

ENERGIA LIMPA PARA QUEM? UM ENSAIO TEÓRICO À LUZ DA TEORIA CRÍTICA DA SUSTENTABILIDADE.

RIKELME SALES DA SILVA

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

TATIANE DE SOUSA SERAFIM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

Agradecimento à orgão de fomento:

Agradece-se à CAPES, à Universidade Federal do Ceará e ao Programa de Pós-graduação em Administração e Controladoria pela oportunidade e suporte oferecidos para o desenvolvimento deste estudo. A colaboração e os recursos disponibilizados foram fundamentais para a realização deste trabalho acadêmico.

ENERGIA LIMPA PARA QUEM? UM ENSAIO TEÓRICO À LUZ DA TEORIA CRÍTICA DA SUSTENTABILIDADE.

1 INTRODUÇÃO

No cenário atual, a implementação de parques eólicos tem sido objeto de críticas significativas. Apesar da crescente necessidade de avançar na transição para fontes de energia mais sustentáveis, impulsionada pela urgência de reduzir as emissões de CO₂ provenientes dos combustíveis fósseis, a instalação e operação desses parques geram debates intensos. Países como o Brasil, que possuem vastos recursos naturais para energia eólica, estão posicionados estrategicamente para liderar nesse setor. Ademais, instituições como a Eletrobrás desempenham um papel crucial no desenvolvimento e na promoção dessa fonte de energia renovável (Duarte, 2023).

No entanto, apesar das expectativas de redução das emissões de carbono e do impulso para a transição energética, é essencial considerar cuidadosamente os custos desse progresso à luz da teoria crítica da sustentabilidade. Conforme discutido por Leff (2001), a busca pela sustentabilidade vai além do simples crescimento econômico; ela requer um sistema que não apenas promova o desenvolvimento econômico, mas também garanta condições ambientais saudáveis, equidade social, justiça distributiva e participação democrática. Este enfoque destaca a importância de avaliar não apenas os benefícios imediatos, mas também os impactos a longo prazo e as implicações socioambientais da transição para fontes de energia renovável, como os parques eólicos.

Nessa perspectiva, o ensaio terá como objetivo examinar os fundamentos e os impactos dos parques eólicos, incluindo os potenciais efeitos socioambientais e os desafios associados. Será crucial analisar os impactos ambientais, como possíveis interferências na biodiversidade local. Além disso, é importante considerar as implicações sociais e econômicas, avaliando o impacto nas comunidades locais em termos de emprego e justiça social. Isso é especialmente relevante diante das preocupações globais com a deterioração ambiental, o risco de colapso ecológico, e a ampliação das disparidades sociais, desafios que refletem a crise contemporânea e a necessidade de abordagens sustentáveis na era moderna (Leff, 2001).

A implementação de parques eólicos deve ser cuidadosamente avaliada quanto aos seus impactos socioambientais adversos, como a fragmentação de habitats e as consequências para a biodiversidade local, além de considerar os desafios sociais, econômicos e de justiça que podem surgir nas comunidades afetadas. É crucial questionar até que ponto esses projetos promovem uma verdadeira sustentabilidade ambiental e social, especialmente diante da necessidade urgente de mitigar os efeitos das mudanças climáticas e garantir um futuro equitativo e resiliente para todos.

Portanto, o trabalho se justifica pela importância de examinar cuidadosamente os limites da sustentabilidade dos parques eólicos, considerando seus impactos ambientais e sociais significativos. Embora esses parques sejam uma fonte promissora de energia renovável, sua implantação pode gerar impactos negativos no meio ambiente e nas comunidades locais. À luz da teoria crítica da sustentabilidade, é fundamental adotar uma abordagem holística e crítica para avaliar não apenas os benefícios, mas também os custos e desafios associados aos parques eólicos. Dessa forma, essa análise é essencial para garantir um progresso verdadeiramente sustentável em direção a um futuro mais resiliente e equitativo.

