

PARQUES EÓLICOS COMO VETORES DE TRANSFORMAÇÃO SOCIOECOLÓGICA: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA – 2020 A 2025

WIND FARMS AS VECTORS OF SOCIOECOLOGICAL TRANSFORMATION: A
SYSTEMATIC REVIEW OF THE LITERATURE – 2020 TO 2025

PARQUES EÓLICOS COMO VECTORES DE TRANSFORMACIÓN
SOCIOECOLÓGICA: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA – 2020
A 2025

Antonio Cavalcante da Trindade¹, Dinani Gomes Amorim², Ricardo José Rocha Amorim³

DOI: 10.54899/dcs.v22i84.3720

Recibido: 04/11/2025 | Aceptado: 05/11/2025 | Publicación en línea: 19/11/2025.

RESUMO

A transição energética é uma realidade em vários países do mundo e no Brasil não é diferente, saindo de geração de energia baseado principalmente de fontes fósseis, para energias consideradas limpas e sustentáveis, contudo a implantação dessas energias traz consequências. Com o objetivo de analisar sistematicamente a produção científica, sobre os impactos decorrentes da implantação de parques eólicos, identificando padrões, tendências, lacunas e contradições no campo de conhecimento, esta revisão sistemática analisa a produção científica sobre os impactos socioambientais de parques eólicos no Brasil, no período de 2000 a 2025, em 51 trabalhos acadêmicos analisados, com análise bibliométrica e síntese narrativa crítica. Os achados demonstram uma tensão fundamental entre o discurso da energia "limpa" e os impactos concretos vivenciados por populações locais, incluindo desmatamento, alterações hídricas, impactos à fauna, ruído, poluição visual, desapropriações e transformações na dinâmica socioeconômica de comunidades, conclui que existe a necessidade de instrumentos de gestão mais eficazes, participação social nos processos decisórios e fortalecimento dos mecanismos de licenciamento ambiental.

Palavras-chave: Energia Eólica. Impactos Socioambientais. Comunidades Locais. Transição Energética.

ABSTRACT

The energy transition is a reality in several countries around the world, and Brazil is no different, moving away from energy generation based mainly on fossil fuels to energies considered clean and sustainable. However, the implementation of these energies has consequences. The objective

¹ Doutorando em Ecologia Humana e Desenvolvimento Socioambiental, Universidade da Bahia (UNEB), Juazeiro, Bahia, Brasil. E-mail: actrindade@gmail.com Orcid: <https://orcid.org.0000-0002-4422-8600>

² Doutora em Computação, Universidade de Santiago de Compostela (USC), Galiza, Santiago de Compostela, Espanha. E-mail: dinaniamorim@gmail.com Orcid: <https://orcid.org.0000-0002-0399-3621>

³ Doutor em Computação, Universidade de Santiago de Compostela (USC), Galiza, Santiago de Compostela, Espanha. E-mail: amorim.ricardo@gmail.com Orcid: <https://orcid.org.0000-0001-9527-2751>

is to systematically analyze scientific production on the impacts resulting from the implementation of wind farms, identifying patterns, trends, gaps, and contradictions in the field of knowledge, this systematic review analyzes scientific production on the socio-environmental impacts of wind farms in Brazil from 2000 to 2025, in 51 academic papers analyzed, with bibliometric analysis and critical narrative synthesis. The findings demonstrate a fundamental tension between the discourse of “clean” energy and the concrete impacts experienced by local populations, including deforestation, water changes, impacts on wildlife, noise, visual pollution, expropriations, and transformations in the socioeconomic dynamics of communities. It concludes that there is a need for more effective management tools, social participation in decision-making processes, and strengthening of environmental licensing mechanisms.

Keywords: Wind Energy. Socio-Environmental Impacts. Local Communities. Energy Transition.

RESUMEN

La transición energética es una realidad en varios países del mundo y Brasil no es una excepción, pasando de una generación de energía basada principalmente en fuentes fósiles a energías consideradas limpias y sostenibles, sin embargo, la implantación de estas energías tiene consecuencias. Con el objetivo de analizar sistemáticamente la producción científica sobre los impactos derivados de la implantación de parques eólicos, identificando patrones, tendencias, lagunas y contradicciones en el campo del conocimiento, esta revisión sistemática analiza la producción científica sobre los impactos socioambientales de los parques eólicos en Brasil, en el período de 2000 a 2025, en 51 trabajos académicos analizados, con análisis bibliométrico y síntesis narrativa crítica. Los hallazgos demuestran una tensión fundamental entre el discurso de la energía «limpia» y los impactos concretos que experimentan las poblaciones locales, incluidas la deforestación, las alteraciones hídricas, los impactos en la fauna, el ruido, la contaminación visual, las expropiaciones y las transformaciones en la dinámica socioeconómica de las comunidades, y concluye que es necesario contar con instrumentos de gestión más eficaces, la participación social en los procesos de toma de decisiones y el fortalecimiento de los mecanismos de concesión de licencias ambientales.

Palabras clave: Energía Eólica. Impactos Socioambientales. Comunidades Locales. Transición Energética.



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución- NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

INTRODUÇÃO

A energia eólica consolidou-se como uma das principais alternativas para a transição energética global, sendo amplamente promovida como fonte "limpa" e "sustentável" (Goldemberg e Lucon, 2007). No Brasil, o setor experimentou crescimento exponencial nas

últimas duas décadas, impulsionado por políticas públicas como o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) e os leilões de energia realizados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) (Alves, 2010).

Apesar do discurso oficial que posiciona a energia eólica como solução ambientalmente benigna, evidências empíricas crescentes apontam para impactos socioambientais significativos que não podem ser ignorados (Azevedo, Nascimento e Schram, 2017). Essa tensão entre o discurso da sustentabilidade e a realidade dos territórios afetados configura-se como questão central que demanda investigação sistemática.

