

# Eles expropriam o vento: racismo ambiental e energia eólica na Região Nordeste

---

AGOSTO, 2025

---

BRUNO MILANEZ  
LUANA CRISTOFANI SALGUEIRO  
JULIANA SIQUEIRA-GAY



---

**Brasil, agosto de 2025**

**Eles expropriam o vento: racismo ambiental e energia eólica na Região Nordeste.**

**Autores:** Bruno Milanez, Luana Cristofani Salgueiro, Juliana Siqueira-Gay

**Realização:** Grupo Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade  
(PoEMAS)

**Apoio:** Fundação Ford

O conteúdo do relatório é de inteira responsabilidade dos autores, não representando a posição da Fundação Ford.

Os autores agradecem ao Observatório da Branquitude por nos instigar a realizar esta pesquisa e pelos comentários feitos a uma versão preliminar do texto.

Foto da capa: Comunidade pesqueira de Enxu Queimado, em Pedra Grande (RN), Joelma Cristina de Lima Antunes (2022).

**DOI:** 10.13140/RG.2.2.15105.16485

---

**Nós extraímos os frutos nas árvores...  
Eles expropriam as árvores dos frutos!**

**Nós extraímos os animais na mata...  
Eles expropriam a mata dos animais!**

**Nós extraímos os peixes nos rios...  
Eles expropriam os rios dos peixes!**

**Nós extraímos a brisa no vento...  
Eles expropriam o vento da brisa!**

**Nós extraímos o calor no fogo...  
Eles expropriam o fogo do calor!**

**Nós extraímos a vida na terra...  
Eles expropriam a terra da vida! [...]**

**(Nêgo Bispo)**

---

## Sumário

|   |    |
|---|----|
| Apresentação .....  | 4  |
| Destaques .....   | 5  |
| Highlights.....   | 6  |
| 1    Introdução.....  | 7  |
| 2    Algumas questões conceituais: do Racismo Ambiental à Transição Justa ..... | 8  |
| 3    Energia eólica na Região Nordeste .....                                    | 10 |
| 3.1    A expansão da geração .....  | 10 |
| 3.2    Racismo Ambiental e a distribuição dos impactos da energia eólica.....   | 11 |
| 4    Considerações finais .....   | 15 |
| Referências .....   | 17 |

---

## Apresentação

Este relatório é produto de uma parceria entre a Fundação Ford e o Grupo de Pesquisa e Extensão Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade da Universidade Federal de Juiz de Fora (PoEMAS/UFJF).

O PoEMAS foi convidado a colaborar na promoção de espaços de trocas de experiências e conhecimentos entre parceiros da Fundação Ford sobre transição energética. Ao longo de 2024, foram realizadas entrevistas, diálogos, oficinas *online* e encontros presenciais onde se procurou identificar as iniciativas destes parceiros com relação ao tema da Transição Energética Justa, bem como desafios enfrentados para o aprimoramento de seu entendimento sobre o assunto. Esta dinâmica foi desenvolvida como uma contribuição para a incidência nos preparativos para a COP-30, que ocorrerá no Brasil em 2025.

A partir deste processo, foi identificado o interesse dos parceiros por informações de cunho técnico que envolvessem as atividades de geração de energia eólica e solar, bem como das cadeias de suprimento que garantem seu funcionamento. Tal preocupação foi devida aos inúmeros impactos socioambientais e conflitos decorrentes da implantação de projetos associados a esses setores. Além disso, foi destacado que o debate sobre Transição Energética Justa não deve se limitar à perspectiva energética, precisa garantir os princípios da Justiça Climática e Ambiental, e ainda, criar pontes e conexões com as agendas de proteção aos diferentes biomas e de garantia dos direitos territoriais das comunidades que neles vivem. O presente estudo se propõe a atender estas demandas.

Assim, espero que a leitura possa contribuir para o aprofundamento das discussões que envolvem a ampliação dos setores de energia eólica e solar no Brasil e os impactos e danos por eles causados.

Boa leitura!

Erika Yamada

---

## Destaques

- No Brasil, cerca de 120 mil pessoas vivem nos setores censitários onde estão localizadas as usinas eólicas; dentre elas aproximadamente 72% são negras ou indígenas.
- Considerando as áreas de alto potencial para geração energia eólica na Região Nordeste, 66% dos setores censitários onde estão localizadas as usinas possuem população negra e indígena maior do que a média do seu respectivo município. O caso mais extremo é o do estado do Ceará, onde esse percentual alcança 73%.
- A capacidade instalada de energia eólica representa 15% da matriz elétrica do Brasil, com 91% desta capacidade localizada no Nordeste.
- Existe uma distribuição regional desigual dos benefícios da geração de eletricidade no Brasil; em 2023, 41% da energia produzida no Nordeste foi consumida em outras regiões.
- A geração de energia eólica pode ser associada a uma série de danos:
  - Sociais: deslocamento involuntário de populações, prejuízos econômicos pela redução da área de produção agrícola e restrição do acesso a praias para pesca, interferência em territórios e áreas de comunidades tradicionais.
  - Saúde: aumento nos casos de enjoos, vertigens, enxaquecas, ansiedade e sensibilidade gastrointestinal.
  - Ambientais: aumento da morte de aves por colisão com as pás,扰动 à fauna local causado pelo ruído e vibração, e perda de habitats.

---

## Highlights

- In Brazil, approximately 120,000 people live in census tracts where wind farms are located. Of these residents, around 72% are Black or Indigenous.
- In areas with wind energy potential in the Northeast region, 66% of the census tracts with wind powerplants have Black or Indigenous populations above the municipal average. The disparity is even more pronounced in the state of Ceará, where this figure reaches 73%.
- Wind power accounts for 15% of Brazil's electricity matrix, with 91% of this capacity concentrated in the Northeast.
- Despite the Northeast being the primary producer of wind energy, its benefits are unevenly distributed. In 2023, 41% of the energy generated in the region was consumed elsewhere in the country.
- Wind power is associated with a range of negative impacts:
  - Social: involuntary displacement, financial losses from reduced agricultural land and restricted fishing access, and encroachment on traditional territories.
  - Health: reports of increased cases of nausea, vertigo, migraines, anxiety, and gastrointestinal disorders among nearby populations.
  - Environmental: increased bird mortality from blade collisions, disruption of local fauna due to noise and vibration, and habitat loss.