2 INSTALAÇÃO DE PARQUES EÓLICOS

A instalação de parques eólicos é essencial para a transição energética limpa e renovável, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas e a redução das emissões de carbono (Rampinelli & Rosa Junior, 2013). Dessa forma, os parques se tornam instrumentos importantes para a utilização dos recursos naturais disponíveis para a produção de energia limpa. Nesse âmbito, o Brasil com o seu grande potencial natural, se mostra como importante produtor mundial de energia, a qual pode ser utilizada para a produção do Hidrogênio Verde.

A implementação dos parques desempenha um papel crucial na transição para fontes de energia limpa e renovável, impulsionada pela necessidade de mitigar os efeitos das mudanças climáticas e reduzir a dependência dos combustíveis fósseis. Uma vez que estes são uma fonte confiável de eletricidade, aproveitando a força dos ventos de forma eficiente e sustentável, contribuindo assim para a redução das emissões de carbono (Rampinelli; Rosa Junior, 2013).

No entanto, a instalação de parques eólicos enfrenta desafios ambientais, sociais e tecnológicos. Preocupações com o impacto visual e sonoro, bem como possíveis efeitos na vida selvagem, como aves migratórias e morcegos, devem ser consideradas. Além disso, a localização adequada e a infraestrutura de transmissão são essenciais para maximizar a eficiência e a sua viabilidade (Cuadra, 2019).

Sob essa ótica, é válido ressaltar esses desafios ambientais, como impacto visual e sonoro e ameaças à vida selvagem (Cuadra, 2019). Para a implementação dos parques, é demandado um grande espaço em meio a natureza, o qual consiste no habitat natural de diversas espécies. Por consequência da sua instalação, os animais nativos do local sofrem impacto negativo para a sua sobrevivência e perpetuação da sua respectiva espécie.

Nesse âmbito, apesar de serem promovidos como uma fonte de energia limpa e renovável, os parques enfrentam uma série de desafios significativos que podem ter consequências adversas. Um dos principais problemas associados a sua instalação é o impacto visual e auditivo na paisagem circundante (Chagas e Lucas, 2011). A construção de grandes turbinas eólicas pode alterar drasticamente a estética de áreas naturais, afetando negativamente o turismo e a qualidade de vida dos residentes locais.

Além disso, a instalação de parques eólicos muitas vezes requer a desocupação de terras, o que pode resultar no deslocamento forçado de comunidades locais e na perda de acesso a recursos naturais tradicionais (Porto e Ferreira, 2013). Isso pode levar a conflitos sociais e agravar as disparidades socioeconômicas existentes nas áreas afetadas. Nesse contexto, os impactos socioeconômicos, incluindo deslocamento de comunidades e perda de acesso aos recursos naturais devem ser geridos de forma justa e equitativa (Chagas e Lucas, 2011; Porto e Ferreira, 2013).

Em paralelo, faz-se necessário compreender que os parques em sua grande maioria são instalados em regiões onde a qualidade de vida é substancialmente advinda dos meios rurais de subsistência e que a classe social e econômica presente na respectiva região é influenciada diretamente pela produção realizada no próprio local. Dessa forma, cabe às empresas portadoras dos projetos eólicos assegurar uma transição segura financeiramente das famílias residentes naquele ambiente. Logo, uma abordagem holística e inclusiva, que envolva todas as partes interessadas, é crucial para garantir a sustentabilidade e a justiça social dos projetos de energia eólica (Cuadra, 2019).

3 PREJUÍZO AMBIENTAL

Os parques eólicos têm se destacado como uma solução promissora para a geração de eletricidade limpa e renovável, contribuindo significativamente para a redução das emissões

de gases de efeito estufa (Farias, 2016). Essa forma de energia, proveniente da força dos ventos, apresenta benefícios ambientais importantes como a preservação da biodiversidade e a redução da dependência de combustíveis fósseis. No entanto, é crucial avaliar tanto os aspectos positivos quanto os desafios ambientais associados a esses parques (Moura-Fé; Pinheiro, 2013).