Guená (2007) fez uma comparação entre diferentes formas de geração elétrica, incluindo fontes renováveis e não-renováveis e, embora a energia eólica apresente vantagens ambientais significativas em comparação com combustíveis fósseis, especialmente na redução de emissões de gases de efeito estufa, alerta que nenhuma forma de geração é completamente livre de impactos, sendo necessária análise do ciclo completo de vida dos empreendimentos. Essa perspectiva comparativa é importante para contextualizar os impactos da energia eólica documentados nesta revisão, evitando tanto a demonização quanto a idealização dessa fonte energética, corroborado com Terciotte (2000), em um dos primeiros estudos brasileiros sobre impactos ambientais da energia eólica, já alertava para a necessidade de consideração cuidadosa dos efeitos sobre fauna, ruído e paisagem.

A revisão tem o objetivo de analisar sistematicamente a produção científica, sobre os impactos socioambientais decorrentes da implantação de parques eólicos, identificando padrões, tendências, lacunas e contradições no campo de conhecimento, com a intenção de entender como a literatura científica brasileira tem caracterizado os processos de transformação socioecológica induzidos pela implantação de parques eólicos e quais lacunas e tendências podem ser identificadas nessa produção.

METODOLOGIA

Este trabalho caracteriza-se como revisão sistemática da literatura, com abordagem é quali-quantitativa, combinando análise bibliométrica com síntese narrativa crítica dos achados.

Bases de Dados

As buscas foram realizadas em três bases de dados principais no período de busca: 2000 a 2025, sendo a Scielo, Google Scholar e o portal de periódicos CAPES e o processo de seleção seguiu as seguintes fases: Fase 1 – Identificação, foram identificados 58 trabalhos na plataforma Scielo, 19 trabalhos no Google Scholar; 174 trabalhos no portal de periódicos CAPES, no total: 251 trabalhos. Fase 2 – Triagem: Foram removidos 38 registros por se tratar de duplicatas, finalizando para triagem 213 trabalhos; Fase 3 – Elegibilidade: Foram feitos uma leitura de 213 trabalhos completos e excluídos após leitura: 162 trabalhos, com motivos de exclusão, não estarem focados em aspectos socioambientais: 57 (35,2%); estudos puramente técnicos/engenharia: 41 (25,3%); fora do escopo geográfico (não Brasil/América Latina): 32 (19,8%); sem acesso ao texto completo: 16 (9,9%); outros motivos: 16 (9,9%). Fase 4 - Inclusão: incluídos 51 trabalhos na revisão, com taxa de inclusão: 20,3%. Com critérios de Inclusão: trabalhos em português, inglês ou espanhol; publicações entre 2000 e 2025 (25 anos); foco em parques eólicos no Brasil ou discussões aplicáveis ao contexto brasileiro; abordagem de dimensões sociais, ambientais, econômicas, territoriais ou políticas e disponibilidade de resumo em português, inglês ou espanhol. Critérios de Exclusão: trabalhos exclusivamente técnicos sobre engenharia de turbinas ou aerodinâmica; estudos puramente econométricos sem discussão socioambiental; publicações duplicadas entre bases de dados; resumos sem acesso ao texto completo ou ao resumo estruturado; trabalhos sobre energia eólica *offshore*⁴ sem conexão com o contexto brasileiro; estudos sobre outros tipos de energia renovável (solar, hidrelétrica) sem componente eólico, resultando um corpus de 51 trabalhos analisados sistematicamente, representando amostra de 20,3% dos registros inicialmente identificados.

Análise Bibliométrica

Foram realizadas análises quantitativas, com evolução temporal das publicações por ano (2000-2025); distribuição geográfica em quaisquer estados e regiões brasileira; análise temática, sendo a frequência de palavras-chave e categorização de temas principais com categorização entre artigos científicos, teses, dissertações e outros e as ferramentas utilizadas foram Microsoft

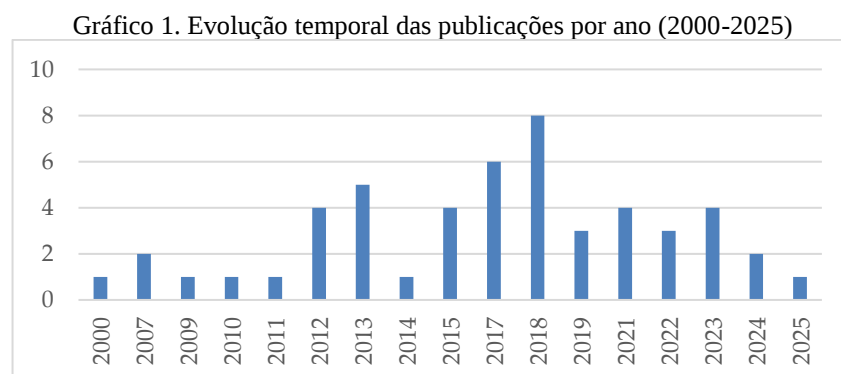
⁴ A energia eólica *offshore* é a geração de eletricidade a partir do vento, utilizando turbinas eólicas instaladas no mar, aproveitando os ventos mais fortes e constantes do alto-mar.

Excel (organização e tabulação de dados) e análise de conteúdo temática (categorização manual).

Síntese Narrativa

A síntese narrativa seguiu abordagem interpretativa, buscando identificar padrões, contradições e tendências na literatura, com atenção especial à tensão entre discurso oficial (energia "limpa") e realidades empíricas documentadas que, após a análise bibliométrica, procedeu-se à leitura integral dos resumos e, quando necessário, dos textos completos, para síntese narrativa estruturada nas categorias analíticas: Impactos ambientais: Físicos (solo, água, ar), bióticos (fauna, flora), paisagísticos; Impactos sociais: Comunidades locais, modos de vida, conflitos, desapropriações; Dimensões econômicas: Emprego, renda, arrendamentos, desigualdades; Aspectos regulatórios e de governança: Licenciamento, fiscalização, participação social; Lacunas e recomendações: Identificação de gaps metodológicos e temáticos,

