MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GESTÃO PÚBLICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM GESTÃO PÚBLICA

ANTONIO LINDENBERG SOUSA BARROSO E SILVA

VENTOS DA MUDANÇA: DESAFIOS E POTENCIALIDADES DE PARQUES EÓLICOS EM PEQUENAS COMUNIDADES RURAIS

Orientador:
Professor Dr. Rafael Fernandes de Mesquita.

Teresina-PI
2025

ANTONIO LINDENBERG SOUSA BARROSO E SILVA

VENTOS DA MUDANÇA: DESAFIOS E POTENCIALIDADES DE PARQUES EÓLICOS EM PEQUENAS COMUNIDADES RURAIS

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública – PPGP da Universidade Federal do Piauí - UFPI, na área de concentração Gestão Pública para o Desenvolvimento Regional e linha de pesquisa Organizações e Desenvolvimento Regional, como requisito para obtenção do título de Mestre.
Orientador: Prof. Dr. Rafael Fernandes de Mesquita.

Teresina
2025

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Centro de Ciências Humanas e Letras
Biblioteca Setorial Prof. Wilson Brandão

S586v Silva, Antônio Lindenberg Sousa Barroso e.
Ventos da mudança : desafios e potencialidades de parques eólicos em pequenas comunidades rurais / Antônio Lindenberg Sousa Barroso e Silva. -- 2025.
159 f. : il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Centro de Ciências Humanas e Letras, Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública, Teresina, 2025.
"Orientador: Prof. Dr. Rafael Fernandes de Mesquita".

1. Energias renováveis. 2. Energia eólica. 3. Comunidades rurais. I. Mesquita, Rafael Fernandes de. II. Título.

CDD 333.79

Bibliotecária: Amanda Maria Coelho Vieira Albuquerque – CRB3/1353

ANTONIO LINDENBERG SOUSA BARROSO E SILVA

VENTOS DA MUDANÇA: DESAFIOS E POTENCIALIDADES DE PARQUES EÓLICOS EM PEQUENAS COMUNIDADES RURAIS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Gestão Pública, da Universidade Federal do Piauí, como requisito à obtenção do título de Mestre em Gestão Pública.

Área de Concentração: Gestão Pública para o Desenvolvimento Regional.

Linha de Pesquisa: Organizações e Desenvolvimento Regional.

Orientador(a): Prof. Dr. Rafael Fernandes de Mesquita.

Aprovada em 30 de abril de 2025.

BANCA EXAMINADORA

gov.br Documento assinado digitalmente
RAFAEL FERNANDES DE MESQUITA
Data: 04/05/2025 14:29:26-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Prof. Dr. Rafael Fernandes de Mesquita (UFPI)
Orientador

Assinado por: **Fátima Regina Ney Matos**
Num. de Identificação: 33124176
Data: 2025.05.06 10:53:35+01'00'

_____
Profª. Drª. Fátima Regina Ney Matos (ISMT)
Coorientadora

gov.br Documento assinado digitalmente
ANA KEULY LUZ BEZERRA
Data: 05/05/2025 19:15:59-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Profª. Drª. Ana Keuly Luz Bezerra (UFPI)
Examinadora Interna

gov.br Documento assinado digitalmente
FABRICIO CARVALHO DA SILVA
Data: 06/05/2025 21:52:47-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

_____
Prof. Dr. Fabrício Carvalho da Silva (IFPI)
Examinador Externo à Instituição

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao nosso Deus Todo Podereso, por ter me concedido a saúde e a sabedoria, para realizar esse curso de pós-gradução em gestão pública (nível mestrado), na Universidade Federal do Piauí – UFPI. Aproveito para citar nesse momento o trecho bíblico: "O Senhor dos exércitos está conosco, o Deus de Jacó é o nosso refúgio". Salmo (46:6). Que representa uma ferramenta motivacional, para conquistar as metas estabelecidas.

Agradeço a Universidade Federal do Piauí, por proporcionar através deste Programa de Pós-graduação em Gestão Pública – PPGP, conhecimentos acadêmicos sobre gestão pública, que serão traduzidos no âmbito profissional, em melhores serviços prestados para a sociedade, e para o órgão público que pertenço.

Agradeço em especial e de maneira imensurável ao Orientador desse estudo – Professor Doutor Rafael Fernandes de Mesquita, pelo empenho e a dedicação em fazer com que fosse conduzido essa pesquisa, tendo agido como um verdadeiro facilitador nos direcionamentos das atividades acadêmicas, desde o início da fase de cumprimentos de créditos (disciplinas), até a fase de conclusão dessa pesquisa.

Agradeço a Professora Doutora Fátima Regina Ney Matos – coorientadora da pesquisa, por ter contribuído com suas experiências acadêmicas na condução desta pesquisa. Também, agradeço a Professora Doutora Ana Keuly Luz Bezerra pela participação na minha banca de qualificação, ajudando e contribuindo com suas experiências acadêmicas nessa pesquisa.

Agradeço a minha família, primeiro pela minha condução como pessoa (cidadão), pela minha formação pessoal (moral e ética), e pelas infinitas contribuições e direcionamentos, para que eu chegasse onde quisesse. Obrigado por tudo.

RESUMO

A produção de eletricidade através das energias renováveis ganhou bastante notoriedade, tendo em vista as peculiaridades da matriz energética, ser considerada limpa, sustentável e obtida por meio de recursos naturais (ventos e sol). No Brasil, essa alternativa de matriz se destacou, visto as dimensões geográficas do país, e as imensuráveis riquezas naturais para essa produção energética. A instalação do 1º projeto de eólica, no país foi em 1992, no arquipélago de Fernando de Noronha. A partir daí foi percebido as riquezas de recursos naturais do país em comparação com o mercado mundial. Sido identificado os impactos positivos dessa alternativa de produção de eletricidade, todavia, as eólicas também trouxeram impactos negativos, sobretudo, para famílias de comunidades rurais. O problema é delimitado em entender como se caracteriza a dinâmica da relação entre a instalação de parques eólicos e o desenvolvimento das comunidades rurais em que se situam, a partir dos seus impactos positivos e negativos. O objetivo geral é investigar a complexa interação entre a implantação de parques eólicos e o desenvolvimento local em áreas rurais, identificando os impactos positivos e negativos nas comunidades. E os objetivos específicos são de identificar os impactos econômicos diretos gerados pela instalação das eólicas nas comunidades rurais; caracterizar os impactos negativos da instalação das eólicas nessas comunidades rurais; e apresentar os impactos ambientais da instalação das eólicas nas comunidades rurais, com ênfase para a região do nordeste brasileiro. A metodologia da pesquisa é um estudo exploratório, com a abordagem qualitativa, feita por meio de pesquisa documental, visando à análise de textos obtidos por meio de portais virtuais de notícias, com lapso temporal de publicação entre os anos de 2021 a 2024. As considerações finais apresentam a existência desses impactos postivos e negativos nas comunidades rurais, corroborando com a literatura e a pesquisa documental, que as eólicas são importantes para o desenvolvimento econômico, ambiental e social, todavia, trazem impactos negativos para o meio ambiente e as famílias dessas comunidades rurais.

Palavras-chave: Energias Renováveis. Energia Eólica. Comunidades Rurais.