Por um lado, os parques eólicos ocupam uma área relativamente pequena em comparação com outras fontes de energia, permitindo a coexistência de atividades agrícolas e a preservação de habitats naturais. Além disso, eles oferecem uma fonte de energia renovável e sustentável, ajudando a mitigar os efeitos das mudanças climáticas (Rampinelli e Rosa Junior, 2013).

Contudo, há desafios a serem considerados. A instalação de parques eólicos pode representar um risco para a fauna local, especialmente aves migratórias e morcegos, se localizados em rotas de migração ou áreas de concentração de espécies. Além disso, a alteração da paisagem pode afetar a estética e o valor cultural das áreas circundantes, gerando resistência por parte das comunidades locais (Manweel, 2010).

Um dos efeitos ambientais mais prejudiciais de um empreendimento eólico, conforme destacado por Lima *et al.* (2017), está relacionado à fauna e à avifauna. Uma vez que a instalação dos aerogeradores provoca a degradação dos habitats, alterando os locais de pouso, nidificação, reprodução, alimentação e rotas migratórias de diversas espécies.

Outro ponto relevante é a questão do desmatamento e da erosão relacionada com a instalação do complexo eólico, pois, nessa etapa, há a necessidade de retirar árvores para alocar as instalações do complexo. Ademais, são realizadas escavações para a fixação das estruturas dos aerogeradores, o que pode levar à degradação do solo e à erosão (Costa *et al.*, 2019).

Quadro 1 - Prejuízos Ambientais.

Prejuízo	Descrição
Riscos à fauna	Durante a construção do parque eólico, a fauna local pode abandonar seu habitat devido ao movimento das máquinas (Costa <i>et al.</i> , 2019; Lima <i>et al.</i> , 2017).
Desmatamento	Remoção de vegetação nativa ao redor das torres e nas estradas de acesso, substituição da vegetação para conter sedimentos das dunas (Costa <i>et al.</i> , 2019; Manweel, 2010).
Erosão do solo	Durante a construção do parque eólico, há degradação do solo devido ao desmatamento e terraplanagem necessários (Costa <i>et al.</i> , 2019).

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

Apesar desses desafios, os parques eólicos continuam a desempenhar um papel crucial na transição para um sistema de energia mais limpo e sustentável. Além disso, sua integração com a produção de hidrogênio verde (H2V) oferece uma oportunidade adicional para reduzir as emissões de gases de efeito estufa no setor de transporte. O H2V, produzido a partir de energia eólica, pode proporcionar uma alternativa de baixo carbono para os combustíveis fósseis, contribuindo para a descarbonização do transporte e a melhoria da qualidade do ar nas cidades (Gipe, 2004).

Dessa forma, nota-se que os parques eólicos têm um papel importante na transição para uma economia de baixo carbono, mas é essencial reconhecer e mitigar os impactos ambientais associados a essa forma de energia. Ao integrar a produção de hidrogênio para veículos com a energia eólica, pode-se maximizar os benefícios ambientais dessas tecnologias e avançar em direção a um futuro mais sustentável e resiliente (Arslan, 2023).

4 IMPACTO SOCIAL

Segundo Galindo (2007), a construção de parques eólicos pode levar ao deslocamento de comunidades locais, especialmente em áreas habitadas por populações rurais ou indígenas. O autor destaca os impactos socioeconômicos significativos desse deslocamento forçado, incluindo a perda de laços culturais e sociais, bem como a interrupção das atividades tradicionais de subsistência, como agricultura ou pastoreio. Ao examinar os desafios sociais associados à energia renovável, enfatiza-se a importância de abordar essas questões de forma justa e equitativa durante o planejamento e implementação de projetos de energia eólica.

Nesse âmbito, os problemas primários são o deslocamento de comunidades e a desapropriação de terras, tendo em vista que a necessidade de grandes áreas para a instalação de parques eólicos pode levar ao deslocamento de residentes locais, resultando em perdas culturais e sociais significativas. Esse deslocamento pode causar tensões e conflitos entre as comunidades locais e os desenvolvedores do projeto.