---

# 1 Introdução

Este estudo tem como objetivo avaliar a distribuição espacial das usinas eólicas na Região Nordeste do Brasil e sua relação com a composição racial das populações atingidas<sup>1</sup>. Ao longo do relatório, argumentamos que, apesar de a disponibilidade de ventos ser o critério prioritário para instalação das usinas, dentro das regiões com grande potencial para geração de energia, há maior chance de os projetos serem instalados em locais onde há concentração mais elevada de grupos racializados (pessoas negras e indígenas). Essa avaliação se mostra relevante devido aos distintos conflitos territoriais envolvendo usinas eólicas, decorrentes das disputas fundiárias e dos impactos sociais e ambientais negativos destas instalações. Assim, o texto contribui para o debate sobre racismo ambiental no Brasil e sobre a desproporcionalidade na distribuição de danos ambientais sobre grupos sociais específicos.

O estudo foi embasado exclusivamente em dados secundários disponíveis em bases públicas. Inicialmente foram identificados os locais de elevado potencial para geração de energia eólica *onshore* com base no Atlas Global de Ventos (Badger et al., 2025). Dentro dessas áreas, identificamos a localização das usinas eólicas existentes e planejadas de acordo com a EPE (2025). Então, verificamos o setor censitário onde as usinas se localizavam e comparamos a distribuição racial de cada setor com composição média dos municípios correspondentes, a partir das informações do Censo de 2022 (IBGE, 2024).

Para apresentar nosso argumento, o relatório é organizado em três partes principais, além desta introdução. Primeiramente discorremos sobre alguns elementos conceituais, relativos a racismo e injustiça ambiental. Em seguida, descrevemos o processo de expansão das usinas eólicas no Nordeste do Brasil, e analisamos como essa ampliação causa impactos desproporcionais em grupos racializados. Finalmente, na última, seção trazemos algumas considerações e recomendações.

---

<sup>1</sup> Este relatório é uma análise preliminar baseada exclusivamente na questão racial. O debate sobre racismo ambiental, porém, incorpora outros elementos interseccionais, como gênero, classe e renda (Mohai et al., 2009; Pulido, 1996). Estudos futuros devem ser realizados para incorporar essas questões, assim como outras de natureza cultural. Devido às limitações metodológicas, a pesquisa não incluiu o Rio Grande do Sul, onde também há conflitos envolvendo usinas eólicas (cf. Evangelista et al., 2022). Essa decisão foi devida ao fato de o método adotado não ter se mostrado adequado diante das particularidades da formação histórica daquele estado.

## **2 Algumas questões conceituais: do Racismo Ambiental à Transição Justa**

A proposta deste estudo se inspira nas pesquisas originais sobre Racismo Ambiental nos EUA. Historicamente, o movimento contra o racismo ambiental teve sua origem naquele país, na década de 1980, quando os movimentos por direitos civis fizeram campanhas contra o descarte de resíduos perigosos em um bairro de maioria negra no Condado de Warren, no estado da Carolina do Norte.

A partir deste movimento, ocorreram os primeiros estudos sobre a relação entre raça e a distribuição de impactos ambientais, realizados pelo U.S. General Accounting Office, em 1983, e pela Commission for Racial Justice of the United Church of Christ, em 1987 (Mohai et al., 2009). Os resultados destes trabalhos indicavam “a existência de padrões claros que mostra[vam] que as comunidades com maiores porcentagens de minorias na população têm maior probabilidade de serem locais de instalações de resíduos perigosos” (Chavis e Lee, 1987, p. 23). Na presente pesquisa, o objetivo principal foi verificar se comunidades com maiores porcentagens de grupos racializados teriam maior probabilidade de serem escolhidas para a instalação de usinas eólicas.

Com base nos resultados encontrados nos EUA, alguns anos mais tarde, o pesquisador estadunidense Robert D. Bullard (1990, p. 98) apresentou o conceito de racismo ambiental como sendo “qualquer política, prática ou diretriz que afete ou coloque em desvantagem de forma diferenciada (intencionalmente ou não) indivíduos, grupos ou comunidades com base em raça ou cor”. Como oposição a esse fenômeno, o autor propôs a ideia de Justiça Ambiental, com base no princípio de que “todas as pessoas e comunidades têm direito à proteção igualitária das leis ambientais, de saúde, emprego, moradia, transporte e direitos civis” (p. 138).

Ainda no contexto estadunidense, os movimentos contra o Racismo Ambiental conseguiram conquistar espaços importantes e o conceito foi incorporado por instituições governamentais. Assim, a Agência de Proteção Ambiental dos EUA descreveu a Justiça Ambiental como:

**"O tratamento justo e o envolvimento significativo de todas as pessoas, independentemente de raça, cor, nacionalidade ou renda, com relação ao desenvolvimento, à implementação e à aplicação de leis, regulamentos e políticas ambientais. Tratamento justo significa que nenhum grupo de pessoas, incluindo grupos raciais, étnicos ou socioeconômicos, deve arcar com uma parcela desproporcional das consequências ambientais negativas resultantes de operações industriais, municipais e comerciais ou da execução de programas e políticas federais, estaduais, locais [...]" (U.S. EPA, 1998, p. 2).**

Com o passar do tempo, o tema da Justiça Ambiental ganhou espaço no debate político e na pesquisa científica. Geralmente tais iniciativas combinavam o trabalho de acadêmicos, comunidades atingidas e movimentos sociais, abrindo novos espaços para pesquisa participativa e epidemiologia popular (Chowkwanyun, 2023; Corburn, 2005). As denúncias de Racismo e Injustiça Ambiental, então, foram além da avaliação de locais de resíduos perigosos e incluíram a exposição à poluição do ar, da água e do solo proveniente de atividades econômicas em geral, como siderúrgicas, usinas de energia e incineradores (Mohai et al., 2009).