ABSTRACT

The production of electricity through renewable energy has gained considerable notoriety, given the peculiarities of the energy matrix, it is considered clean, sustainable and obtained through natural resources (wind and sun). In Brazil, this alternative matrix stood out, given the country's geographic dimensions and the immeasurable natural resources for this energy production. The first wind power project in the country was installed in 1992, in the Fernando de Noronha archipelago. From then on, the country's wealth of natural resources was perceived in comparison with the world market. The positive impacts of this alternative for producing electricity were identified, however, wind power also brought negative impacts, especially for families in rural communities. The problem is limited to understanding how the dynamics of the relationship between the installation of wind farms and the development of the rural communities in which they are located are characterized, based on their positive and negative impacts. The general objective is to investigate the complex interaction between the implementation of wind farms and local development in rural areas, identifying the positive and negative impacts on communities. The specific objectives are to identify the direct economic impacts generated by the installation of wind farms in rural communities; characterize the negative impacts of the installation of wind farms in these rural communities; and present the environmental impacts of the installation of wind farms in rural communities, with emphasis on the Brazilian northeast region. The research methodology is an exploratory study, with a qualitative approach, carried out through documentary research, aiming at the analysis of texts obtained through virtual news portals, with a publication time span between the years 2021 to 2024. The final considerations present the existence of these positive and negative impacts on rural communities, corroborating with the literature and documentary research, that wind power is important for economic, environmental and social development, however, it brings negative impacts to the environment and families in these rural communities.
Keywords: Renewableenergy. Wind Energy. Rural Communities.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Apresentação do crescimento do PIB no município de Queimada Nova – PI.....41
Figura 2 – Limitação de acesso e perturbação do leito marítimo no Ceará.....60
Figura 3 – Praia do Xavier em Camocim-CE, litoral oeste do Ceará.....63
Figura 4 – Sobradinho é uma das comunidades onde foram instalados os parques eólicos.....66
Figura 5 – Área de lazer e esporte da comunidade rural em Queimada Nova – PI.....76

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Termos utilizados para categorizar as energias renováveis – Impactos negativos. 42
Quadro 2 – Impactos positivos categorizados pelas renováveis nas comunidades rurais 46
Quadro 3 – Quantidade de publicações de notícias pelo portal virtual CNN, período de 2021 a 2024..... ...50
Quadro 4 - Quantidade de publicações de notícias pelo portal virtual G1, período 2021 a 2024 51
Quadro 5 - Quantidade de publicações de notícias pelo portal virtual R7, período 2021 a 2024.....51
Quadro 6 – Maior crescimento no produto interno bruto – PIB 2020/2021.....110

LISTA DE SIGLAS E ABREVIAÇÕES

ABEEÓLICA	Associação Brasileira de Energia Eólica
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CELPE	Companhia Energética de Pernambuco
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CF/88	Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
CO^2	Dióxido de Carbono
CNS	Conselho Nacional de Saúde
GEE	Gases de Efeito Estufa
H^2	Gás Hidrogénio
H2V	Hidrogênio Verde
MME	Ministério de Minas e Energia
MW	Megawatt
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
PROINFA	Programa Nacional de incentivos às fontes alternativas de energia
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 13
2. PROBLEMA 17
3. OBJETIVOS 18
3.1 OBJETIVO GERAL 18
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 18
4. JUSTIFICATIVA 19
5. REFERENCIAL TEÓRICO 21
5.1. A discussão sobre energias renováveis no campo da gestão 21
5.2. O desenvolvimento sustentável e as energias renováveis 25
5.3. A transição energética no Brasil 28
5.4. A transição energética no Nordeste 32
5.4.1 Impactos positivos e negativos das renováveis – Solar fotovoltáica 34
5.4.2 Impactos positivos e negativos das renováveis – Eólica 35
5.5 O Piauí no contexto da transição energética 39
5.6 A eólica nas comunidades rurais do Nordeste 41
5.6.1 O lado obscuro dos parques eólicos para as comunidades rurais 42
5.6.2 Impactos positivos das eólicas para as comunidades rurais 46
6. PERCURSO METODOLOGICO 49
7. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 53
7.1. Impactos negativos levantados nas comunidades rurais que vivem diretamente com a presença da produção de energia renovável 54
7.1.1. As ameaças para os biomas e o ecossistema da região do nordeste brasileiro 55
7.1.2. Deslocamentos das famílias que residem e/ou residiam em áreas rurais, que tiveram instalações de complexos 61
7.1.3. Os prejuízos causados na pesca e na agricultura familiar das comunidades rurais. 62
7.1.4. Parques eólicos trouxeram problemas de saúde, para as famílias das comunidades rurais 64
7.1.5. As instalações de complexos eólicos nas comunidades rurais trouxeram e/ou impuseram contratos obscuros em arrendamentos de terras 67
7.1.6. As instalações de eólicas e a ausência de infraestrutura, para as comunidades rurais ... 69
7.1.7. As comunidades rurais e o medo de desastres causados pelas torres e equipamentos da energia eólica 71
7.1.8. A ausência de qualificação da mão-de-obra nas comunidades, para produzir nas empresas 73
7.1.9. A ausência de políticas públicas focadas em energia elétrica mais barata e de qualidade, para as comunidades 75

7.1.10. Poluição sonora e visual são desafios, para as comunidades 77
7.2. Os impactos positivos oferecidos pelas energias renováveis, para as comunidades rurais 79
7.2.1. Geração de emprego e renda, para famílias das comunidades rurais 80
7.2.2. Transição energética e seus benefícios 85
7.2.3. A produção de eletricidade com renováveis, e a preocupação com o meio ambiente 95
7.2.4 As mulheres que trabalham na produção de energias renováveis 101
7.2.5 Investimentos em fontes limpas com sustentabilidade 102
7.2.6. Mitigação de custos e despesas através do uso de fontes limpas 106
7.2.7. Desenvolvimento econômico nas comunidades rurais com parques de energia limpa . 109
7.2.8. Nordeste brasileiro e suas riquezas naturais, para produção de eletricidade 114

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS 123
9. REFERÊNCIAS 127

1 INTRODUÇÃO

A prática da produção de eletricidade sempre foi fundamental para a sobrevivência das sociedades, e através da produção energética com base em fontes renováveis, isso poderá contribuir bastante na melhoria e abundância de eletricidade. Oportuno salientar que não é tão recente a produção de eletricidade com base em fontes renováveis, mas esses recursos, quais sejam: os ventos e o sol, passará a ser identificados como baluarte, para o cumprimento da sustentabilidade, e o respeito ao meio ambiente.

Aponta-se que por volta de 1890, o dinamarquês Poulla Cour, apresentou ferramentas capazes de executar as suas atividades de produção de eletricidade por meio de fonte eólica, tendo investido na instalações de 40 turbinas eólicas, visando à produção de eletricidade, o que ajudou na potencializaçãodo país, com a produtividade de eletricidade com matriz de parques de eólica, conforme Amorim (2021).

Muito embora se tenham iniciado as primeiras experiências de alternativas de fontes energéticas através da matriz energia eólica, no percurso do século XIX, é importante salientar que o início da implantação no Brasil, com a 1ª turbina, aconteceu no século seguinte - século XX. Tendo sido à época, a primeira turbina eólica instalada no ano de 1992, na ilha de Fernando de Noronha, um empreendimento resultado de uma parceria entre o grupo de energia eólica da UFPE (Universidade Federal do Pernambuco) e a CELPE (Companhia Energética de Pernambuco), com o financiamento do Folkecenter - ONG da Dinamarca, conforme Fidelis da Silva, Rosa e Araújo (2005).

Com o passar do tempo, com essas operações de energias eólicas inseridas em todo o Brasil, foi possível identificar os impactos (positivos e negativos) presentes do país, para a inclusão das novas matrizes energética que emergem de recursos naturais – como os ventos e o sol. E a região do nordeste brasileiro entrou em destaque neste cenário de produção de eletricidade com recursos renováveis, em âmbito nacional e até mesmo internacional. Sendo relevante apresentar que pesquisas e investimentos trouxeram desenvolvimento social, econômico e ambiental, para essa região.

Os impactos positivos inerentes aos recursos renováveis trouxeram consigo: emprego e renda, mitigação de emissão de gases poluentes, melhorias econômicas com crescimento do produto interno bruto – PIB desses municípios, contemplados com investimentos de parques éolicos, e demais fatores que serão apresentados.

Todavia, essas mesmas instalações de fontes tidas como limpas, sobretudo, as de matrizes eólicas, trouxeram juntamente com esses impactos positivos, outros impactos, mas neste caso de caráter negativo, para as comunidades rurais, que passaram a conviver com esses parques eólicos, em suas proximidades, tais como: enfermidades, disputas por terras e posse de terras, limitações de acesso às terras, poluições visuais e sonoras e dentre outras que também serão apresentadas.