Junto a isso, os parques eólicos também podem afetar a coesão social e a economia local, pois a implementação desses parques muitas vezes envolve questões complexas relacionadas aos direitos de terra, compensação financeira e distribuição de benefícios econômicos. Embora os parques possam trazer benefícios econômicos para algumas comunidades, como a criação de empregos e o aumento da receita fiscal, também podem surgir conflitos sobre quem se beneficia desses projetos e quem arca com os custos ambientais e sociais associados a eles (Pasqualetti, 2018).

Em paralelo, a presença de turbinas eólicas pode afetar negativamente a qualidade de vida das pessoas que vivem nas proximidades. O ruído gerado pelas turbinas e a poluição visual causada pelas grandes estruturas podem ser perturbadores. Nessa ótica, alguns moradores relatam problemas de saúde associados ao ruído contínuo, como dores de cabeça e insônia, uma condição às vezes referida como "síndrome do turbilhão de vento" (Pedersen; Waye, 2004).

Pasqualetti (2018), corrobora que é importante considerar não apenas os aspectos técnicos e ambientais dos parques eólicos, mas também os impactos sociais e econômicos, a fim de garantir que esses projetos sejam implementados de forma justa e sustentável, promovendo a coesão social e o desenvolvimento econômico local. Ademais, o autor destaca a importância de considerar os impactos das instalações nas comunidades locais de forma a promover o envolvimento das partes interessadas desde as fases iniciais tendo um olhar para os impactos sociais, econômicos e ambientais da energia eólica e enfatiza a necessidade de abordar esses impactos de forma holística e inclusiva.

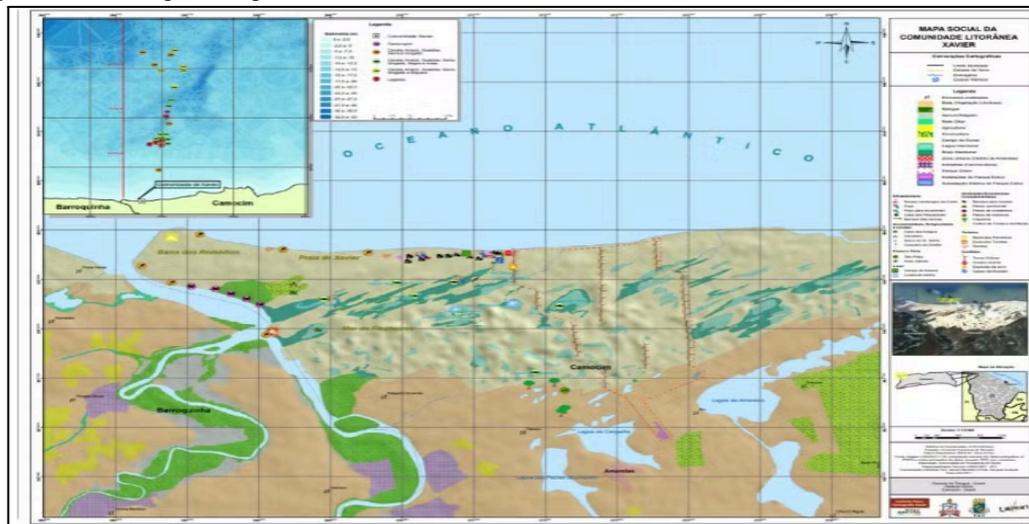
Assim, pode-se observar como outro impacto social negativo a potencial divisão dentro das comunidades. A introdução de parques eólicos pode causar divisões, com alguns membros da comunidade apoiando os benefícios econômicos e outros se opondo devido aos impactos ambientais e de qualidade de vida e essa divisão pode enfraquecer a coesão social e gerar conflitos locais.

Sob esse cenário, nota-se que a instalação dos parques eólicos gera mais energia sustentável, contudo, em alguns casos, os impactos ambientais, sociais, econômicos e tecnológicos acarretados por esse tipo de empreendimento são ignorados pelos agenciadores no processo de implantação que se estende no período de operação (Cuadra, 2019).