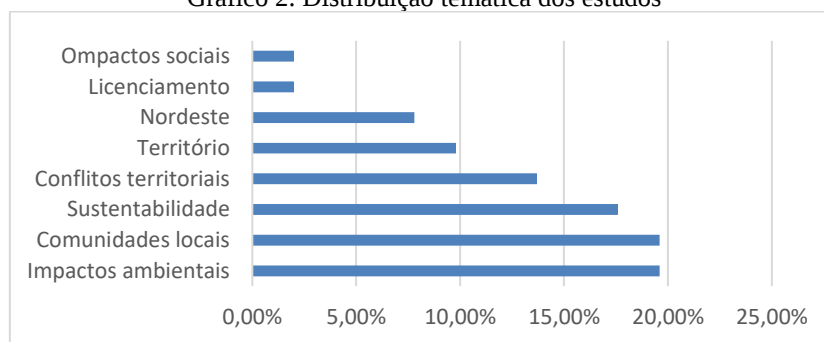
A análise temporal revela crescimento significativo das publicações a partir de 2012, conforme apresentado no gráfico 1:



Fonte: Elaborado pelos autores

A categorização temática revela diversidade de abordagens, com destaque para questões ambientais e sociais, de acordo com apresentado no gráfico 2

Gráfico 2: Distribuição temática dos estudos



Fonte: Elaborado pelos autores

PRINCIPAIS ACHADOS

A literatura traz uma gama de aspectos observados, com ênfase em algumas consequências, seja durante a implantação ou pós-implantação dos parques eólicos, como consta na tabela 1.

Tabela 1 - Revisão Sistemática sobre Parques Eólicos no Brasil (51 estudos, 2000-2025)

EIXO TEMÁTICO	PRINCIPAIS ACHADOS	ESTUDOS	ESTUDOS-CHAVE (Autor e Ano)
1. Impactos Ambientais e Ecológicos	Desmatamento e supressão de vegetação nativa no semiárido e Caatinga; degradação de recursos hídricos com perfuração não autorizada de poços; impactos em manguezais; poluição sonora acima dos limites legais causando problemas de saúde; descaracterização paisagística; redução da biodiversidade.	18	Cunha et al. (2022), Dantas et al. (2022), Costa et al. (2019), Oliveira et al. (2018), Moreira et al. (2017), Silva (2023), Gorayeb et al. (2019), Pinto et al. (2017), Azevedo et al. (2017), Terciote (2000), Sanchez (2013), Moreira et al. (2018), Moreira et al. (2013), Ferreira et al. (2019), Soares e Sales (2018), Andrade (2023), Araujo (2017), Guena (2007)
2. Transformações socioeconômicas e territoriais	Empregos temporários concentrados na fase de construção; arrecadação municipal limitada ao período de obras; contratos de arrendamento longos (30-40 anos) com baixos valores; benefícios não retornam às comunidades; redução em índices de bem-estar social.	15	Traldi (2018), Simas e Pacca (2013), Barbosa e Candido (2018), Moreira et al. (2017), Costa et al. (2019), Ferreira et al. (2019), Pinto et al. (2017), Alves (2010), Silva (2015), Silva (2024), Gomes e Henkes (2015), Simas e Pacca (2012), Marin e Marin (2012), Urrutia e Ruiz (2009), Junior (2015)
3. Impactos sobre comunidades tradicionais e injustiça ambiental	Populações vulneráveis arcam desproporcionalmente com custos; desterritorialização e êxodo rural; mudanças forçadas nos ciclos produtivos; deterioração da saúde; privatização de áreas comunais; questionamento do conceito de "energia limpa".	12	Silva (2023), Santana e Silva (2021), Silva et al. (2025), Moreira et al. (2017), Araujo (2017), Traldi (2018), Gorayeb et al. (2019), Costa et al. (2019), Soares e Sales (2018), Moreira et al. (2013), Moreira et al. (2018), Andrade (2023)
4. Reconfiguração territorial e perda de controle local	Perda do controle local sobre produção energética com comando remoto por empresas externas; alienação territorial; restrição de mobilidade; desarticulação dos	8	Traldi (2018), Gorayeb et al. (2019), Silva et al. (2025), Santana e Silva (2021), Moreira et al. (2017), Araujo (2017), Silva (2023)

	modos de vida tradicionais; território incorporado a redes produtivas globais.		
5. Licenciamento ambiental e fiscalização	Implantação sem devido diagnóstico de impactos; priorização de critérios econômicos sobre socioambientais; invasões de áreas protegidas; necessidade urgente de fiscalização efetiva; falta de rigor nos processos de concessão.	10	Dantas et al. (2022), Cunha et al. (2022), Andrade (2023), Barbosa e Candido (2018), Soares e Sales (2018), Moreira et al. (2013), Silva et al. (2023), Pinto et al. (2017), Sanchez (2013), Guena (2007)
6. Participação social e governança	Ausência de consulta prévia contrariando Convenção 169 da OIT; pouco conhecimento comunitário sobre empreendimentos; compensações insuficientes e assistencialistas; promessas não cumpridas; conflito entre lógica do capital e bem-estar comunitário.	14	Siebra (2023), Silva et al. (2023), Silva et al. (2025), Moreira et al. (2013), Moreira et al. (2017), Moreira et al. (2018), Soares e Sales (2018), Ferreira et al. (2019), Gorayeb et al. (2019), Barbosa e Candido (2018), Santana e Silva (2021), Zografos e Saladié (2018), Junior (2015), Araujo e Mendes (2018)
7. Políticas públicas e desenvolvimento sustentável	Crescimento impulsionado por PROINFA e leilões; Nordeste como polo estratégico; normas não consideram comunidades tradicionais; investimentos não contributivos para sustentabilidade local; necessidade de revisão de políticas.	12	Melo (2013), Alves (2010), Barbosa e Candido (2018), Silva et al. (2023), Siebra (2023), Freitas e Datheine (2013), Goldemberg e Lucon (2007), Ringer (2014), Silva (2021), Silva (2024), Portocarrero (2011), Guena (2007)
8. Aspectos tecnológicos e econômicos	Evolução tecnológica significativa; custos competitivos (R\$ 100/MWh); crescimento acelerado pós-2011; dependência de tecnologia importada; investimento insuficiente em P&D nacional; desafios de integração ao sistema elétrico.	11	Melo (2013), Junior e Rodrigues (2015), Ribeiro (2017), Sampaio e Batista (2021), Bentes et al. (2022), Silva (2015), Alves (2010), Gomes e Henkes (2015), Alcaez et al. (2012), Checa et al. (2018), Sandoval et al. (2024)
9. Percepção comunitária e aceitação social	Percepções contraditórias entre apoio e insatisfação; predominância de percepção de impactos negativos; expectativas não atendidas; comunidades não adequadamente esclarecidas; modificações profundas na vida cotidiana; lacunas educacionais.	9	Moreira et al. (2017), Moreira et al. (2018), Moreira et al. (2013), Ferreira et al. (2019), Soares e Sales (2018), Silva et al. (2025), Silva (2023), Oliveira et al. (2018), Araujo e Mendes (2018)
10. Contextos internacionais comparativos	ESPANHA: Contribuição ao desenvolvimento rural, receitas municipais, empregos. CATALUNHA: Distribuição desigual de custos/benefícios, conflitos paisagísticos. COLÔMBIA/ARGENTINA: Potencial variável, modelos descentralizados.	8	Marin e Marin (2012), Urrutia e Ruiz (2009), Zografos e Saladié (2018), Clementi e Jacinto (2021), Jumennez et al. (2012), Checa et al. (2018), Alcaez et al. (2012), Sandoval et al. (2024)
TOTAL		115	