Assim, admite-se que nesse bojo, pela existência tanto de impactos positivos, quanto de impactos negativos, passaram-se a emergir preocupações dos diversos segmentos sociais, sobretudo, da própria sociedade inserida em comunidades rurais que tinham e/ou tiveram a presença de empresas de renováveis no nordeste do Brasil. Desta forma é analisada a maneira que são e/ou estão as instalações de matrizes de fontes limpas, no território brasileiro, adotando como foco mais específico, a região do nordeste brasileiro, conforme Meireles (2011).

Segundo Amorim (2021), no Brasil é iniciada a exploração da energia eólica no início da década de 1990, através de reuniões de uma concessionária elétrica e uma universidade, assim foi identificada a possibilidade de utilização da força dos ventos (visto sua constância e a redução da mudança brusca de direcionamentos), para a produção de eletricidade no país. Todavia, tal projeto no primeiro momento, permaneceu tímido nos primeiros anos, não chamando a atenção e despertando o real interesse, quanto aos investimentos em parques eólicos.

Pode-se destacar que após esse período inicial de análise para investimentos em complexos de fontes renováveis, o país como um todo apresentou diferenciais de mercado para produção de eletricidade, através das fontes limpas, e na região do nordeste brasileiro, tais percepções foram mais acentuadas, uma vez que, é possuidora de riquezas naturais próprias, para tais empreendimentos eólicos investirem.

E assim iniciou-se as instalações de pequenas usinas e parques eólicos no nordeste brasileiro, fato que corroborou para colocá-lo em primeiro lugar, em um curto lapso temporal, quanto ao número de parques eólicos instalados no país. Tendo nessa região constatado que os Estados do Rio Grande do Norde e da Bahia, como sendo os maiores produdores de fontes limpas através das instalações de parques eólicos.

Outras regiões do nordeste brasileiro também merecem destaque, cita-se como exemplo, o Estado do Ceará, que possui bastante parques eólicos, os quais trazem impactos positivos e negativos, para as comunidades, com a produtividade dessas energias. No município de Acaraú – CE está instalado um parque eólico, que vem apresentando impactos positivos, através de vantagens econômicas, socais e ambientais.

No entanto, esse investimento do complexo eólico no município cearense, também trouxe impactos negativos, relacionados aos fatores sociais e ambientais. E são apresentados por seus moradores que pertencentes a comunidade, que convivem na presença da matriz energética. E em alguns momentos tais empreendimentos dificultam inclusive as condições de sobrevivência na região, que outrora não existiam, tais como: dificuldades de obtenção de recursos, através dos manguezais e rios locais; bem como ameaças, como ocupação de propriedades (terras), em grande extensão, sem a devida posse e legalidade para tal; também soma-se com a construção de estradas, para o acesso aos parques, que dificultou a acessibilidade dos moradores e de animais, bem como a imensa remoção da vegetação local, conforme Meireles (2011).

Aproveita-se para apresentar outro estado do nordeste brasileiro, que é o Estado do Piauí, o qual teve seu primeiro experimento com eólica no município Parnaíba-PI, que recebeu a instalação de energias eólicas, no ano de 2002. Esse município fica localizado aproximadamente a 336 km de distância da capital - Teresina-PI, sendo localizado na região litorânea deste estado piauiense.

Com o progresso e os avanços tecnológicos em pesquisas científicas de fontes limpas, foi possível identificar que os investimentos e a produção dessas eólicas, também era possível em outras áreas regionais do Piauí, podendo ser citada a região do semiárido, que é considerada pela predominância do bioma da caatinga, e também na região dos cerrados, essas regiões conseguiram significativos investimentos em parques eólicos, e isso contribuiu para emergir impactos positivos na região, como a melhoria do PIB e o crescimento econômico, todavia, também trouxeram os impactos negativos, tais como: destruição dos biomas, disputas por terras, restrições de acesso e etc.

Em continuidade com os investimentos de eólicas no estado piauiense, destaca-se a presença do maior parque eólico da América do Sul denominado de Complexo Eólico Lagoa dos Ventos, que possui a capacidade instalada de 716,5 MW, e está em operação desde o ano de 2021, tendo a empresa Enel Green Power como a responsável por conduz os seus 21 parques eólicos inseridos nesse complexo, o empreendimento eólico está inserido nos municípios piauienses de: Queimada Nova, Lagoa do Barro e Dom Inocêncio, conforme ANEEL (2023).

Nesse diapasão, demais setores da Chapada do Araripe e áreas adjacentes do nordeste brasileiro, iniciaram os direcionamentos de investimentos eólicos, para fomentar a produção de fontes limpas na região do sertão. Assim, empresas e/ou empreendimentos de eólicas passaram a se instalar nos demais municípios do Piauí, tais como: Caldeirão Grande do Piauí, Marcolândia, Simões, Curral Novo do Piauí, Paulistana, Betânia do Piauí, Acauã, Queimada

Nova, Lagoa do Barro e Dom Inocêncio. Logicamente que os investimentos não se restringiram a esses municípios, mas esses são especificados, tendo em vista a sua localização geográfica, que através das pesquisas, fora percebido sua relevância para produção de eletricidade com a operação de matriz eólica.

Nesse cenários, os impactos relacionados à implantação do parque eólico nas comunidades rurais pertencentes às regiões litorâneas, emergiram relatados negativos quanto as interferências em mobilidades locais, bem como o soterramento e a privatização de lagoas interdunares, a ampliação dos conflitos internos e a alteração da paisagem no sentido estético, assim como na modificação das atividades de subsistência da comunidade e alteração nos espaços de lazer, conforme Lima (2008); Meireles (2011); Brown (2011) e Pinto et. al. (2014).

Em complementação aos impactos negativos com ênfase nos aspectos ambientais é relatado acerca das situações que envolvem a colisão de pássaros migratórios nas estruturas e nas turbinas dos parques eólicos, bem como a identificação dos impactos visuais e ruídos gerados pelos movimentos das pás da energia eólica, na própria comunidade rurais, conforme Terciote (2002).

Losekann e Hallack (2018) asseveram que o Brasil terá bons impactos positivos proporcionados pela inclusão de energias renováveis, e isso contribuirá substancialmente para os esforços de controlar as taxas de emissão de CO^2, no país e também no mundo. Assim, percebe-se que os investimentos irão proporcionar ganhos representativos, no tocante aos anseios de sustentabilidade ambiental, mitigação de danos ambientais, redução de gases poluentes na atmosfera, e a consequente melhoria do ar respeirado pela sociedade.

2 PROBLEMA DE PESQUISA

Este trabalho de pesquisa se orienta a responder a seguinte questão: Como se caracteriza a dinâmica da relação entre a instalação de parques eólicos e o desenvolvimento das comunidades rurais em que se situam, a partir dos seus impactos positivos e negativos?

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar a complexa interação entrre a implantação de parques eólicos e o desenvolvimento local em áreas rurais, identificando os impactos e positivos e negativos nas comunidades.

3.2 Objetivos Específicos

a) Identificar os impactos econômicos diretos (emprego, renda, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento regional) gerados pela instalação dos parques eólicos nas comunidades rurais.

b) Caracterizar os impactos sociais da instalação dos parques eólicos nas comunidades rurais.

c) Apresentar os impactos ambientais da instalação dos parques eólicos nas comunidades rurais.

4 JUSTIFICATIVA

A pesquisa justifica-se pelo enfoque na análise da questão expansionista de instalações de complexos de energias renováveis no Brasil, todavia, a pesquisa manterá a ênfase, para as ampliações de instalações dos parques de energias eólicas no nordeste brasileiro. E a partir dessa ampliação serão analisados os impactos positivos e os impactos negativos que reverberam nas comunidades rurais com as operações de fontes limpas, que posteriormente converterá em eletricidade para a sociedade em geral.