Como retrato do impacto social, Lima (2008) corrobora que no Ceará os parques eólicos estão majoritariamente localizados na zona costeira, uma região historicamente habitada por comunidades pesqueiras. Estas comunidades possuem modos específicos de produção e reprodução de vida e relações sociais. Segundo Lima (2008), essas comunidades tradicionais estão profundamente enraizadas em seus territórios costeiros. Eles se dedicam intensamente à pesca e a pequenos cultivos, comercializando seus produtos em pequena escala.

Além disso, mantêm fortes laços de afetividade e apadrinhamento, construindo vínculos baseados na interação sociedade/natureza, no uso social do espaço e na utilização dos recursos naturais. Dentro deste contexto, a comunidade de Xavier, localizada no município de Camocim, litoral oeste do estado do Ceará, a aproximadamente 347 km de Fortaleza, insere-se como área de estudo desta pesquisa (Figura 1). O município de Camocim é composto por três distritos: Amarelas, Camocim (sede) e Guriú.

Figura 1: Etnomapa feito pela UFC com auxílio dos moradores da Praia do Xavier, em Camocim (CE)



Fonte: G1 Ceará (2024).

Meireles *et al.* (2013) destaca que a instalação do parque eólico na comunidade de Xavier gerou significativos impactos negativos, afetando substancialmente o cotidiano das atividades extrativistas, as relações com a dinâmica da paisagem local e o domínio de seus territórios. Os principais impactos identificados incluem: i) remoção da vegetação das dunas fixas para a construção de estradas de acesso e operação de equipamentos de terraplanagem e veículos auxiliares; ii) desmonte de dunas fixas e móveis para nivelar o terreno para a instalação das turbinas sobre os campos de dunas; iii) impactos nos sistemas flúvio-lacustres; iv) aterramento de lagoas interdunares para a construção das vias de acesso para as turbinas; e v) impermeabilização e compactação de solos para a construção de estradas de acesso, canteiros de obras e áreas para o armazenamento de materiais.

Figura 2: Praia do Xavier, em Camocim, no litoral oeste do Ceará.



Fonte: G1 Ceará (2024).

Alguns autores discorrem sobre os prejuízos sociais gerados por parque eólicos em comunidades, esses elencados no quadro a seguir:

Quadro 2 - Prejuízos Sociais.

Prejuízo	Descrição
Poluição sonora	Produção de ruído durante a operação dos aerogeradores, que pode afetar a fauna local e a qualidade de vida das comunidades próximas. (Fernandes, 2017).
Conflitos locais	Impactos socioambientais negativos causados pela instalação e operação de parques eólicos geram conflitos locais deles decorrente de injustiça ambiental (Paulino <i>et. al.</i> , 2023)
Agravamento de problemas sociais	Araújo <i>et al.</i> (2020), discorrem que as instalações de parques eólicos em municípios do Ceará acarretaram na sobrecarga dos serviços públicos e no agravamento dos problemas sociais, como o aumento do uso de drogas.

Fonte: elaborado pelos autores (2024).

5 IMPLEMENTAÇÃO SUSTENTÁVEL DOS PARQUES EÓLICOS

Conforme delineado por Faria (2014), a teoria crítica da sustentabilidade enfatiza a necessidade de expor e confrontar as contradições sociais negligenciadas pela teoria tradicional. Esta abordagem deve promover a conscientização coletiva sobre a primazia dos interesses coletivos sobre os individuais, incentivando os indivíduos a serem agentes ativos na construção de sua própria história de forma colaborativa.

No contexto das críticas de Bookchin (2017) sobre a crise ambiental como parte de um sistema mais amplo de dominação e exploração na sociedade moderna, a instalação de parques eólicos limpos assume um papel significativo. Esses parques representam uma tentativa de reduzir a dependência de combustíveis fósseis, que são fundamentais para as estruturas de poder e relações de produção capitalistas identificadas como contribuintes significativos para a degradação ambiental e social. Ao integrar energia eólica na matriz energética, os parques eólicos não apenas promovem uma economia mais sustentável, mas também desafiam os padrões tradicionais de exploração de recursos não renováveis.