Nota: O total de 115 menções representa a soma das ocorrências dos estudos nos diferentes eixos temáticos. Como muitos dos 51 estudos são multidimensionais e abordam vários temas simultaneamente.

Fonte: Fonte: Elaborado pelos autores

A literatura documenta consistentemente o desmatamento como impacto primário da implantação de parques eólicos. Cunha *et al.* (2022) identificaram desmatamento, comprometendo a vegetação de Caatinga para abertura de vias de acesso, instalação de aerogeradores e subestações. Sanchez (2013), avalia que a análise de impacto ambiental deve seguir princípios de prevenção, transparência, participação e consideração de alternativas. No

contexto dos parques eólicos brasileiros, observa-se frequente desalinhamento entre as boas práticas metodológicas estabelecidas na literatura e os procedimentos efetivamente adotados, resultando em EIA/RIMAs ⁵ que subestimam impactos ou desconsideram efeitos cumulativos de múltiplos empreendimentos.

Sandoval *et al.* (2024) realizaram análise bibliométrica sobre métodos de aproveitamento de energia eólica, identificando tendências globais de pesquisa. Os autores destacam o crescimento de estudos sobre integração de parques eólicos a sistemas híbridos e armazenamento de energia, mas também notam a relativa escassez de pesquisas sobre dimensões sociais e de aceitação comunitária, lacuna especialmente pronunciada em países em desenvolvimento.

Dantas, Sampaio e Souza (2022) destacam impactos no solo incluem a erosão devido à remoção de cobertura vegetal, compactação por maquinário pesado, alteração na drenagem natural e contaminação por resíduos da construção, da mesma forma, os impactos dos recursos hídricos, Cunha *et al.* (2022) e Traldi (2018) documentam que os impactos incluem assoreamento de corpos d'água durante obras, alteração no regime de águas superficiais, contaminação por efluentes de construção e pressão sobre recursos hídricos já escassos, sendo essa questão é particularmente crítica considerando que o Nordeste enfrenta crises hídricas recorrentes e que comunidades rurais dependem de fontes locais para abastecimento.

Cunha *et al.* (2022) mencionam danos à fauna, mas observa-se lacuna na especificação de espécies afetadas, magnitude dos impactos e medidas mitigatórias efetivas, assim como o aumento dos ruídos constitui impacto ambiental com repercussões diretas na qualidade de vida das populações vizinhas aos parques eólicos. Embora as turbinas modernas sejam mais silenciosas que gerações anteriores, o ruído contínuo de baixa frequência ainda representa incômodo significativo, especialmente em áreas rurais caracterizadas por quietude (Oliveira *et al.*, 2018; Silva, 2023; Moreira *et al.*, 2018; Costa *et al.*, 2019 e Cunha *et al.*, 2022).

Dantas, Sampaio e Souza (2022) destacam impactos sobre o patrimônio histórico-cultural, indicando que parques eólicos podem ser instalados em áreas de relevância arqueológica ou cultural sem estudos adequados, contribuindo para os impactos Sociais, como as desapropriações e conflitos fundiários não é explicitado em todos os trabalhos analisados, mas é apresentado que existem processos de desapropriação e arrendamento de terras que é fonte significativa de conflitos, principalmente por assimetrias de informação nas negociações, contratos “leoninos” que só favorecem as empresas e perda de autonomia sobre o território, sem nenhuma informação

⁵ EIA – Estudo de Impacto ambiental. RIMA – Relatório de impacto ambiental

e consulta a população e comunidades tradicionais (Soares e Sales, 2018; Moreira *et al.*, 2013; Araujo, 2017).

A categoria conflitos territoriais aparece em 13,7% dos estudos, indicando crescente a sua recorrência, gerando conflitos entre as comunidades locais vs. empresas eólicas, moradores vs. poder público (licenciamento inadequado) com tensões intergeracionais sobre uso do território e compensações insuficientes e com caráter assistencialista sem transformação estrutural (Ferreira *et al.*, 2019; Moreira *et al.*, 2013; Moreira *et al.* 2017). Já Andrade (2023), identificou sobreposição entre áreas de parques eólicos e territórios tradicionalmente utilizados por comunidades de fundo de pasto, com ausência de mapeamento participativo na fase de planejamento contribui para intensificação de conflitos territoriais. reforçando a necessidade de instrumentos de ordenamento territorial que integrem conhecimento técnico e saberes tradicionais na definição de áreas adequadas para expansão eólica.

Apesar de expectativas positivas de Simas e Pacca (2013) que tinham uma projeção de aumento de 70% de crescimento dos empregos pós-implantação do parque, mesmo porque identificou-se uma lacuna na formação técnica e acadêmica (Araujo e Mendes, 2018), gerando impactos econômicos. Alves (2010) destaca afirma que a operação demanda poucos trabalhadores (altamente especializados), não beneficiando os moradores locais, limitando os benefícios, além do arrendamento de terras geram renda, mas com distribuição desigual. Assim como Gomes e Henkes (2014/2015) que apresenta indicadores de viabilidade econômica concluindo que, apesar da atratividade financeira para investidores, os benefícios econômicos não são distribuídos uniformemente entre os atores envolvidos, concentrando em grandes empresas do setor.