No tocante ao eixo da gestão pública e sua relevância na participação da ampliação dessa nova matriz energética, abri-se um parêntese para externar o preâmbulo da Carta Magna, a qual infere que o Brasil é regido por um Estado Democrático, que se destina a assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos (...) BRASIL (1988).

Nesse sentido, a própria gestão pública, em todas suas esferas (Federal, Estadual e Municipal), deverá adotar os princípios legais e constitucionais, visando atingir o tripé da sustentabilidade (ambiental, econômico e social), quando estiver tratando sobre acordos de ampliação da instalação e operação de fontes limpas.

Assim, poderá resguardar a ordem econômica assegurando a dignidade e os ditames da justiça social, no que diz respeito a defesa do meio ambiente, mediante tratamento diferenciado para mitigar o impacto ambiental, conforme previsto no art. 170, inciso VI, da Carta Magna de 1988.

Sabe-se que a gestão pública possui o poder-dever de regularizar o funcionamento e a instalação de parques de renováveis no território brasileiro, e com base nessa legalidade constitucional, e na sua capacidade de gerenciamento macro, deve ser planejado a maneira mais eficiente para o exercício das atividades de energias limpas, em solo pátrio.

Cabendo a análise dos fatores sociais, econômicos e ambientais, para que seja discutido com propriedade os impactos (positivos e negativos), que atingirão as comunidades rurais, as quais convivem e/ou irão conviver com a presença de empresas e/ou empreendimentos operando através das renováveis no segmento das eólicas.

Com relação ao eixo acadêmico, esse estudo busca analisar os impactos positivos e os impactos negativos, através de textos obtidos por meio de portais virtuais de notícias e da literatura acadêmica, objetivando investigar essa complexidade presente na interação entre a implantação de parques eólicos e o desenvolvimento local em áreas com comunidades rurais.

E isso contribuirá significativamente para abrir novos horizontes, para a seara das pesquisas acadêmicas, uma vez que, apresentará esses impactos para as comunidades rurais, que servirá para convergir e/ou divergir com as demais pesquisas científicas, que abordam a presente temática.

Nesse diapasão, o estudo buscará se orientar no entendimento de apresentar e discutir a dinâmica inserida na relação entre a instalação de parques eólicos e o desenvolvimento das comunidades rurais em que se situam, com proposta de elencar os impactos positivos e os impactos negativos. Esses impactos são levantados a partir de um recorte temporal de 2021 a 2024, nas comunidades rurais da região do nordeste brasileiro, que tiveram instalação dessa matriz energética.

E tratando de energias sustentáveis e inesgotáveis, emergem os eixos socioeconômico e ambiental, os quais terão a sua devida importância nessa fonte limpa, uma vez que, são produzidas através de recursos naturais, destacando-se: os ventos e o sol. E a partir desse pressuposto, entra em evidência as abundâncias contidas na região do nordeste brasileiro, que despertaram os interesses de grandes investimentos de empresas e/ou empreendimentos nacionais e internacionais, para instalações e operações de complexos renováveis.

Assim, será investigado a complexa interação entre a implantação de parques eólicos e o desenvolvimento local em áreas rurais, com base na presença de impactos positivos e impactos negativos, nas comunidades rurais da região nordestina. E isso ajudará na busca pelo equilíbrio entre esses impactos, haja vista que positivamente tem-se melhorias de oportunidades de empregos e renda, mitigação de emissão de gases poluentes e dentre outros. Todavia, impactos negativos também emergiram com esses empreendimentos, tais como: poluição sonora, poluição visual, medo de acidentes, mobilidade da população, restrições de acessos na comunidade e dentre outros.

Portanto, o estudo busca através da análise desses impactos (positivos e negativos), sob a ótica da literatura pesquisa e dos textos oriundos dos meios virtuais de notícias, direcionar que esses eixos (gestão pública, acadêmico, socioeconômico e ambiental), são importantes vetores no direcionamento da ampliação de instalações de eólicas, visando tão somente a manutenção de sua capacidade produtiva através das fontes limpas, mas desde que estejam em harmonia com os objetivos sustentáveis, os quais envolvem com destaque a proteção da saúde e da segurança da sociedade e a preservação do meio ambiente.

5 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção de referencial teórico está dividida em subseções, na sequência: A discussão sobre energias renováveis no campo da gestão; O desenvolvimento sustentável e as energias renováveis; A transição energética no Brasil; A transição energética no Nordeste; Desafios e potencialidades da energia renovável – Solar Fotovoltaica; Impactos positivos e negativos da energia renovável – eólica; O Piauí no contexto da transição energética; A energia eólica nas comunidades rurais do Nordeste Brasileiro; O impacto negativo das energias renováveis e os impactos positivos da energia eólica para os pequenos produtores.

5.1 A discussão sobre energias renováveis no campo da gestão

As autoridades dos setores públicos e/ou privados incorporaram a percepção de inferir que no país brasileiro é um baluarte na capacidade produtiva de energias renováveis, tendo em vista suas peculiaridades, sobretudo, em dadas regiões específicas, como a região: norte e nordeste, as quais são consideradas com melhores vetores de desempenhos, para a produtividade dessa energia.

E com base em estudos e pesquisas regionais, foi identificado que a costa litorânea é imensamente relevante, para a projeção dessa matriz energética, com ênfase para a energia eólica, todavia, fora dessa região litorânea, também foi identificado por pesquisas, que os ventos são considerados constantes e oportunos para a produção de energia limpa, sobretudo, nos espaços geográficos situados no norte e nordeste do país, conforme Alves (2010).

Visando à implantação e o desenvolvimento de política energética efetiva e eficaz, sendo observado a singularidade de cada localidade no território brasileiro, visualiza-se a projeção de fomento de vantagens desses investimentos na matriz energética, uma vez que, isso poderá direcionar para soluções inerentes aos desafios das mudanças climáticas (Gan; Smith, 2011; Alishahi; Moghaddam; Sheikh-el-Eslami, 2011; Saidur*et al.*, 2010; Bermann, 2008).

Nesta direção, as organizações públicas e/ou privadas corroboram com a proposta de alternativa de produção de energias limpas, as quais trazem em suas projeções, o viés positivo de mitigação de danos climáticos e o fortalecimento de alternativas, para a matriz energética mundial.

Conforme Mathiesen, Lund e Karlsson (2011), no cenário de planejamento em nível global, quanto as respostas atinentes às mudanças climáticas emergem a adoção de políticas,

que direcionam as energias renováveis para aumentarem sua projeção de produtividade, a fim de atingir tal finalidade.

Veja-se a relevância do debate de participação da produção de fontes limpas com foco em mitigação de danos ao meio ambiente, uma vez que, as renováveis demonstram forte capacidade de redução na emissão de gases poluentes, fato que gera não somente vantagens para a natureza com um todo, mas também, para a própria sociedade que passa a encontrar um ar mais puro para se respirar na atmosfera.

Neste diapasão, Abreu *et al*. (2015) trouxe a importância de definir estratégias climáticas, projetando a redução de emissões de gases do efeito estufa, satisfazendo as mudanças de mercados, e atendendo aos anseios de políticas públicas com valorização ao meio ambiente. Vê-se que a aplicação desse conjunto de metas e planos de operacionalização racional dos recursos naturais, para a utilização em energias renováveis, proporcionará desenvolvimento social e crescimento econômico, sobretudo, na manutenção do bem-estar da sociedade, e da proteção ambiental.

As fontes de energia elétrica consideradas fósseis, trazem como preocupação para o bem-estar da sociedade, a liberação de gases de efeito estufa, sobretudo, gás carbônico e metano, os quais potencializam aquecimento global e as mudanças climáticas, conforme Drumm*et al*. (2014) e Nascimento (2017).

Assim, fora suscitado a necessidade de diálogos entre os gestores públicos e os empresários, a fim de avaliarem os esforços devidos, para que visassem o atingimento da mitigação de danos para a sociedade e o meio ambiente, através da inclusão de pressupostos produtivos inerentes às fontes de energias renováveis, sendo um caminho a ser percorrido, combinado com o uso de novas tecnológias e pesquisas constantes.

