós-Graduação em Estudos Urbanos e Regionais (PPEUR/UFRN). É bolsista PQ-2 em Produtividade em Pesquisa do CNPq e coordenadora do Laboratório Interdisciplinar Sociedades, Ambientes e Territórios (LISAT/UFRN) e da Rede de Pesquisa Sustentabilidade, Adaptação Climática, Energias e Sociodiversidade dos territórios.

Recebido em: 15 de janeiro de 2024

Aceito em: 08 de março de 2024