Com o aprofundamento da crise climática, comunidades e acadêmicos passaram a identificar como os impactos decorrentes do aquecimento global também atingiam desproporcionalmente grupos sociais específicos. Ainda, foram surgindo denúncias de que iniciativas de mitigação das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) seguiam a mesma lógica injusta dos projetos industriais “tradicionais”. Assim, à medida que novas tecnologias “verdes” foram desenvolvidas – como projetos de geração de energia por biomassa, solar e eólica – foi sendo percebido que seus impactos

---

também eram distribuídos de forma desigual, recaindo de forma desproporcional sobre grupos vulnerabilizados (Levenda et al., 2021).

Deste processo houve a convergência entre os movimentos que debatiam as mudanças climáticas e aqueles voltados para a garantia da Justiça Ambiental. Como resultado, surgiu a ideia da Injustiça Climática. Dolšak e Prakash (2022) associaram esse conceito a três dimensões de ações e inações climáticas. Em primeiro lugar, havia a exposição desproporcional de grupos sociais específicos aos impactos das mudanças climáticas; em segundo lugar, a distribuição injusta dos impactos negativos das ações de mitigação e adaptação; e, por fim, a alocação desigual dos benefícios das iniciativas climáticas.

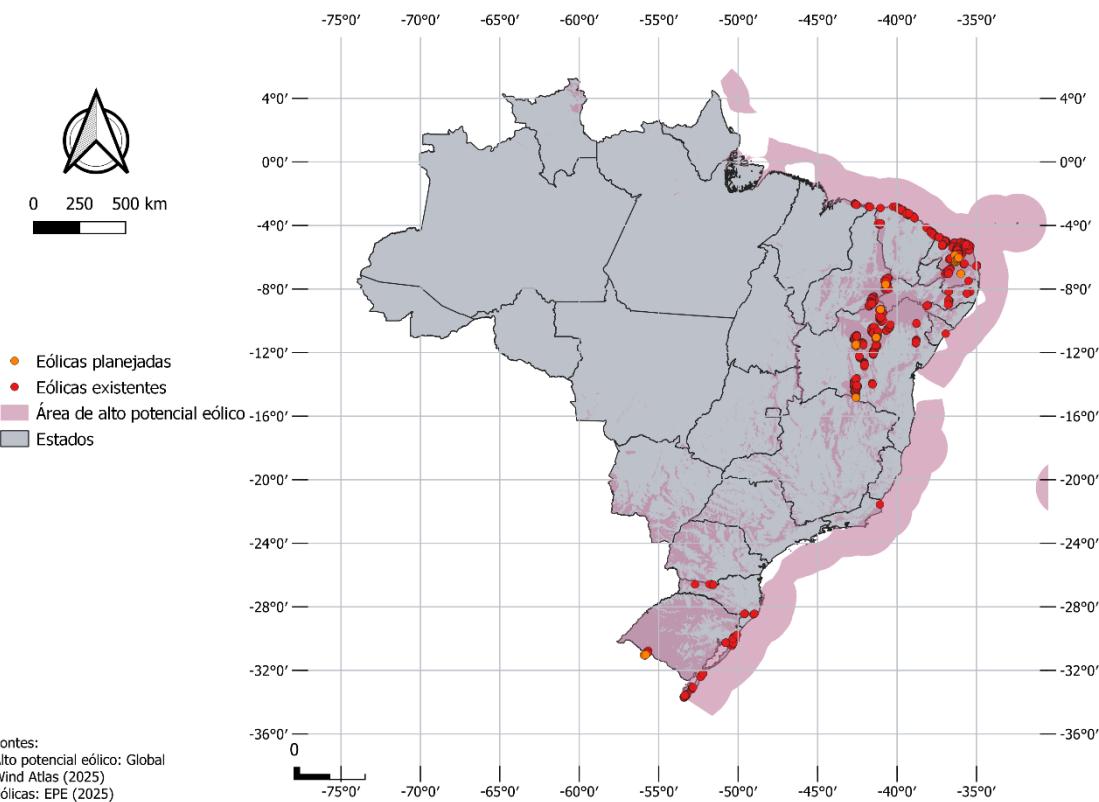
Essa realidade explicitou, principalmente, as contradições das políticas de transição energética. Por um lado, existiria um esforço de substituição das tecnologias com base em combustíveis fósseis para garantir a redução das emissões dos GEEs em um ritmo suficientemente rápido para cumprir as metas do Acordo de Paris (van Bommel e Höffken, 2023). Por outro lado, apesar de seu discurso vinculado à mitigação das mudanças climáticas globais, várias iniciativas de geração de energia renovável demonstraram ter impactos locais significativos, especialmente sobre grupos vulneráveis ou marginalizados (Cranmer et al., 2023; O'Shaughnessy et al., 2023; Stokes et al., 2023).

As denúncias destas contradições levaram ao surgimento do conceito da Transição Energética Justa. Esta proposta buscaria operacionalizar os princípios de Justiça Ambiental no contexto da transição energética. Assim, ela defenderia a distribuição equitativa dos benefícios e do ônus dos projetos de mitigação de emissões e exigiria processos democráticos de tomada de decisão que considerassem esses objetivos (Carley e Konisky, 2020). Portanto, reivindicações por uma Transição Energética Justa seriam caracterizadas pela demanda por políticas equitativas de geração de novas oportunidades de emprego, financiamento de programas sociais para a redução da pobreza energética (Levenda et al., 2021), e iniciativas que garantissem uma participação pública significativa nas decisões (Burdett e Sinclair, 2024).