A nova gestão pública precisa observar a necessidade da discussão e da normatização e/ou regulamentação, para a aplicação e execução do uso de energias renováveis nos estados do Brasil. Conforme Freitas e Abreu (2022), é afirmado que o sistema de produção e consumo estão afetando drasticamente as mudanças climáticas, e esse impacto global será um problema para as gerações futuras, visto trazerem danos até mesmo irreversíveis. É verificado tais mudanças climáticas e as devidas consequências, não somente no território brasileiro, mas em diversos países do mundo.

Quando se fala em meio ambiente é relevante assegurar que a norma jurídica de patamar em destaque, conforme a pirâmide de Kelsen, é a Carta Magna, que corresponde a nossa Constituição Federal de 1988, a qual assevera que as gerações presentes e as futuras devem prezar pela manutenção do meio ambiente ecológico e sustentável. Trazendo o tema à baila no

título VIII - que trata da ordem social, inscrito no capítulo VI – que versa sobre o meio ambiente, conforme art. 225 afirma, em seu caput:

> Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988).

A combinação das normas jurídicas sendo corretamente cumpridas, com o fortalecimento consolidado na produção energética através de fontes de energias renováveis, contribui significativamente para o desenvolvimento social e/ou regional, bem como o crescimento econômico, sendo a energia limpa, através da energia eólica e energia solar fotovoltaica, fatores vetoriais de representativa, para conseguirmos mais produção energética, em atendimento ao consumo da sociedade como um todo, e paralelamente respeitando as limitações impostas pelo ecossistema. Conforme Pinto *et. al.* (2021) é notório que as energias renováveis, sobretudo, a eólica e solar, possuem potencial para atingir o superávit momentâneo da energia.

Na análise da administração de políticas públicas no cenário contemporâneo, tanto a gestão pública, quanto a gestão empresarial, convergem seus projetos e programas, para a ótica das mudanças que devem ser incluídas no cenário social e econômico, visando alternativas de produção energética, a fim de atingir o cumprimento das políticas direcionadas para a sustentabilidade. Conforme Gorayeb (2019), a temática energia vem ganhando importância e destaque na produção acadêmica mundial, visto o surgimento de novas tecnologias, destinadas à exploração de combustíveis fósseis, políticas de redução de emissão de carbono e investimentos em energias renováveis.

A administração pública brasileira estabeleceu a inclusão de políticas através da criação do Programa Nacional de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA), bem como a produção de informações acerca da qualidade dos ventos, e a criação de leilões, a fim de atrair investimentos para os parques eólicos, tendo o fornecimento de crédito subsidiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, conforme Chaves; Brannstrom e Silva (2017). Isso contribuirá com impacto positivo para fomentar desenvolvimento em renováveis, e é prioridade para o crescimento econômico alicerçado com o respeito ao meio ambiente sustentável, para garantir mitigação das alterações climáticas e proteção à espécie humana.

Segundo Alves (2010), é explicado acerca da energia dos ventos, no sentido de termos físicos, a qual através da energia cinética formada a partir de massas de ar em movimento, será aproveitada por meio da conversão da energia cinética de translação, em energia cinética de

rotação. E para a produção de energia elétrica são utilizadas turbinas eólicas, conhecidas por aerogeradores, e a realização dos trabalhos mecânicos, como cataventos diversificados, conforme Alves (2006).

Assim, a administração pública em sentido holístico, vem debatendo propostas de melhorias na capacidade de produção energética, através de energias renováveis, visando satisfações sociais e ambientais, sobretudo, com a análise de crescimento de consumo ano a ano. E conforme Alves (2010), com o crescimento do consumo pela sociedade e combinado com a busca de novas fontes de energia, os impactos presentes no setor elétrico fizeram com que a energia eólica fosse uma opção viável no presente, e nos novos projetos de geração e expansão.

Segundo Bermann (2008), a crise ambiental em escala planetária sem precedentes é oriunda das mudanças climáticas, as quais decorrem das emissões dos gases de efeito estufa. E isso passou a ser uma preocupação não somente dos gestores públicos e autoridades competentes, mas percebe-se o engajamento da sociedade civil como um todo, pelas tratativas de produção de energias limpas, através de recursos naturais e inesgotáveis.

Conforme o CNI (2009), tendo em vista a crise do petróleo nos anos 70 do século passado, emergiu interesses por fonte energética com base eólica, e os governos de diversos países criaram programas de pesquisa e desenvolvimento em eólicas, através de recursos e fundos governamentais, tendo especial destaque, os seguintes países: Estados Unidos, Dinamarca, Suécia, Holanda e Reino Unido.

A atual importância em diversificar as instalações de energias renováveis no território brasileiro, visto seus impactos positivos e negativos, é notório e oportuno, necessitando de *networking* entre os agentes envolvidos (setor público e setor privado), para atender aos anseios da sociedade, em sintônia com o desenvolvimento social e a preservação do meio ambiente.

E conforme os autores Ferraz e Codeceira (2017), o Brasil em seu processo histórico sempre obteve benefícios dos seus recursos naturais, para produção energética, tendo maior destaque a participação em geração de energia hidroelétrica, que até o mês de julho de 2017, tal matriz correspondia a 64,6% da capacidade instalada no país, com 1.306 usinas.

No país, suas peculiaridades e características, sobretudo, correlacionadas com extensão territorial, despertou o olhar para a inclusão de novas matrizes de produção energética, através das energias limpas, e fomentando o cumprimento dos objetivos de sustentabilidade ambiental.

No nicho da questão ambiental, os avanços tecnológicos serviram de precursores, para as transformações das energias renováveis, adotando uma linha com direcionamento para

priorizar a expansão na capacidade de geração elétrica através das energias renováveis, conforme Losekann e Hallack (2018).

Segundo Paiva e Lima (2017), é notório a importância da energia eólica como fonte alternativa, no bojo das matrizes de produção energética, sendo destacado que das novas usinas elétricas instaladas no Velho Continente, 43% representam energias renováveis eólicas. Assim, além de apresentar os potenciais inseridos na matriz de energias renováveis eólicas, também mostra que as gestões (públicas e privadas) estão em sintonia na busca por parcerias de instalações de parques eólicos no território brasileiro.

Segundo Amorim (2021), no Brasil a iniciativa da exploração da energia eólica emerge no início da década de 1990, através de reuniões de uma concessionária elétrica e uma universidade, e foi identificado a possibilidade de utilização da força dos ventos, para a produção de eletricidade no Brasil, todavia, permaneceu tímido o interesse pelos parques eólicos no país. Assim, nos primeiros anos da década de 1990 iniciaram as instalações de pequenas usinas e parques eólicos no território brasileiro, e no decorrer deste processo histórico foi identificado a relevância e potencialidade do país, com essa alternativa de fonte energética.

5.2 O Desenvolvimento Sustentável e as Energias Renováveis

No bojo das energias renováveis, a energia solar fotovoltaica e a energia eólica vêm ganhando relevância, pela geração rápida e intermitente de produção energética, mas também, por serem fontes promissoras nessa contemporaneidade de produção energética, uma vez que, mantém e/ou aumenta a capacidade de produtividade em alta escala de fonte energética, caminhando na perspectiva do cumprimento, respeito e direcionamento dos objetivos traçados para o desenvolvimento combinado com sustentabildiade.

Segundo os autores Dongsheng e Wenjia (2021), a expansão da energia solar está em alta tendência na matriz energética mundial, sobretudo, por apresentar prioridades com pessoas e meio ambiente, no desenvolvimento de suas atividades econômicas.

E corroborando com Brunet et al. (2022), a energia solar é fundamental para atingir os objetivos de desenvolvimento sustentável apresentados pela Organização das Nações Unidas - ONU, os quais são impactos críticos que precisam de enfrentamentos.

Abreu (2015) assevera que as energias renováveis possuem vantagens ambientais quanto a sua implementação, na matriz de fonte de energia primária, para a sociedade, visto que mitigam danos ambientais e alicerçam a diversificação das fontes disponíveis de energia.