Ao trazer para o cenário hodierno das usinas eólicas, é importante levantar questões ambientais e sociais. A instalação massiva dessas usinas pode levar a uma pressão

significativa sobre recursos naturais, como a água e o vento, especialmente em regiões áridas. A fabricação de turbinas eólicas envolve a extração de materiais raros e o uso de processos industriais que podem ter impactos ambientais adversos. Além disso, a construção e operação de usinas eólicas podem causar alterações nas paisagens, gerar ruídos que afetam a fauna local e, em alguns casos, impactar negativamente as comunidades próximas. É crucial que essas questões sejam cuidadosamente avaliadas e mitigadas por meio de um planejamento estratégico e políticas ambientais rigorosas, garantindo que a transição para a energia renovável seja realmente sustentável e benéfica para todos.

No contexto da teoria crítica da sustentabilidade, é essencial questionar as narrativas dominantes sobre essas tecnologias, evitando vê-las como soluções isoladas para os desafios energéticos globais. Nessa ótica, Ball (2015) ressalta a importância de uma abordagem holística que considere as interconexões entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais da sustentabilidade. Logo, para garantir que a instalação de parques eólicos contribua efetivamente para a sustentabilidade na transição energética, é essencial adotar uma abordagem crítica e abrangente. Isso implica não apenas avanços tecnológicos, mas também políticas robustas e um planejamento estratégico bem articulado. Os governos devem promover o desenvolvimento de tecnologias sustentáveis, subsidiar a infraestrutura necessária e estabelecer regulamentações claras para assegurar a segurança e a eficiência da cadeia de suprimento dos recursos essenciais.

Além disso, é crucial considerar os impactos ambientais e sociais das usinas eólicas, que desempenham um papel fundamental na produção de energia limpa. Embora sejam uma fonte renovável e menos poluente, as usinas eólicas podem impactar a fauna local, alterar paisagens e gerar ruídos indesejados. Portanto, é imperativo que o planejamento e a implementação de parques eólicos incluam rigorosas avaliações de impacto ambiental, buscando mitigar os efeitos adversos e maximizar os benefícios para as comunidades envolvidas.

A teoria crítica da sustentabilidade, integrando as perspectivas de Faria (2014) e Bookchin (2017), propõe uma abordagem que vai além das soluções técnicas e isoladas para a crise ambiental. Ela trata da transformação estrutural que considera as complexas interconexões entre os aspectos sociais, econômicos e ambientais, e enfatiza a importância da participação coletiva e consciente na construção de uma sociedade sustentável. Dessa forma, é fundamental integrar a instalação dos parques eólicos em uma abordagem holística de planejamento energético, que considere os impactos ambientais e sociais a longo prazo. A adoção de práticas de economia circular, a minimização de desperdícios e a promoção de uma transição justa são aspectos essenciais para garantir que o hidrogênio verde seja verdadeiramente sustentável.

Por fim, Ball (2015) destaca essa necessidade de uma avaliação holística das tecnologias emergentes, assegurando que as transições energéticas beneficiem todas as partes interessadas de maneira justa e equitativa. Assim, para que haja uma implementação bem-sucedida é necessária uma abordagem crítica e equilibrada que reconheça e enfrente os desafios técnicos, ambientais e sociais. Dessa maneira, o uso dos ventos para a produção de energia limpa pode contribuir efetivamente para a sustentabilidade global e para a mitigação das mudanças climáticas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise crítica da conjuntura dos parques eólicos à luz da Teoria Crítica da Sustentabilidade revela uma realidade complexa e multifacetada. A transição para uma economia de baixo carbono, impulsionada pela necessidade premente de combater as

mudanças climáticas e reduzir as emissões de gases de efeito estufa, é uma meta crucial e urgente. No entanto, essa transição não está isenta de desafios e dilemas éticos.

Os parques eólicos representam uma importante fonte de energia limpa e renovável, oferecendo uma alternativa promissora aos combustíveis fósseis. Todavia, sua implementação enfrenta obstáculos significativos, tanto ambientais quanto sociais. O impacto visual e sonoro na paisagem circundante, o risco para a fauna local e o deslocamento de comunidades são questões que exigem uma cuidadosa consideração.