### 3 Energia eólica na Região Nordeste

#### 3.1 A expansão da geração

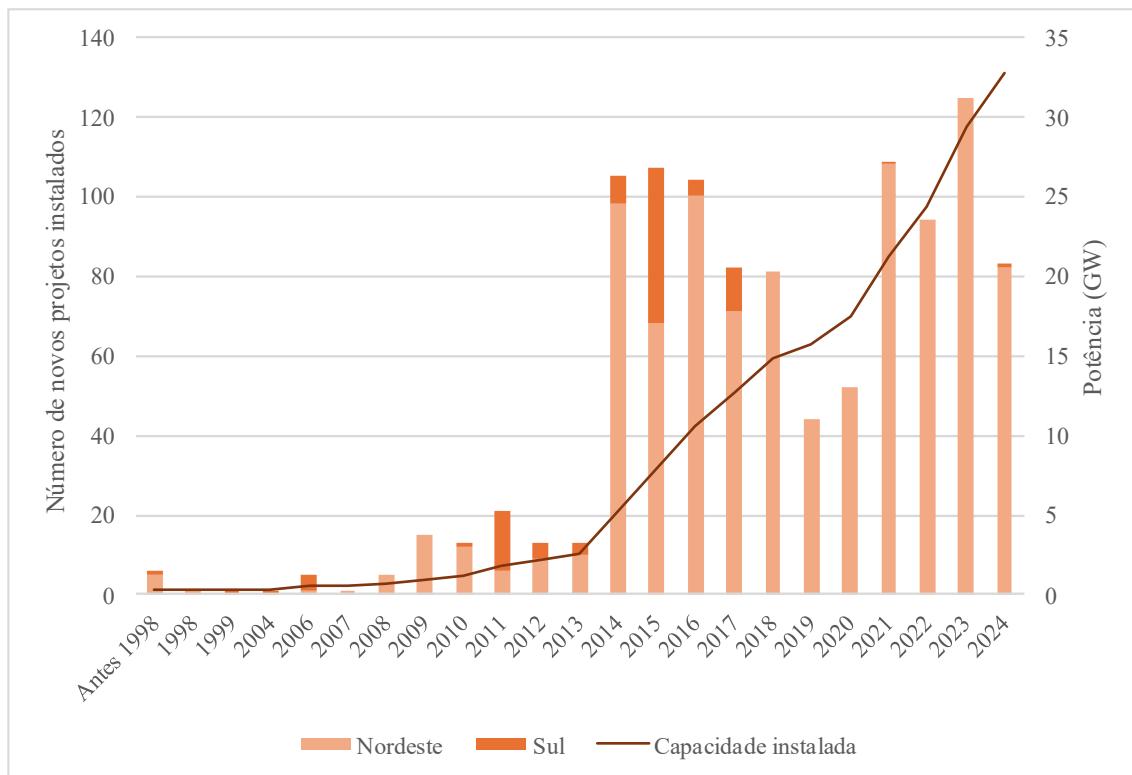
O Brasil hoje é um relevante produtor mundial de energia eólica. Conforme apresentado na Figura 1, as usinas se localizam principalmente na Região Nordeste e Sul, com destaque para a primeira devido ao seu alto potencial de geração.



**Figura 1: Distribuição das áreas de elevado potencial de geração de energia eólica e das usinas eólicas existentes e planejadas**

**Fonte:** Badger et al. (2025); EPE (2025)

A instalação das usinas eólicas no Brasil vem crescendo exponencialmente, com mais de 90% (986 unidades) instaladas de 2014 a 2024 (Figura 2). Com a capacidade total instalada alcançando 30,45 GW, o setor está aumentando sua participação na matriz elétrica nacional, alcançando a marca de 15,2% em 2023. No entanto, a acelerada ampliação durante os anos 2020 foi orientada por uma certa irracionalidade e ausência de planejamento. Como consequência, em períodos específicos, a produção de energia tem ficado acima de demanda, levando à não utilização e ao desperdício de parte da energia gerada (ONS, 2024; Rodrigues, 2025). A principal estratégia para resolver essa “crise” de excesso de oferta tem sido o estímulo à instalação de atividades intensivas em energia na região (Severian, 2024; Silva Pontes et al., 2024). Nesse sentido o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) tem anunciado linhas de financiamento para *data centers* e plantas de hidrogênio, em parte voltados para atender o mercado internacional (Agência BNDES de Notícias, 2024; Amorim e Laguna, 2024; Strautman e Paim, 2025).



**Figura 2: Crescimento no número de projetos de energia eólica e capacidade instalada no Brasil**  
 Fonte: EPE (2025)

Em nível nacional, 91% da capacidade de energia eólica está instalada na Região Nordeste, compreendendo 988 unidades. Por outro lado, apenas 93 novas usinas eólicas estão localizadas no Sul (ABEEólica, 2024). Em 2023, o Nordeste foi o segundo maior produtor nacional de eletricidade, responsável por 22,7% da produção total; em termos absolutos ele gerou 161 TWh, mas consumiu apenas 95 TWh (59%). Considerando apenas a energia eólica, o destaque de excedente de oferta foi o Rio Grande do Norte, que produziu 28,6 TWh e demandou apenas 5,9 TWh (21%). Por outro lado, a maior parte da energia foi transferida para a Região Sudeste, que consumiu 48% da eletricidade do país. Por exemplo, também em 2023, o estado de São Paulo gerou 75,6 TWh e consumiu 141,3 TWh (187%) (EPE, 2024).

Considerando os aspectos conceituais debatidos na seção 0, o modelo de expansão das usinas eólicas na Região Nordeste já caracteriza aspectos de Injustiça Climática em uma escala nacional. Assim, há uma clara desigualdade regional na distribuição dos impactos negativos da instalação de usinas eólicas no Nordeste (discutidos em mais detalhes na seção 3.2) e dos benefícios da geração desta energia, que são alocados, principalmente, à Região Sudeste.

Porém as injustiças relativas às usinas eólicas vão além da questão regional e da distribuição desigual da energia gerada. Mesmo no contexto da Região Nordeste, o que se identifica é que grupos sociais racializados são desproporcionalmente expostos aos impactos negativos causados por essas usinas, conforme debatido na próxima seção.

### 3.2 Racismo Ambiental e a distribuição dos impactos da energia eólica

Em sua avaliação sobre os projetos de energia eólica no Brasil, Brown (2011) argumenta que eles são capazes de gerar benefícios positivos em âmbito regional, como criação de empregos, mas produzem impactos negativos em escala local como danos a residências e redução de acesso a áreas de pesca.

Essas conclusões dialogam com os resultados encontrados por Gorayeb et al. (2018), que mencionam, em âmbito local, problemas ambientais como desmatamento, assoreamento de lagoas naturais e destruição de dunas em áreas costeiras. Ainda, os autores verificam, entre os impactos sociais, redução da produção agrícola, restrição da entrada em praias para pesca e bloqueios de vias de acesso tradicionais, que impedem atividades de subsistência e isolam as comunidades.