E conforme Alves (2010) afirma que a utilização da energia limpa coaduna com os objetivos que a política energética vem traçando com viés sustentável, a fim de que se consiga preservar gerações presentes e futuras, através da ampliação dessa matriz energética.

Segundo Costa, Lopes, Uturbey (2018), a emissão dos gases de efeito estufa na atmosfera enseja o aquecimento global, e para suavizar os danos, faz-se necessário adotar medidas de redução na sua emissão, através do uso massivo de energias renováveis, sobretudo, a geração fotovoltaica e eólica. A concepção emerge das mudanças climáticas e danos ambientais, já constatados nesses últimos anos, os quais foram impiedosamente apresentados no meio ambiente, e consequentemente na sociedade.

Dutra *et. al*. (2013), afirmam que atualmente existe a predominância na utilização de fontes não renováveis, todavia, é destacado que tais fontes energéticas não-renováveis provocam impactos ambientais, os quais são comprovados por pesquisadores, e sentidos pela própria sociedade.

Assim, assevera Jardim (2017) que diante da preocupação ambiental, as fontes de energias renováveis estão ocupando espaços no mercado mundial, na maioria dos países. Sendo oportuno aferir que essa inclusão é bem recente no cenário brasileiro, que possui enormes potencialidades para a produção em alta escala de energias renováveis, podendo adentrar até mesmo na capacidade de exportação dessa energia, para demais países.

É notável que as políticas dos principais países industrializados do mundo buscam aumentar a participação da energia gerada, a partir de fontes de energias renováveis, em suas cadeias produtivas (IEL, 2017; NICITA *et. al.*, 2020). Visando apoiar o cumprimento dos objetivos de sustentabilidade da Organização das Nações Unidas - ONU, na procura pela prosperidade da nação mundial, através de metas que atinjam a dignidade das pessoas e a preservação da natureza como um todo.

Como já citado, as energias renováveis são vistas como essenciais no processo de mitigação dos impactos ambientais e do aquecimento global, conforme (NICITA *et. al.*, 2020). O território brasileiro possui características importantíssimas para vetorialmente projetar a inclusão estratégica de fontes de energias renováveis, a fim de ter uma escala de produtividade em alta performance, mas também, garantindo a sobrevivência das próximas gerações, com o devido respeito e preservação ao meio ambiente.

Conforme Nascimento (2017), o Brasil tem se destacado como potencial produtor de fontes de energias renováveis, quais sejam: a hidráulica, o biocombustível - através do etanol, do biodiesel e do biogás, a eólica e a solar. Visto as peculiaridades e expansão geográfica proporcionarem o destaque dessas riquezas naturais presente no território nacional.

E, de acordo com Carter *et. al.* (2019) e UNGC e BSR (2010), a sustentabilidade na cadeia de suprimento é um componente necessário, a fim de que se tenham nas organizações, a condução de seus processos de produção, com mais responsabilidade. Assim, com a inclusão em alta escala de energias renováveis na matriz de fonte energética é possível visualizar uma cadeia de suprimento com atingimento de pontos adequados para o consumo da população, e a busca pela preservação e equilíbrio do meio ambiente.

Conforme Barcella e Brambilla (2012), é relatado que a 1ª turbina eólica comercial ligada à rede elétrica pública foi instalada no país da Dinamarca, no ano de 1976. Isso serve para ter um direcionamento, que os recursos naturais, desde sempre serviu para proporcionar que a sociedade tenha a capacidade de continuar usufruindo de eletricidade, e satisfazendo suas necessidades sociais.

E os autores Gorayeb e Brannstrom (2016) apresentam que parque eólico corresponde a um conjunto de turbinas, que estão dispostas ordenadamente em uma mesma área, sendo considerando a velocidade do vento, assim como as condições de operação e a rugosidade do terreno, devidamente alinhado também com a estabilidade térmica vertical da atmosfera.

Conforme Alves (2010), a crise energética no Brasil, no ano de 2001, o país presenciou a corrida de empreendedores interessados em investimentos com a construção e a operação de usinas eólicas, sobretudo, na região do nordeste, visto suas características com a presença de ventos fortes, contínuos e sem perda de direcionamentos; tais vantagens, ajudou nas operações da região litorânea, sobretudo, dos estados do Ceará e do Rio Grande do Norte, onde se concentrou a atenção desses investidores.

A CNI (2009) apresenta que a variável mais importante, para avaliação do potencial de geração eólica, em quaisquer regiões, são e/ou serão a riqueza da velocidade dos ventos, que incidem nos locais, assim a potência dessa geração disponível, que é função do cubo da velocidade, e se a velocidade do vento dobrar, logicamente que o potencial aumenta em torno de 8 vezes mais; sendo o regime dos ventos determinante no aproveitamento da fonte eólica.

Conforme Ferraz e Codeceira (2017), o Proinfa que foi instituído no ano 2002, objetivou como ser um motor para impulsionar o desenvolvimento do mercado eólico no Brasil. Visando assim aproveitar as potencialidades de recursos naturais disponíveis no país, e sobretudo, incorporar o cumprimento de metas inerentes ao desenvolvimento sustentável.

O programa mostrou que a energia eólica é viável tecnicamente, e que ao final do ano de 2011, o Brasil era considerado o 9º país mundial mais atrativo para investimento em energia eólica, segundo Ferraz e Codeceira (2017). E ao longo do tempo, foi possível identificar que esses investimentos aumentaram exponencialmente, para posterior conversão em eletricidade.

Segundo Losekann e Hallack (2018), o Brasil deverá aproveitar as suas riquezas de recursos naturais, para proporcionar a inclusão de energias renováveis, e fazer face aos desafios relacionados à introdução dessas novas energias, a fim de juntar-se aos esforços de controlar as taxas de emissão de CO^2, no mundo. A sociedade precisa manter o atendimento de suas necessidades elementares, mas deve-se pensar em vetores que direcionam para a sustentabilidade do meio ambiente, a fim de cumprir com os objetivos de sustentabilidade ambiental e acordos mundiais deste contexto.

As energias renováveis se tornaram relevantes recursos, para fins de desenvolvimento sustentável, ao longo do processo de instalação e ampliação da matriz energética vem ganhando maior força no em seu crescimento e aplicação no território brasileiro, conforme Freitas (2015).

Isso corrobora com as projeções de desenvolvimento social e ambiental, previstas nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, sobretudo, no item que assevera a importância da inclusão e ampliação de energia limpa e acessível, a fim de focar na sustentabilidade ambiental do planeta, atingindo esses preceitos é viável manter uma sociedade prospera e economicamente saudável.

5.3 A Transição Energética no Brasil

O atual contexto do Brasil, assevera que o reconhecimento da importância e das possibilidades da economia do hidrogênio - H2 ainda é recente, e veio de maneira tardia, uma vez comparada com os outros países, sobretudo, países europeus e os EUA.

Que por volta do ano de 2018, através da publicação do Plano Nacional de Energia - PNE 2050, tendo sido aprovado em 2020, pelo Ministério de Minas e Energia (MME), fora inserido o hidrogênio - H2, o qual passou a compor a estratégia energética brasileira, conforme EPE (2018).

No contexto atual de foco na transição energética no território brasileiro, e a percepção de investimentos internacionais nas matrizes energéticas, com ênfase na eólica e solar no Brasil, contribuíram para direcionamentos de mudanças na produção energética nacional.

Segundo Losekan e Hallack (2018), a inserção no contexto internacional quanto a essas peculiaridades do Brasil, visto sua disponibilidade em recursos naturais, encaminhou no cenário nacional, para o seguimento de uma trajetória distinta, haja vista que a matriz energética limpa, já superou a percepção de capacidade de produção em comparação com a média mundial.

Conforme Markard (2018) apresenta que o mundo vem presenciando, nos últimos anos, a importante participação das renováveis, com foco nas fontes de matrizes energéticas. Assim,

segmentos importantes do ramo empresarial combinado com a visão de gestores públicos perspicazes, conseguiram identificar os impactos positivos, oriundos de investimentos nos complexos renováveis, visto a amplitude favorável no território brasileiro, para tal exploração energética.