É essencial reconhecer que, apesar dos benefícios ambientais, a instalação de parques eólicos pode ter repercussões adversas para as comunidades locais, exacerbando as disparidades socioeconômicas e ameaçando modos de vida tradicionais. Por outro lado, eles também surgem como uma solução inovadora para a descarbonização em diversos setores, com a sua produção de energia em larga escala. Ao integrar a produção a instalação sustentável dos parques com a energia eólica, podemos ampliar os benefícios ambientais dessas tecnologias e avançar em direção a um futuro mais sustentável. Contudo, é fundamental abordar as questões de justiça social e equidade que surgem nesse contexto. A implementação dos projetos deve ser acompanhada por uma análise cuidadosa dos impactos sociais e econômicos, garantindo que os benefícios sejam distribuídos de forma justa e equitativa.

A Teoria Crítica da Sustentabilidade oferece uma lente crítica valiosa para examinar as interconexões complexas entre aspectos sociais, econômicos e ambientais da transição energética. Destarte, é necessário questionar as narrativas dominantes que retratam a instalação de parques eólicos limpos como soluções simplistas para os desafios energéticos globais. Em vez disso, devemos adotar uma abordagem holística que leve em consideração as múltiplas dimensões da sustentabilidade, garantindo que as decisões tomadas hoje não comprometam as oportunidades das gerações futuras. Nesse sentido, este ensaio busca não apenas provocar reflexão e incômodo, mas também estimular o debate e a mobilização para ações concretas em direção a um futuro mais sustentável e equitativo.

É fundamental que avancemos em direção a uma abordagem verdadeiramente sustentável, na qual o progresso seja medido não apenas em termos de crescimento econômico, mas também em termos de justiça social, equidade ambiental e resiliência coletiva. Dessa forma, será possível garantir um futuro viável para as próximas gerações. Sob esse contexto, este ensaio não apenas visa instigar reflexões e debates, mas também busca mobilizar ações concretas em direção a um futuro mais sustentável e equitativo. Logo, é essencial avançarmos em direção a uma abordagem genuinamente sustentável, onde o progresso seja medido não apenas em termos de crescimento sustentável e econômico, mas também em termos de justiça social, equidade ambiental e resiliência coletiva.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO et al. Percepção dos impactos socioambientais da energia eólica no Sertão Paraibano. **Revista Brasileira de Meio Ambiente**, v. 8, n. 2, 2020.

ARSLAN, Muhammed; YILMAZ, Ceyhun. Investigation of green hydrogen production and development of waste heat recovery system in biogas power plant for sustainable energy applications. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 48, n. 69, p. 26652-26664, 2023.

BNAMERICAS. **Hidrogenio verde: a situacao na America Latina e os lideres em projetos.**2022. Disponível em: <https://www.bnamericas.com/pt/feature/hidrogenio-verde-a-situacao-naamerica-latina-e-os-lideres-em-projetos>. Acesso em: 18 abr. de 2024.

BALL, Michael; WEEDA, Marcel. The hydrogen economy–vision or reality?. **International Journal of Hydrogen Energy**, v. 40, n. 25, p. 7903-7919, 2015.

BOOKCHIN, Murray. Social ecology and communalism. **(No Title)**, 2007.

CHAGAS, L. D. A.; LUCAS, T. B. Ponderações sobre a energia eólica e sua aplicação. **Revista Eletrônica, Colégio Mãe de Deus**. Vol. 2, set. 2011.

Costa, M. A. D. S.; Costa, M. D. S.; Costa, M. M. D. S.; Lira, M. A. T. Impactos socioeconômicos, ambientais e tecnológicos causados pela instalação dos parques eólicos no Ceará. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 34, p. 399-411, 2019.

CUADRA, L.; CAMPO-ESTRELLA, I.; ALEXANDRE, E.; SALCEDO-SANZ, S. A study on the impact of easements in the deployment of wind farms near airport facilities. **Renewable Energy**, v. 135, p. 566-588, 2019.