Além das questões ambientais e territoriais, usinas eólicas também podem gerar impactos negativos do ponto de vista da saúde pública. Neste campo, um dos principais problemas é o efeito estroboscópico, causado pelas pás, e o incômodo resultante do ruído gerado (Levenda et al., 2021). Como consequência, estudos mencionam a “síndrome da turbina eólica”, que inclui uma variedade de sintomas, tais como enjoo, vertigens, enxaqueca, ansiedade e aumento da sensibilidade gastrointestinal (Moura et al., 2023; Pierpont, 2009).

Não por acaso, distintos conflitos territoriais vêm sendo associados à instalação ou operação de usinas eólicas. Do ponto de vista global, Nsude et al. (2024), usando o Atlas Global de Justiça Ambiental, identificaram 48 conflitos em 22 países, incluindo México (9 casos), Índia (5), França (4), EUA (4), Brasil (3) e Quênia (3). Os autores também verificaram que todos os projetos afetaram comunidades rurais ou semiurbanas. Este estudo também conseguiu listar uma série de impactos socioeconômicos, como danos a meios de subsistência, perda de práticas tradicionais, deslocamento, violação dos direitos humanos e impactos específicos sobre as mulheres.

No contexto brasileiro, Frate et al. (2019) mencionam que os locais onde se instalaram as usinas eólicas se caracterizam pela dependência de acesso aos recursos naturais para manutenção do modo de vida, elevado grau de desigualdade social, baixo nível educacional e marginalização política. Assim, conflitos envolvendo projetos eólicos já foram descritos na Bahia, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul (Evangelista et al., 2022; Gorayeb et al., 2019).

Considerando estudos com recorte racial, pesquisas realizadas no Brasil destacam que as comunidades atingidas possuem um perfil específico, comumente consistindo em população negra e indígena e, muitas vezes, vivendo em ambientes rurais diferenciados, como territórios quilombolas. Por exemplo, Félix-Silva et al. (2021) discutem os impactos da implantação de projetos eólicos em comunidades de pescadores no município de Ilha Grande (PI), onde 77% da população é negra. Os autores mencionam a crescente restrição à circulação dos moradores e a estratégia, por parte da “gestão social” da empresa, de agenciar lideranças comunitárias de forma a desmobilizar a resistência local. Traldi e Rodrigues (2023) fazem referência a contratos de arrendamento abusivos apresentados por companhias de energia eólica a comunidades quilombolas em Caetité (BA). Lima (2024) descreve como a implantação de aerogeradores em Aracati (CE) desarticulou territorialmente a Comunidade Quilombola do Cumbe, levando à degradação dos sistemas ambientais dos quais ela dependia. Ainda, Conceição et al. (2024), que estudaram os impactos sobre a comunidade do Quilombo do Talhado, no município de Santa Luzia (PB), verificaram o comprometimento estrutural das casas e a redução do volume dos cursos d’água devido ao desmatamento feito para dar lugar a torres eólicas.

Apesar do número crescente de pesquisas que relacionam a produção de energia eólica com situações de racismo ambiental no Brasil, elas normalmente se baseiam em casos específicos. Por outro lado, na literatura internacional, já existem investigações que buscam realizar análises quantitativas de forma agregada.

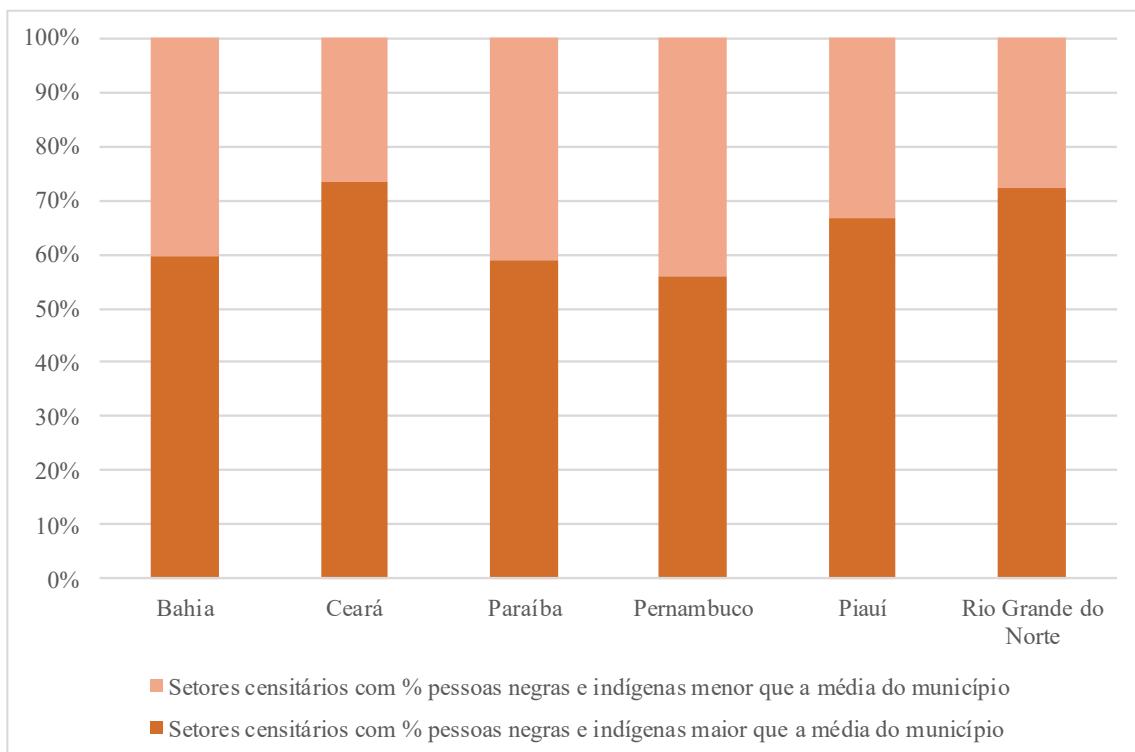
Por exemplo, Cranmer et al. (2023) avaliaram as características demográficas das comunidades ao redor de diferentes usinas de energia renovável e não renovável nos EUA. No que diz respeito à energia eólica, eles descobriram que, embora as comunidades vizinhas fossem mais brancas, elas tinham renda mais baixa, taxas mais altas de pobreza e menor nível de escolaridade. Em outro caso,

também nos EUA, Mueller e Brooks (2020) encontraram evidências de injustiça em termos de etnia (comunidades hispânicas), ruralidade, educação, participação na força de trabalho e idade. Esses exemplos indicam a complexidade da análise da relação entre geração de energia eólica e injustiças ambientais.