De acordo com os autores Santana e Araújo (2023), é asseverado que no Brasil, a energia elétrica paga pelos consumidores possui um preço que cresce anualmente, sobretudo, com taxas muitas vezes superiores à inflação; emergindo a solução de investimento em projetos de geração de energia solar. Logicamente, que consumidores querem reduzir as despesas crescentes da energia elétrica, e energias limpas passam a ser vistas como viáveis.

Conforme Irena (2016) a estratégia da energia renovável também proporciona uma redução na emissão de Gases de Efeito Estufa - GEE. Fato que contribui significativamente com a sustentabilidade do meio ambiente, emergindo o entendimento desse impacto positivo para o meio ambiente, e que também irá reverberar na qualidade do ar e de vida da própria sociedade.

O Brasil possui uma dimensão geográfica que favorece a transição energética, com a utilização de energias renováveis, que são denominadas energias limpas, visto que não trazem danos gravosos quando comparados com as energias não renováveis. Conforme Nicita *et. al.* (2020) já se tem o consenso acerca do papel fundamental na diminuição das emissões de Gases de Efeito Estufa - GEE, através da utilização de fontes renováveis de energias, sobretudo, as fontes: hidráulica, eólica, solar e biocombustível.

Segundo IEA (2017) as fontes de energias renováveis deverão ser responsáveis por 80% da capacidade energética na União Europeia, até o ano de 2030, com especial direcionamento para a energia eólica, cuja fonte principal será em eletricidade. Nicita *et. al.* (2020) ressalta as limitações quanto a geração de fontes de energias renováveis, as quais dependem de condições climáticas favoráveis, que poderá resultar em instabilidade do sistema de energia e incompatibilidade de fornecimento e demanda. Nesse sentido, o território brasileiro pela sua expansão geográfica (norte-sul e leste-oeste) possui nesse aspecto, redução de limitações para as fontes renováveis.

Segundo Nicita *et. al.* (2020) o Brasil possui alto potencial de geração de eletricidade, através da produção com fontes renováveis. Podendo ser um eminente exportador dessa energia, até mesmo para países, que possuem dificuldades em sua produção.

E corroborando com Nicita, Squadrito e Maggio (2019) é inferido que vários países não possuem capacidade de produção de fontes de energias renováveis, bem como não possuem a capacidade de produção elétrica, em comparação com o território brasileiro, e para suprir essas

demandas, a importação dessa energia através do hidrogênio verde é um fator de relevância para o crescimento econômico.

A combinação desses impactos positivos, sob à ótica da implementação da matriz de energia limpa, é importante sobretudo, no que tange a redução de emissão de CO^2 e ao atingimento e/ou cumprimento dos objetivos de desenvolvimento sustentável, visando atender aos anseios das comunidades em geral e mantendo a preservação do meio ambiente.

E conforme os autores Losekann e Hallack (2018), caso esse esforço global de mitigação das emissões de gases poluentes obtenha o êxito, essa intensidade de emissão para a geração de energia global alcançará o índice brasileiro próximo do final do período de previsão, e isso mostra, que no tocante a matriz de geração limpa, o Brasil estará na frente da média global.

A transição energética contemporânea apresenta diversos impactos positivos no tocante as melhorias da qualidade de vida das pessoas, consideradas como usuárias dessas fontes limpas, assim como, tais fontes proporcionam condições de suavizar os danos ambientais, que os seres humanos cometem com a natureza. Nicita *et. al.* (2020) é asseverado que as energias renováveis são vistas como fundamentais, para o processo de mitigação de impactos ambientais e do aquecimento global.

Conforme Chaves; Brannstrom e Silva (2017), a implementação da energia eólica apresentou amplo crescimento depois do ano de 2001, no Brasil diante da crise energética, com o baixo nível de reservatórios das hidrelétricas, fez o governo federal adotar políticas urgentes, para diversificar a matriz energética brasileira. E o espaço geográfico brasileiro possui riqueza no sentido dessa produção de matrizes energéticas.

De acordo com Abeeólica (2017), no ano de 2016 o Brasil obteve a 9ª posição, quanto ao quesito de capacidade instalada para produção em energia eólica, e foi o 5º, que mais adicionou capacidade de geração eólica naquele ano. Mostrando a grandeza de recursos naturais presentes no país, para alavancar essa matriz produtiva.

Veja que a introdução da energia eólica no Brasil foi impulsionada inicialmente pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (Proinfa), no ano de 2002, através da implantação de leilões como forma principal de contratação, para a expansão de gerador de eletricidade, e no ano 2004, a expansão da energia eólica se consolidou no Brasil, conforme Losekann e Hallack (2018).

A eólica é vista como ideal, na linha de produção energética, visto que não polui, não precisa de quaisquer combustíveis, também não produz gases tóxicos, assim como não produz lixo radioativo, conforme Jabber (2013). Isso afirma a relevância da incorporação dessa fonte para inserção em transição energética, visando à incorporação de fontes limpas, sustentáveis e

inesgotáveis, ajudando substancialmente para mitigar os danos causados ao meio ambiente, e a própria sociedade.

Segundo os autores Barcella e Brambilla (2012), a energia elétrica é insumo de relevância fundamental, para o desenvolvimento econômico e social de qualquer nação e/ou região, todavia, apesar da eminente relevância, existe no mundo como um todo, um déficit quanto a energia elétrica, bem como tem-se localidades e/ou regiões, que sequer possuem a eletricidade básica para consumo.

Dessa forma, com a incorporação de produção de eletricidade através de recursos naturais, passa a viabilizar a amplitude de sua oferta, tendo em vista a eminente capacidade produtiva, e as possibilidades de alcance e/ou exportação dessa energia elétrica, para sociedades que não gozam da disponibilidade de recursos naturais em condições de atender aos interesses e necessidades das famílias.

Conforme ANEEL (2005), foi instalado no Brasil, o 1º aerogerador de potência elevada, no arquipélago de Fernando de Noronha, no ano de 1992. Veja-se que os Estados Unidos da América e a Europa já estavam despontados na produção de energia eólica. Apresentando as suas vantagens, que dentre elas, cita-se o nicho ambiental, o qual conduz para a redução na emissão de gases poluentes na atmosfera, melhorando o meio ambiente e a qualidade de vida das pessoas.

Barcella e Brambilla (2012), asseveram que no Brasil, a matriz energética é baseada preponderantemente nas hidroelétricas, em sua grande maioria, é complementado por energia eólica. É notório e devidamente reconhecido que o impacto ambiental causado pelos parques eólicos é inferior ao das fontes de hidroelétricas.

Essa energia limpa é uma fonte inesgotável e sustentável, trazendo inúmeros benefícios para sociedade e o meio ambiente, e esses impactos positivos são representativos para a contínua produção de eletricidade, e essa não traz danos ambientais, com a emissão de gases poluentes para o meio ambiente e a sociedade.

Os projetos de energias eólicas estão inseridos em sua maioria nos países da: Alemanha, Dinamarca, Espanha e nos Estados Unidos; tendo o Brasil, somente no início dos anos de 1990, inserido os primeiros anemógrafos computadorizados e sensores especiais para medição do potencial eólico, que foram instalados no Estado do Ceará, e em Fernando de Noronha – PE Alves (2010).

O aumento das energias renováveis, em todo o mundo, deve-se principalmente ao crescente aumento das novas tecnologias, para continuar a produção de eletricidade, e através das fontes: eólica e solar, como as mais representativas matrizes energéticas. E de fato a

capacidade de operação dessas 02 (duas) fontes limpas, superou pela 1ª vez a hidráulica, conforme Losekann e Hallack (2018).

A capacidade de produtividade de energias limpas no Brasil, vem ajudando bastante na transição de matriz energética, uma vez que, a escassez hídrica nos últimos anos vem comprometendo a capacidade produtiva da eletricidade do país, e através da inserção de energias eólicas e solares, como matriz energéticas alternativas, isso contribuiu para a independência e autonomia da produção eletrica no território nacional.