Freitas e Dathein (2013) analisam as energias renováveis no Brasil sob perspectiva de desenvolvimento socioeconômico, argumentando que a transição energética deve ser avaliada não apenas por critérios ambientais, mas também por sua capacidade de promover desenvolvimento regional equitativo. Os autores destacam que a simples instalação de infraestrutura de energia renovável não garante automaticamente benefícios sociais, sendo necessárias políticas complementares de distribuição de renda e fortalecimento de cadeias produtivas locais. Essa perspectiva é fundamental para compreender por que municípios com grandes investimentos eólicos frequentemente não apresentam melhorias proporcionais em seus indicadores de desenvolvimento humano.

Observa através do apresentado por Traldi, (2018) e Barbosa e Candido, (2018) que existe

um aumento na arrecadação municipal, contudo concentrando-se no período das obras, não traduzindo em melhorias sustentáveis.

Aspectos tecnológicos, foram trazidos por Ferreira Júnior e Rodrigues (2015); Sampaio e Batista (2021); Bentes *et al* (2022) que o setor foi favorecido por uma evolução tecnológica, características dos ventos e políticas públicas (Melo, 2013) e essa tecnologia foi trazida principalmente de fora do Brasil por investimentos suficientes internamente (Ribeiro, 2017).

Dantas, Sampaio e Souza (2022) identificam lacunas críticas no processo de licenciamento, que expõe diagnósticos ambientais insuficientes ou inadequados com falta de estudos sobre impactos cumulativos (múltiplos parques na mesma região), ausência de audiências públicas ou quando tem é proforma, sem participação efetiva da comunidade, além da frágil fiscalização e monitoramento pós-licenciamento. Da mesma forma, Alcaez, Schweickardt e Targarona (2012) analisam os requisitos regulatórios para conexão de geração eólica ao sistema de potência, destacando que a ausência de padrões claros pode comprometer tanto a eficiência energética quanto a segurança do sistema.

Cunha *et al.* (2022) reforçam a necessidade de fiscalização séria e maior atuação do setor público para mitigar impactos socioambientais, sugerindo deficiências na governança local que pode contribuir estrategicamente para uma transição energética mais democrática e sustentável (Siebra, 2023).

Apenas 2,0% dos estudos abordam explicitamente processos participativos, indicando lacuna importante. Gorayeb *et al.* (2020) analisam discursos e percepções de diferentes atores sociais no Ceará, contribuindo para compreender como diferentes grupos (comunidades, poder público, empresas) constroem narrativas distintas sobre os mesmos empreendimentos. No mesmo estado Moreira *et al.* (2017) apresenta que a implantação dos parques resultou em degradação ambiental significativa nos manguezais que eram a fonte de sustento para as comunidades pesqueiras.

Alves (2010) argumenta que é essencial um aparato legal, regulatório e institucional sólido para reduzir riscos aos financiadores e garantir crescimento sustentável do setor. A literatura posterior sugere que esse arcabouço permanece insuficiente, particularmente na proteção de direitos de comunidades tradicionais.

Azevedo, Nascimento e Schram (2017) sintetizam a contradição fundamental, apresentando que apesar de a energia eólica ser fonte renovável promissora para diversificação e sustentabilidade energética, apresenta impactos ambientais controversos que não devem ser

ignorados. Portocarrero (2011), ao analisar o caso do etanol no Brasil, oferece lições importantes para outros setores de energia renovável, incluindo a eólica, demonstrando que a simples renovabilidade da fonte não garante sustentabilidade, sendo necessário considerar dimensões sociais e econômicas.

Cunha *et al.* (2022), corroborado por Silva (2023, 2015) tornam explícita a tensão: "Apesar do discurso ambiental sobre energia limpa, a implantação de parques eólicos no sertão da Paraíba tem causado práticas prejudiciais como desmatamento desenfreado, impactos no solo, comprometimento dos recursos hídricos, danos à fauna e flora local, aumento dos ruídos e poluição visual."

Azevedo, Nascimento e Schram (2017) argumentam que, com planejamento adequado e inovações tecnológicas, esses impactos podem ser significativamente minimizados ou até eliminados. No entanto, a literatura empírica sugere que esse planejamento adequado tem sido a exceção, não a regra.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A revisão revela trajetória do campo de conhecimento que reflete a própria expansão do setor eólico brasileiro. O período 2000-2011 caracteriza-se por produção incipiente (n=5), coincidindo com fase anterior ao boom da energia eólica no país, com um salto observado a partir de 2012 (n=14 entre 2012-2015) corresponde ao período de intensificação dos leilões de energia eólica promovidos pelo governo federal. O pico em 2018 (n=8) sugere que existe defasagem aproximada de 4-6 anos entre a implantação dos empreendimentos e a maturação das pesquisas acadêmicas que os investigam.

A forte concentração de estudos no Nordeste (27,5%) dos trabalhos explicitamente focados na região, refletindo corretamente onde o fenômeno está ocorrendo (90% da capacidade instalada). Permite acúmulo de conhecimento contextualizado sobre realidades específicas, como a Caatinga, semiárido, comunidades tradicionais nordestinas.

A expansão eólica começa a ocorrer em outras regiões como no Sul, e no Sudeste, mais notadamente *offshore*⁶, mas a base de conhecimento permanece predominantemente nordestina, podendo limitar capacidade de antecipar problemas em novos contextos.

A contradição fundamental entre narrativa oficial da energia "limpa" e as realidades

⁶ Offshore São parques eólicos instalados no mar, com turbinas fixadas no leito marinho ou flutuantes.

documentadas empiricamente, mas essa tensão não é peculiaridade brasileira, pois a literatura internacional também a documenta, mas ganha contornos específicos no Brasil, devido basicamente a fragilidades regulatórias, como licenciamento ambiental fragmentado, fiscalização insuficiente, assimetrias de poder entre empresas e comunidades (Cunha *et al.*, 2022; Dantas, Sampaio e Souza, 2022), a vulnerabilidade das comunidades rurais, pesqueiras, quilombolas, indígenas, com baixa escolaridade, acesso limitado a informação e assistência jurídica, principalmente porque o nordeste é concentrador de indicadores sociais mais críticos do país, e parques eólicos instalam-se frequentemente em municípios com IDH baixo, onde capacidade de resistência comunitária é limitada.