DUARTE, Jéssica. Mudanças Da Política Externa Brasileira Para A Bioenergia: Análise Dos Acordos Internacionais De Dilma Rousseff A Jair Bolsonaro (2011-2022)| Changes In The Brazilian Foreign Policy To Bioenergy: An Analysis Of International Agreements From Dilma Rousseff To Jair Bolsonaro. **Revista Neiba, Cadernos Argentina Brasil**, v. 12, 2023.

FARIA, J. H. **Por uma teoria crítica da sustentabilidade**. Organizações e Sustentabilidade, Londrina, v. 2, n.1, p. 2-15, jan./jun. 2014.

FARIAS, L.T.S. Energia Alternativa: Impactos da Energia Eólica para a Comunidade Local. **Revista Especialize On-line IPOG Goiânia**, v. 1/2016, n. 11, jul. 2016.

FERNANDES, B.; ARRAIS JUNIOR, E. **Impactos Ambientais dos Parques Eólicos na Região da Costa Branca Potiguar**. Anais do Encontro de Computação do Oeste Potiguar ECOP/UFERSA 2017. Pau dos Ferros/RN, v.1, p. 149-156, jun. 2017.

GALINDO, Joaci et al. **Uma abordagem sobre a implantação de sistemas energéticos solares e eólicos em Pernambuco**. 2007.

GIPE, Paul. Wind power. **Wind Engineering**, v. 28, n. 5, p. 629-631, 2004.

G1 Ceará. **Como vila de pescadores foi retirada de mapa para aprovação de parque eólico no litoral do Ceará; entenda**. G1, 14 abr. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2024/04/14/como-vila-de-pescadores-foi-retirada-de-mapa-para-aprovacao-de-parque-eolico-no-litoral-do-ceara-entenda.ghtml>. Acesso em: 11 jul. 2024.

HORKHEIMER, Max. **Eclipse da razão**. Rio de Janeiro: Labor, 1976.

LEFF, Enrique. **Epistemologia ambiental**. Trad. Sandra Valenzuela. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2001.

LIMA, L. O., et al. **Impactos Ambientais na Instalação de Parques Eólicos no Nordeste Brasileiro**. Brasil windpower. Rio de Janeiro, 2017.

LIMA, J. **Comunidades Tradicionais e Relações Sociais na Costa Cearense**. Fortaleza: Editora Ceará, 2008.

MAIA, J. S. da S. **Educação Ambiental Crítica e Formação de Professores**. 1 ed. Curitiba: Appris, 2015.

MOURA-FÉ, M.M.; PINHEIRO, M.V.A. Os parques eólicos na zona costeira do Ceará e os impactos ambientais associados. **Revista Geonorte**, V.9, N.1, p.22-41, 2013.

PAULINO, S. R. et al. Conflitos socioambientais e a implantação de parques eólicos no Nordeste brasileiro. **Sustentabilidade em Debate**, v. 14, n. 3, pág. 21-51, 2023.

PASQUALETTI, M.; STREMKER, S. Energy landscapes in a crowded world: A first typology of origins and expressions. **Energy research & social science**, v. 36, p. 94-105, 2018.

PEDERSEN, E.; WAYE, K. P. Perception and annoyance due to wind turbine noise-a dose-response relationship. **Journal of the Acoustical Society of America**, 2004.

PORTO, M. F. S.; FINAMORE, R.; FERREIRA, H. Injustiças da sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia “limpa” no Brasil. **Revista Crítica de Ciências Sociais**, 2013.

MANWELL, J. F.; MCGOWAN, J. G.; ROGERS, Anthony L. **Wind energy explained: theory, design and application**. John Wiley & Sons, 2010.

RAMPINELLI, G.A; ROSA JÚNIOR, C. G. Análise da Geração Eólica na Matriz Brasileira de Energia Elétrica. **Revista Ciências Exatas e Naturais**, v. 14, n 2. 2012.