A adoção de análises quantitativas no Brasil deve ser feita com alguns cuidados específicos, em comparação com levantamentos nos EUA. Naquele país, a população branca é majoritária (62%), sendo as demais consideradas minorias, como hispânicos (19%), negros (12%) e indígenas (1%) (U.S. Census Bureau, 2025). No caso do Brasil, apesar de pessoas indígenas também serem um pequeno percentual (0,6%), a população negra (considerando preta e parda) soma 56%, enquanto brancos representam 43% (IBGE, 2024).

Tendo essa realidade em mente, já é possível verificar injustiças na distribuição dos impactos dos projetos eólicos no contexto brasileiro. No país, cerca de 120 mil pessoas vivem nos setores censitários onde estão localizadas as usinas eólicas; dentre elas aproximadamente 87 mil (72%) são negras ou indígenas (EPE, 2025; IBGE, 2024).

Quando se parte para uma análise em escala local cuidados metodológicos são necessários. Por esse motivo, ao invés de analisar a composição racial das populações atingidas, optamos por comparar a distribuição racial dos setores censitários onde se localizam as usinas eólicas com as médias dos respectivos municípios. Conforme apresentado na Figura 3, a maioria destes setores possui uma presença de grupos racializados (pessoas pretas, pardas e indígenas) superior à média municipal. Tal distribuição é verificada de forma sistemática em todos os estados analisados. Do ponto de vista regional, 66% dos setores censitários com eólicas possuem população racializada maior do que a média de seu município.



**Figura 3: Setores censitários com usinas eólicas por percentual de população negra e indígena**  
**Nota:** Os estados do Maranhão e de Sergipe não foram incluídos pelo fato de o número de setores censitários nestes estados não permitirem uma análise estatística adequada.

Fonte: EPE (2025); IBGE (2024)

---

Dessa forma, se considerarmos todos os impactos ambientais, sociais e sobre a saúde gerados pela implantação e operação de usinas eólicas, esse padrão exige um debate mais aprofundado. A presença acima da média de pessoas negras e indígenas nos setores onde se localizam as usinas eólicas pode ser associado não apenas à noção de Racismo Ambiental, mas mesmo ao Racismo Estrutural que caracteriza a sociedade brasileira. Dessa forma, discutir as origens desse padrão, bem como estratégias para superá-lo se mostram como medidas urgentes para reduzir a desigualdade racial existente no país.

## 4 Considerações finais

Nos últimos anos, ocorreu no Brasil uma rápida expansão da instalação de usinas eólicas. Por se tratar de uma tecnologia que gera menos emissões de GEEs, muitas vezes ela é apresentada como uma energia “limpa”. Apesar de sua baixa contribuição para as mudanças climáticas, ela possui uma série de impactos negativos ambientais, sociais e sobre a saúde, especialmente em escala local.

Injustiças em diferentes escalas podem ser percebidas no planejamento e localização destas usinas. Por um lado, existe a relação desigual entre a Região Nordeste (que concentra a maior parte dos projetos de energia eólica) e as Regiões Sudeste e Sul do país (principais consumidoras de eletricidade do país). Assim, há uma distribuição desigual dos benefícios, uma vez que o Nordeste exporta grande parte da energia gerada. Ao mesmo tempo, considerando os impactos negativos em escala local, o que se verifica é uma distribuição injusta dos mesmos, com uma concentração em locais onde vivem grupos racializados.

Diante deste cenário, algumas recomendações se fazem necessárias. Em primeiro lugar, é preciso rever os processos de consulta às comunidades afetadas e de obtenção de consentimento no contexto do licenciamento ambiental das usinas eólicas. Estas usinas são classificadas pela norma brasileira como sendo de “baixo potencial poluidor” (CONAMA, 2014), e tal classificação permitiu que elas obtivessem suas licenças por meio de sistemas simplificados (Charello, 2015). Entretanto, esses procedimentos não se mostraram capazes de identificar e prevenir diferentes danos (Gorayeb e Brannstrom, 2020; Souza, 2020). A quantidade de conflitos existentes (Gorayeb et al., 2019; Nsude et al., 2024) demonstra a necessidade de fortalecimento das consultas durante todo o processo da avaliação de impactos ambientais, levando em consideração os impactos desiguais sobre grupos sociais específicos.

Em consonância com o Acordo de Escazú<sup>2</sup>, do qual o Brasil é signatário, é preciso garantir o acesso à informação e a participação durante a escolha das alternativas locacionais de projetos, a avaliação de seus impactos e posterior monitoramento. Há ainda a necessidade de reiterar a necessidade e fortalecimento dos processos de obtenção do consentimento das comunidades tradicionais no entorno dos projetos, seguindo os protocolos construídos por esses grupos (Yamada et al., 2019).

Na contramão do diagnóstico aqui apresentado e das necessidades reiteradas de fortalecimento de instrumentos de consulta, estão em andamento mudanças no licenciamento ambiental no Brasil, que preveem, a cada atualização, a simplificação dos procedimentos de consulta e fragilização do engajamento de partes interessadas (Sanchez e Fonseca, 2025). Além disso, a inclusão da avaliação de impactos sobre a saúde (Rigotto, 2009) se mostra essencial para reduzir a chance de que comunidades venham a sofrer com os danos causados por essas estruturas.