A revisão não identificou estudos longitudinais que acompanhem as mesmas comunidades ao longo de múltiplos anos (antes, durante e após implantação) com pelo menos 5-10 anos de acompanhamento. Isso limita a compreensão dos processos adaptativos das comunidades, dos impactos cumulativos de longo prazo, da efetividade de medidas mitigatórias/compensatórias e das possíveis transformações geracionais.

Embora 19,6% dos estudos abordem comunidades locais, há aparente sub-representação das perspectivas das empresas eólicas (suas racionalidades, constrangimentos e estratégias), do poder público (desafios dos órgãos ambientais, dilemas regulatórios) e dos trabalhadores do setor (condições de trabalho, percepções).

Gorayeb *et al* (2020) contribuem ao analisar discursos de diferentes atores, mas trabalhos dessa natureza são raros. Compreender todas as perspectivas é essencial para mediação de conflitos e formulação de políticas.

Nenhum estudo analisado aborda o descomissionamento de parques eólicos e seu fim de vida útil (20-25 anos). Considerando que primeiros parques instalados no Brasil (2004-2006) se aproximam do fim de vida útil, essa lacuna torna-se crítica, pois questões como quem será responsável pelo descomissionamento e como destinar fibra de vidro das pás (não reciclável com tecnologias atuais), além identificar como as áreas serão reabilitadas para usos anteriores, devem ser respondidas.

As contribuições teóricas do estudo desconstroem noção simplista de energia eólica como "limpa", demonstrando que o "Limpo" analisando o ciclo completo, não é bem limpo assim, além de observar que a sustentabilidade requer análise multidimensional (ambiental, social, econômica, cultural).

Alguns estudos como o apresentado por Silva (2023); Santana e Silva (2021); Silva *et al.*

(2025), documentam injustiça ambiental colocando que as populações vulneráveis suportam desproporcionalmente os custos da transição energética, enquanto benefícios são apropriados por outros.

Embora esta revisão foque na produção brasileira, é importante notar que muitos achados convergem com literatura internacional sobre aceitação social de energia eólica, que identifica a importância de processos participativos genuínos desde fases iniciais com a necessidade de distribuição justa de custos e benefícios, além do papel crítico da confiança nas instituições reguladoras. Na Espanha, a energia eólica contribuiu significativamente para o desenvolvimento, considerado o impacto ambiental reduzido (Marim e Marin, 2012; Urrutia e Ruiz, 2009). Já na Catalunha, identificou-se uma “macroconcentração” de instalação energéticas no Sul, gerando energia para o centro econômico, criando uma distribuição desigual de custos. Benefícios (Zografos e Saladié, 2018). Já na Colômbia, apesar de algumas regiões serem consideradas economicamente viável, em outras enfrentam barreiras (Jumenez *et al.*, 2012) e na Argentina, a energia eólica de baixa potência é alternativa relevante para modelos energéticos descentralizados e democráticos (Clementi e Jacinto, 2021). Já na América Latina, estudos como o de Checa *et al.* (2018) na Colômbia demonstram a importância de metodologias rigorosas para determinação do potencial eólico antes da implantação de projetos. A experiência colombiana sugere que a avaliação técnica precisa das características dos ventos deveria preceder decisões sobre localização de parques, evitando instalações em áreas subótimas que podem comprometer tanto a viabilidade econômica quanto ampliar desnecessariamente impactos socioambientais.

CONCLUSÕES

Esta revisão sistemática tem o objetivo de analisar sistematicamente a produção científica, sobre os impactos socioambientais decorrentes da implantação de parques eólicos, identificando padrões, tendências, lacunas e contradições no campo de conhecimento, com a intenção de entender como a literatura científica brasileira tem caracterizado os processos de transformação socioecológica induzidos pela implantação de parques eólicos e quais lacunas e tendências podem ser identificadas, sendo que os trabalhos revelam panorama complexo e contraditório da expansão da energia eólica no Brasil, que vai desde o crescimento exponencial da produção científica a partir de 2012, refletindo expansão do setor, com pico em 2018 e consolidação subsequente do campo de estudos, principalmente concentrado geograficamente no Nordeste brasileiro,

especialmente Ceará, Rio Grande do Norte, Bahia e Paraíba, refletindo corretamente o epicentro da expansão eólica nacional, diversidade temática com destaque para impactos ambientais (19,6%), questões relacionadas a comunidades locais (19,6%), sustentabilidade (17,6%) e conflitos territoriais (13,7%), com uma documentação robusta de impactos ambientais incluindo desmatamento, impactos sobre recursos hídricos, fauna, ruído e poluição visual, contrariando narrativa simplificada de energia "limpa" e as transformações sociais profundas em comunidades afetadas, incluindo alterações em modos de vida, conflitos fundiários, expectativas frustradas e processos de desterritorialização, com fragilidades regulatórias críticas especialmente no licenciamento ambiental, fiscalização e participação social nos processos decisórios, com tensão fundamental entre discurso oficial da sustentabilidade e realidades empíricas documentadas, evidenciando lacuna entre retórica e prática.

Observou-se lacunas importantes incluindo ausência de estudos longitudinais, sub-representação de pesquisas sobre licenciamento (2,0%), descomissionamento e impactos cumulativos.

A fragilidade institucional dos órgãos reguladores, a insuficiência de recursos humanos qualificados para licenciamento e fiscalização, a ausência de coordenação entre esferas governamentais, e a limitada participação social nos processos decisório, formam sistema que perpetua impactos socioambientais negativos, sugerindo que soluções pontuais são insuficientes, sendo necessária reforma institucional abrangente que fortaleça capacidades de governança em múltiplas dimensões simultaneamente.

O trabalho apresenta limitações que devem ser consideradas, como o corpus pré-selecionado, pois foi trabalhado um conjunto de referências previamente coletado pelo pesquisador, não sendo possível garantir exaustividade da cobertura, alguns trabalhos com resultados positivos sobre energia eólica podem estar sub representados se enfrentarem maior dificuldade de publicação ou ainda estar em período de coleta de dados.

Com base nas lacunas identificadas, recomendam-se futuras pesquisas que possam analisar as perspectivas múltiplas que capture visões das empresas eólicas, gestores públicos e diferentes grupos dentro das comunidades (mulheres, jovens, idosos, lideranças).

A energia eólica representa uma das vertentes importante para a transição energética brasileira rumo a fontes renováveis. Contudo, esta revisão demonstra inequivocamente que a expansão acelerada e mal planejada tem gerado custos socioambientais significativos, frequentemente suportados por populações em situação de vulnerabilidade e não é

necessariamente "limpa" ou "suja", pois seus impactos dependem fundamentalmente de como é planejada, implementada, operada e descomissionada. Com planejamento adequado, participação social genuína, regulação eficaz e distribuição justa de benefícios, é possível minimizar impactos negativos e maximizar contribuições para o desenvolvimento sustentável.

A transição energética é necessária, mas deve ser justa ou não será verdadeiramente sustentável.

REFERÊNCIAS

ALCAREZ, Juan M. Giménez; SCHWEICKARDT, Gustavo; TARGARONA, Carlos Gomes. An Overview of Wind Energy, Taking into Consideration Several Important Issues Including an Analysis of Regulatory Requirements for the Connection of Wind Generation into the Power System. **Revista DYNA**, Medellín, Colombia, ano 79, n. 172, p. 1-20, abr. 2012.

ALVES, Jose J. A. Análise regional da energia eólica no Brasil. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, Taubaté, SP, v. 6, n. 1, p. 1-15, jan./abr. 2010.

ANDRADE, Eliel A. **Mapeamento dos possíveis conflitos e impactos ambientais relacionados aos empreendimentos eólicos no município de Campo Formoso – Bahia**. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Geografia) - Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Senhor do Bonfim, Senhor do Bonfim, BA, 2023.

ARAUJO, Cosme S. **Impactos Socioambientais do Empreendimento Eólico em Comunidades de Fundo de Pasto no Município de Campo Formoso**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade do Estado da Bahia, 2017.

ARAUJO, Gabrielle S.; MENDES, Luiz F. R. Energia renovável ou energia "limpa"? Uma busca pela percepção conceitual nos alunos do curso técnico em Meio ambiente. **VÉRTICES**, Campos dos Goytacazes, RJ, v. 20, n. 3, p. 408-427, set./dez. 2018.

AZEVEDO, João P. M.; NASCIMENTO, Raphael S.; SCHRAM, Igor B. Energia Eólica e os Impactos Ambientais: Um Estudo de Revisão. **Revista UNINGÁ**, v. 51, p. 101-106, 2017.

BARBOSA, Amanda P. A.; CANDIDO, Gesinaldo A. Sustentabilidade municipal e empreendimentos eólicos: uma análise comparativa de municípios com investimentos na geração de energia eólica no estado da Paraíba. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, MG, v. 30, n. 2, p. 68-95, mai./ago. 2018.

BENTES, Suzana O. S. et al. Práticas sustentáveis e tecnologias aplicadas às fontes de energia renováveis: uma revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v. 11, 2022.

CHECA, Francisco E. et al. Metodología para la determinación de características del viento y evaluación del potencial de energía eólica en Túquerres - Nariño. **Revista Científica**, Bogotá, Colombia, n. 31, v. 1, p. 19-31, jan./abr. 2018.

CLEMENTI, Luciana V.; JACINTO, Guillermina P. Energia eólica distribuída: oportunidades e desafios na Argentina. **Revista Letras Verdes**, América Latina.

COSTA, Mônica A. S. et al. Impactos Socioeconômicos, Ambientais e Tecnológicos Causados pela Instalação dos Parques Eólicos no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, n. 3, p. 399-410, 2019.

CUNHA, Ana L. X. et al. Análise dos impactos ambientais causados pela implantação de parques eólicos no Seridó Paraibano. **Research, Society and Development**, n. 16, 2022.

DANTAS, L. S.; SAMPAIO, S. A.; SOUZA, Sirius O. Estudo documental dos impactos ambientais de um parque eólico no município de Campo Formoso - BA. **Revista Geografia em Atos (Online)**, v. 6, p. 1-26, 2022.

FERREIRA, Fabiana S. M.; CAMACHO, Ramiro G. V.; CARVALHO, Rodrigo G. Percepção dos impactos socioambientais da implantação de parques eólicos na comunidade de Ponta do Mel, Areia Branca/RN. **Geosul**, Florianópolis, v. 34, n. 73, p. 262-279, set. 2019.

FREITAS, Giovana S.; DATHEIN, Ricardo. As energias renováveis no Brasil: Uma avaliação acerca das implicações para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental. **Nexus Econômicos – CME-UFBA**, Universidade Federal da Bahia, Brasil, v. 7, n. 1, p. 1-30, 2013.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia renovável. Um futuro sustentável. **REVISTA USP**, São Paulo, n. 72, p. 6-15, dez. 2006/fev. 2007.

GOMES, Luiz E. B.; HENKES, Jairo A. Análise da energia eólica no cenário elétrico: Aspectos gerais e indicadores de viabilidade econômica. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, Florianópolis, v. 3, n. 2, p. 463-482, out. 2014/mar. 2015.

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian. Licenciamento ambiental e oposição social à energia eólica: estudo de caso com foco no social gap em comunidade litorânea do Ceará, Brasil. **Revista de Geografia**, Recife, v. 37, n. 3, p. 65-92, 2020.

GUENA, A. M. O. **Avaliação ambiental de diferentes formas de geração de energia elétrica**. 2007. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, USP, São Paulo, 2007.

JUMENNEZ, Álvaro R.; DIAZGRANADOS, Jorge A.; MORANTES, María T. A. Electricity generation and wind Potential assessment in regions of Colombia. **Dyna**, Medellín, ano 79, n. 171, p. 116-122, fev. 2012.

FERREIRA JUNIOR, Júlio C. G.; RODRIGUES, Manoel G. Um estudo sobre a energia eólica no Brasil. **Ciência Atual**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 1, p. 02-13, 2015.

FREITAS JUNIOR, Renato R. **Alternativas para o desenvolvimento e governança participativa: a compensação econômica para reduções do orçamento público na ótica dos atores sociais**. 2015. Dissertação (Mestrado) - FACCAT - Faculdades Integradas de Taquara, Taquara, RS, 2015.