Em segundo lugar, ainda no contexto normativo, é essencial verificar os critérios adotados para localização de projetos de energia eólica. Para isso, como dito anteriormente, há necessidade de ampla consulta e engajamento das comunidades afetadas durante o processo de avaliação de impacto tanto de estratégias de desenvolvimento regional, quanto de projetos ou conjunto de projetos. A superação desta situação depende de mudanças institucionais em diferentes níveis. Mesmo que a distribuição racialmente desigual não seja decorrente de políticas (públicas ou privadas) intencionalmente racistas, elas trazem elementos de racismo estrutural e institucional presentes na sociedade brasileira. Combater tais práticas deveria ser uma prioridade tanto das

<sup>2</sup> Acordo Regional sobre Acesso à Informação, Participação Pública e Acesso à Justiça em Assuntos Ambientais na América Latina e no Caribe, assinado na cidade de Escazú, na Costa Rica, em 2018.

---

empresas de energia, quanto dos governos estaduais e federal. Nesse sentido, são imprescindíveis o aprofundamento e a ampliação do diálogo dos setores energético e ambiental com as comunidades atingidas e com os representantes dos movimentos negro e indígena, bem como de povos e comunidades tradicionais. Somente a construção de processos verdadeiramente participativos e que considerem, de fato, a posição destes grupos, pode levar à superação dos problemas identificados neste estudo.

Por fim, deve ser ressaltado que este é um estudo inicial, construído a partir dos dados preliminares do Censo de 2022. Assim, à medida que novas informações sejam disponibilizadas, espera-se que pesquisas mais aprofundadas e completas possam ser desenvolvidas incluindo outros elementos determinantes de injustiças ambientais.

## Referências

- ABEEólica. (2024). *Boletim Anual 2023*. São Paulo: Associação Brasileira de Energia Eólica e Novas Tecnologias (ABEEólica).
- Agência BNDES de Notícias. (2024, Sep, 11). BNDES lança linha de R\$ 2 bilhões para data centers no Brasil. *Agência BNDES de Notícias*. Acessado em, Disponível em:  
[https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/detalhe/noticia/BNDES-lanca-linha-de-R\\$-2-bilhoes-para-data-centers-no-Brasil/](https://agenciadenoticias.bndes.gov.br/detalhe/noticia/BNDES-lanca-linha-de-R$-2-bilhoes-para-data-centers-no-Brasil/)
- Amorim, D., e Laguna, E. (2024, Aug, 12). BNDES prepara projeto de US\$ 3 bilhões em hidrogênio verde para 2025. Estadão. *Estadão*. Acessado em, Disponível em:  
<https://www.estadao.com.br/economia/bndes-projeto-hidrogenio-verde-2025-veja-detalhes/?srsltid=AfmBOoqmM8FwoMvhba7FppJ0ckIQCKoZuTbitvqOgZenlWy2IVXMCmVs>
- Badger, J., Bakelants, L., Bauwens, I., Davis, N., Floors, R., Hansen, S. B. K., . . . Pedersen, A. (2025). Global Wind Atlas. Acessado em: 01 Jul 2025, Disponível em:  
<https://globalwindatlas.info/en/>
- Brown, K. B. (2011). Wind power in northeastern Brazil: Local burdens, regional benefits and growing opposition. *Climate and Development*, 3(4), 344-360.
- Bullard, R. D. (1990). *Dumping in Dixie: race, class and environmental quality*. Boulder: West View Press.
- Burdett, T., e Sinclair, A. J. (2024). *Handbook of Public Participation in Impact Assessment*: Edward Elgar Publishing.
- Carley, S., e Konisky, D. M. (2020). The justice and equity implications of the clean energy transition. *Nature Energy*, 5(8), 569-577.
- Chareollo, R. C. (2015). *Mapeamento do processo de licenciamento ambiental para parques eólicos em diferentes estados brasileiros*. (Esp.), Universidade Tecnológica Federal do Paraná Curitiba.
- Chavis, B. F., e Lee, C. (1987). *Toxic wastes and race in the United States*. New York: United Church Christ.
- Chowkwanyun, M. (2023). Environmental justice: where it has been, and where it might be going. *Annual Review of Public Health*, 44(1), 93-111.
- CONAMA. (2014). *Resolução nº 462 de 24 de julho de 2014*. Brasília: Conselho Nacional de Meio Ambiente.
- Conceição, P. S., Silva, A. F., e Santos, M. J. S. (2024). Social inequality and renewable energy: The case of afrodescendant territories in Northeastern Brazil. *Revista de Gestão Social e Ambiental*, 18(12), 1-11.
- Corburn, J. (2005). *Street science: Community knowledge and environmental health justice*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Cranmer, Z., Steinfield, L., Miranda, J., e Stohler, T. (2023). Energy distributive injustices: Assessing the demographics of communities surrounding renewable and fossil fuel power plants in the United States. *Energy Research & Social Science*, 100, 103050.
- Dolšak, N., e Prakash, A. (2022). Three faces of climate justice. *Annual Review of Political Science*, 25(1), 283-301.

- EPE. (2024). Balanço Energético Nacional Interativo. *Empresa de Pesquisa Energética*. Acessado em: Jan 02, 2025, Disponível em: <https://dashboard.epe.gov.br/apps/ben/>
- EPE. (2025). Webmap EPE: Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro. *Empresa de Pesquisa Energética*. Acessado em: Mar 01, 2025, Disponível em: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/>
- Evangelista, A. C. A., Ferreira, E. G., da Silva, R. F., Ilha, J. G., e Soares, M. M. (2022). *Sustentabilidade para que (m)? Discussões em torno dos conflitos do projeto de instalação de Parques Eólicos na Lagoa dos Patos/RN na perspectiva da pesca artesanal*. In: IDeAS.
- Félix-Silva, A. V., Oliveira, M. M. S. d., e Bezerra, L. L. d. S. (2021). Cartografia da luta e resistência de uma comunidade de pesca artesanal. *Saúde em Debate*, 44, 303-315.
- Frata, C. A., Brannstrom, C., de Moraes, M. V. G., e de Azevedo Caldeira-Pires, A. (2019). Procedural and distributive justice inform subjectivity regarding wind power: A case from Rio Grande do Norte, Brazil. *Energy Policy*, 132, 185-195.
- Gorayeb, A., e Brannstrom, C. (2020). Licenciamento Ambiental e Oposição Social à Energia Eólica: estudo de caso com foco no social gap em comunidade litorânea do Ceará, Brasil'. *Magazine of Geography (Recife)*, 37(3), 65-92.
- Gorayeb, A., Brannstrom, C., de Andrade Meireles, A. J., e de Sousa Mendes, J. (2018). Wind power gone bad: Critiquing wind power planning processes in northeastern Brazil. *Energy Research & Social Science*, 40, 82-88.
- Gorayeb, A., Brannstrom, C., e Meireles, A. J. A. (Eds.). (2019). *Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil*. Fortaleza: Edições UFC.
- IBGE. (2024). *Censo 2022*. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Levenda, A. M., Behrsin, I., e Disano, F. (2021). Renewable energy for whom? A global systematic review of the environmental justice implications of renewable energy technologies. *Energy Research & Social Science*, 71, 101837.
- Lima, J. A. G. (2024). Conflitos e danos socioambientais na produção de energia eólica na comunidade do cumbe, Aracati, Ceará, Brasil. *Revista GeoUECE*, 13(25).
- Mohai, P., Pellow, D., e Roberts, J. T. (2009). Environmental justice. *Annual Review of Environment and Resources*, 34(1), 405-430.
- Moura, M. C. S., De Souza, E. M. M., Dias, N. H. S., De Albuquerque, T. S. L., De Albuquerque, T. A. B., Gomes, W. S., e Maciel, N. G. P. (2023). *Mutirão de saúde como ferramenta de promoção à saúde em comunidade rural afetada pela instalação de usinas eólicas no município de Caetés-PE*. In: 9º Congresso Brasileiro de Ciências Sociais e Humanas em Saúde, Recife.
- Mueller, J. T., e Brooks, M. M. (2020). Burdened by renewable energy? A multi-scalar analysis of distributional justice and wind energy in the United States. *Energy Research & Social Science*, 63, 101406.
- Nsude, C. C., Loraamm, R., Wimhurst, J. J., Chukwuonye, G. s. N., e Debnath, R. (2024). Renewables but unjust? Critical restoration geography as a framework for addressing global renewable energy injustice. *Energy Research & Social Science*, 114, 103609.
- O'Shaughnessy, E., Wiser, R., Hoen, B., Rand, J., e Elmallah, S. (2023). Drivers and energy justice implications of renewable energy project siting in the United States. *Journal of Environmental Policy & Planning*, 25(3), 258-272.

- ONS. (2024). *Plano da Operação Elétrica Médio Prazo do SIN (Ciclo 2024-2028)*. Operador Nacional do Sistema Elétrico.
- Pierpont, N. (2009). *Wind turbine syndrome: a report on a natural experiment*. Santa Fe, NM: K-Selected Books.
- Pulido, L. (1996). A critical review of the methodology of environmental racism research. *Antipode*, 28(2), 142-159.
- Rigotto, R. M. (2009). Inserção da saúde nos estudos de impacto ambiental: o caso de uma termelétrica a carvão mineral no Ceará. *Ciência & Saúde Coletiva*, 14, 2049-2059.
- Rodrigues, R. (2025, 15 Apr). Brazilian wind energy industry faces severe crisis. *Valor Business*. Acessado em, Disponível em:  
<https://valorinternational.globo.com/business/news/2025/04/15/brazilian-wind-energy-industry-faces-severe-crisis.ghtml>
- Sanchez, L. E., e Fonseca, A. (2025). *Polêmico e limitado: o projeto da Lei Geral do Licenciamento Ambiental. Parecer técnico preliminar sobre o PL 2.159/2021 (originalmente 3.729/2004)*. São Paulo, Ouro Preto.
- Severian, D. (2024). Emergência climática e transição energética: reflexões sobre o lugar do Brasil na reordenação produtiva global. *Boletim Regional, Urbano e Ambinetal*, 33, 121-130.
- Silva Pontes, A., Silva, A. S., Batista, N. E., Sampaio, A. F., Sacramento, E. M., e Lima, L. C. (2024). Produção de hidrogênio verde a partir de excedentes de parques eólicos no estado do Ceará-Brasil. *Research, Society and Development*, 13(10), e110131047180-e110131047180.
- Souza, W. F. (2020). *Implicações socioambientais dos estudos ambientais (RAS) utilizados no licenciamento ambiental de parques eólicos no Ceará - Brasil*. (Ph.D.), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.
- Stokes, L. C., Franzblau, E., Lovering, J. R., e Miljanich, C. (2023). Prevalence and predictors of wind energy opposition in North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(40), e2302313120.
- Strautman, G. G., e Paim, E. (2025, Jul 08). Um olhar crítico sobre o hidrogênio verde e suas implicações neocoloniais. *Le Monde Diplomatique Brasil*. Acessado em: Jul 15, 2025, Disponível em: <https://diplomatique.org.br/um-olhar-critico-sobre-o-hidrogenio-verde-e-suas-implicacoes-neocoloniais/>
- Traldi, M., e Rodrigues, A. M. (2023). O duplo caráter da despossessão na produção de energia eólica no semiárido brasileiro. *Espaço e Economia. Revista brasileira de geografia econômica*, XII(25).
- U.S. Census Bureau. (2025). 2020 Decennial Census. Acessado em: Aug 09, 2025, Disponível em: <https://data.census.gov/>
- U.S. EPA. (1998). *Guidance for incorporating Environmental Justice concerns in EPA's NEPA Compliance Analysis*. Washington, D.C.: U.S. Environmental Protection Agency.
- van Bommel, N., e Höffken, J. I. (2023). The urgency of climate action and the aim for justice in energy transitions—dynamics and complexity. *Environmental Innovation and Societal Transitions*, 48, 100763.
- Yamada, E. M., Grupioni, L. D. B., e Biviany Rojas, G. (2019). *Protocolos autônomos de consulta e consentimento: Guia de orientações*. São Paulo: Rede de Cooperação Amazônica.

**Realização:**



**PoEMAS**  
Grupo Política,  
Economia, Mineração,  
Ambiente e Sociedade

**Apoio:**

**Ford  
Foundation**