MARIN, Cayetano E.; MARIN, Ramón G. La energía eólica en la producción de electricidad en España. **Revista de Geografía Norte Grande**, n. 51, p. 115-136, 2012.

MELO, Elba. Fonte eólica de energia: aspectos de inserção, tecnologia e competitividade. **Revista Estudos Avançados**, Brasil, v. 27, n. 77, p. 125-142, 2013.

MOREIRA, Roseilda N. et al. Sustentabilidade e energia eólica: percepções comunitárias no interior do Ceará - Brasil. **Revista do Desenvolvimento Regional - Faccat**, Taquara, RS, v. 14, n. 1, p. 104-129, jan./jun. 2017.

MOREIRA, Roselda N.; MARINHO, Luciana F. L.; TEIXEIRA, Roberto N. C. Impactos Socioambientais Positivos e Negativos: Um Estudo Sobre a Energia Eólica no Estado do Ceará. In: XX ENGEMA – Encontro Internacional sobre Gestão Empresarial e Meio Ambiente da FEA/USP – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. Anais. São Paulo, dez. 2018.

MOREIRA, Roseilda Nunes et al. Energia eólica no quintal da nossa casa?! Percepção ambiental dos impactos socioambientais na instalação e operação de uma usina na comunidade de sítio do Cumbe em Aracati-CE. **GeAS – Revista de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 2, n. 1, 2013.

OLIVEIRA, Vinicius M. M.; MACIEL, Ana B. C.; REIS, Leci M. M. Poluição Sonora: um estudo de caso do Parque Eólico Asa Branca II, localizado no município de Parazinho-RN. **Boletim de Geografia**, Universidade Estadual de Maringá, n. 1, p. 112-130, 2018.

PINTO, Lucía I. C.; MARTINS, Fernando R.; PEREIRA, Enio B. O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais. **Revista Ambiente & Água**, Taubaté, v. 12, n. 6, p. 1082-1100, nov./dez. 2017.

PORTOCARRERO, Izabel R. Desenvolvimento sustentável e energias renováveis: o etanol no Brasil. **Revista de Ciências Gerenciais**, v. 15, n. 22, p. 273-286, 2011.

RIBEIRO, Luiza B. **Um estudo sobre a energia eólica no Brasil**. 2017. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas, Departamento de Engenharia Elétrica, Ouro Preto, 2017.

RINGER, Naya Jayme. **Desafios do setor de energia eólica no Brasil: uma abordagem sistêmica**. 2014. 153 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, USP, Ribeirão Preto, 2014.

SAMPAIO, Keila R. A.; BATISTA, Valmir. O atual cenário da produção de energia eólica no Brasil: Uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, 2021.

SANCHEZ, Luis H. **Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos**. São Paulo: Oficina de Textos, 2013. ISBN 978-85-7975-090-8.

SANDOVAL, Jairo C. et al. Methods of wind energy harnessing: A state-of-the-art and bibliometric analysis. **Revista Ingeniería y Competitividad**, v. 26, n. 2, mai./ago. 2024.

SANTANA, Amanda O.; SILVA, Tarcísio A. A. Produção de energia eólica em Pernambuco e a injustiça ambiental sobre comunidades rurais. **Revista Katál.**, Florianópolis, v. 24, n. 1, p. 245-254, jan./abr. 2021.

SIEBRA, Alexandra A. **Uma questão de lugar: A Governança da transição energética para uso das energias renováveis**. 2023. Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2023.

SILVA, José A. Panorama atual e futuro da energia eólica no Rio Grande do Norte. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 41, e27365, 2024.

SILVA, Juliana Botelho. **Limpo por acidente: uma análise institucional da formação do setor elétrico no Brasil**. 2021. 431 f. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia, Belo Horizonte, 2021.

SILVA, L. N. A.; ROJAS-PINILLA, H.; FERNANDES, J. A. F. Contexto institucional da energia eólica e seus impactos em comunidades tradicionais na zona costeira do Nordeste do Brasil entre 2000-2020. **Revista Mercator**, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, v. 22, 2023.

SILVA, M. V.; MELO, C. A. Percepções dos agricultores sobre as externalidades associadas ao Projeto Eólico Acauã III na comunidade de Umarizeiro, Lagoa Nova – RN. **Mercator**, Fortaleza, v. 24, 2025.

SILVA, Tarcísio A. A. Energia Limpa para Quem? Impactos da Produção de Energia Eólica sobre Pequenos Agricultores do Agreste Pernambucano. **Revista Mediações**, Londrina, v. 28, n. 3, p. 1-20, set./dez. 2023.

SILVA, Thomas M. **Perspectivas da geração eólica no Brasil face aos investimentos institucionais – aspectos técnicos, socioeconômicos e ambientais**. 2015. Monografia (Graduação) - Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, SC, 2015.

SIMAS, Moana; PACCA, Sergio. Energia Eólica e a Geração de Empregos no Brasil. **Revista Estudos Avançados**, v. 27, n. 77, p. 173-185, 2013.

SOARES, Marcelo O.; SALES, Karolyne F. **Análise dos impactos socioambientais de parques eólicos e a percepção da comunidade em diferentes unidades Geoambientais**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal do Ceará (UFC), Instituto de Ciências do Mar, Fortaleza, Ceará, 2018.

TERCIOTE, Ricardo. **A energia eólica e o meio ambiente**. 2000. UNICAMP – Faculdade de Engenharia Mecânica – Departamento de Energia, Campinas, SP, 2000.

TRALDI, Mariana. Os impactos socioeconômicos e territoriais de parques eólicos no semiárido brasileiro. **Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales**, Universitat de Barcelona, v. XXII, n. 589, 2018.

URRUTIA, Rosario G.; RUIZ, Francisco J. M. La Energía eólica en España y su contribución al desarrollo rural. **Investigaciones Geográficas**, n. 50, p. 93-108, 2009.

ZOGRAFOS, Christos; SALADIÉ, Sergi. La ecología política de conflictos sobre energía eólica. Un estudio de caso en Cataluña. **Documents d'Anàlisi Geogràfica**, Catalunya, Espanha, v. 58, n. 1, 2018.