5.4 A transição energética no Nordeste

Aponta-se que o cenário geográfico do Nordeste Brasileiro é eminentemente favorável para a inclusão de linhas de transição energéticas através de fontes renováveis, sobretudo, fontes de energias eólicas e solares, haja vista as peculiaridades e as características regionais, tais condições contribuíram para os impactos positivos no tocante aos elevados investimentos em complexos e/ou parque eólicos, que ajudaram no desenvolvimento econômico e social das comunidades rurais.

Todavia, essas operações de produção energética contribuiu para o surgimento de impactos negativos nas comunidades rurais, que conforme Meireles (2011), é apontado o exemplo do município de Acaraú, o qual seus moradores relataram acerca das dificuldades em obtenção de recursos através dos manguezais, uma vez que os parques eólicos vêm trazendo ameaças, para os meios de subsistência considerados tradicionais, quais sejam: propriedades (terras) em grande extensão, a construção de estradas de acesso aos parques eólicos, e a remoção da vegetação associada ao desenvolvimento dos parques eólicos.

É apresentado de forma holística que H2V - considerado Hidrogênio Verde, em geral, é àquele produzido através de um método de eletrólise, cuja energia consumida seja oriunda de fontes de energias renováveis, que na sua particularidade correspondem a energia eólica e a energia solar, conforme Nicita *et. al.* (2020) e EPE (2021), e tais fontes de matrizes energéticas apresentam significativa redução em impactos ambientais, uma vez comparadas com as outras fontes de energia, sobretudo, quanto à emissão de GEE - Gases de Efeito Estufa, conforme Dias *et. al.* (2017).

Através de um levantamento realizado pelo Plano Nacional de Energia - PNE fora apontado que os impactos positivos contidos nos estados do nordeste brasileiro, para a produção de hidrogênio - H2; projetam a região como eminente produtor em nível nacional, sobretudo, pelas características em produção de energias eólica - regimes de vento fortes e constantes, e

de energia solar - irradiação forte e presente em boa parte do ano, visto as características climáticas pré-definidas na região.

As renováveis além de abundantes no contexto da região nordestina, está aliada à complementaridade energética das hidrelétricas, que também contribuem como fonte de energias nessa localidade, conforme EPE (2018). Esse aspecto positivo da abundância de recursos naturais, para a produção de fontes limpas, destaca a região como baluarte nesse cenário nacional e internacional.

Nessa região as suas condições potencializam a capacidade de produção em alta escala de fontes de renováveis, que passaram a ser vistas como fator exponencial para o desenvolvimento da economia, sobretudo, das comunidades rurais. Exemplifica-se que no estado do Ceará, a eólica apresentou impactos positivos para as comunidades rurais, tendo em vista suas peculiaridades positivas de riquezas naturais para produção de fontes limpas.

Que conforme as evidências constatadas no Atlas Eólico e Solar do Ceará, que foi publicado no ano de 2019, o estudo apontou que se tem ventos fortes, e uma região com extensa plataforma continental, com a largura variando entre 40 e 100 km de baixa profundidade, e chegando a ter mais 19 mil km² de possíveis localidades, favoráveis a instalação de parques eólicos *offshore*, conforme Ceará (2019).

E destacado por Alves (2010), que os estados brasileiros localizados nas regiões do nordeste e do norte são considerados as áreas com as melhores potencialidades, para produção de energia eólica, tendo em vista que apresentam vantagens relevantes, quanto a opção de investimentos na geração de eólico-elétrica. As condições geográficas e climáticas são fundamentais para contribuir para a produção dessa matriz energética.

E corroborando com as potencialidades das regiões, é asseverado que a região nordeste foi uma das pioneiras na instalação de energia eólica, com o aproveitamento em geração de eletricidade, segundo Alves (2010).

Para Losekann e Hallack (2018), o Brasil possui bastante potencialidade na produção da matriz de energias limpas, estando em 1º lugar, nesta capacidade os estados inseridos na região do nordeste, tendo em vista as características presentes, sobretudo, quanto aos ventos que por lá apresentam intensidade e constância favoráveis para a produção eólica, e posterior conversão em eletricidade.

5.4.1 Impactos positivos e negativos das renováveis - Solar Fotovoltaica

O estudo e a produção de eletricidade através do recurso natural solar, não é tão recente, mas tal inclusão na produção energética do cenário brasileiro veio nessas últimas 03 (três) décadas do século XXI, uma vez que, as dimensões geográficas e as condições climáticas do país são e/ou apresentam fatores favoráveis, para os eminentes impactos positivos que poderão proporcionar para a sociedade local e até mesmo com a exportação para as demais.

Segundo Nascimento (2017) o Brasil possui expressivo potencial, para geração de energia elétrica, através da fonte solar, tendo em vista os níveis de irradiação solar, que são superiores aos de países onde tais projetos, foram amplamente disseminados para aproveitamento da energia solar, como: Alemanha, França e Espanha.

Segundo o sumário executivo de perspectiva de novas energias da Bloomberg New Energy Finance, a energia solar fotovoltaica é considerada a energia que apresenta a maior tendência de crescimento mundial; no ano de 2019 correspondia a 2%, do total de geração mundial de eletricidade, e a previsão é que chegue a 22%, no ano de 2050, conforme BNEF (2019). No cenário do país brasileiro, tais proporções de aumento na produtividade de energia solar – fotovoltaica, para consumo na sociedade, poderá atingir percentuais bem maiores, que os supracitados, tendo em vista as condições favoráveis no país, para tais projeções.

Conforme Thuswohl (2015), no ínicio da inclusão da produção energética através da energia solar fotovoltaica, no Brasil, despertou-se o gargalo originado pela falta de incentivos nacionais, para a produção da tecnologia no país, sendo onerado pelo preço de equipamentos que eram importados, principalmente da China.

Todavia, mais recentemente entre os anos de 2023 e 2024, foi possível verificar a redução dos preços dos equipamentos de produção de energia solar, visto a identificação inicial da capacidade de produzir com matéria-prima e redução na importação desses materiais, fatores que contribuíram positivamente para o impacto na cadeia de produção do país.

No contexto dos impactos positivos das renováveis, com base na produção através de energia solar, é perceptível a riqueza da fotovoltaica no Brasil, tendo em visto as suas peculiaridades e as suas características regionais. E a partir dessa percepção de riquezas em recursos naturais foi possível vislumbrar os investimentos em larga escala nessas regiões, que trouxeram os impactos positivos de emprego e renda, e o próprio desenvolvimento econômico e social nas comunidades rurais que conviviam com essas operadoras de energia.

E conforme Absolar (2022), o segmento de produção de solar fotovoltaica recebeu mais de 74,6 bilhões de reais, em investimentos, tendo gerado aproximadamente mais de 420 mil novos empregos, no intervalo de 2012 a 2021. E literalmente perceptível os impactos positivos

trazidos pelas empresas e/ou empreendimentos que operam no território nacional, com a inclusão de famílias das comunidades rurais em suas atividades operacionais.

Segundo Ribeiro (2013), a energia solar é toda proveniente do sol, sendo captada através de placas solares, e cita-se a energia fotovoltaica, onde a energia radiante é diretamente convertida em energia elétrica, apresentando os fatores de destaque, que são: fonte de energia não poluentes, bem como contribuem para as questões ambientais, uma vez que, não reduzem danos causados ao efeito estufa, apresenta-se também que não precisa de turbinas, pois suas atividades são desenvolvidas por placas e demais equipamentos de menos porte, em altura, comprimento e espessura.

5.4.2 Impactos positivos e negativos das renováveis – Eólicas

A região litorânea do nordeste brasileiro é provida de recursos naturais que potencializam a produção de energia, todavia, é importante destacar que as área e/ou regiões do nordeste, através das peculiaridades dos seus biomas, também agregam elevados valores para a geração dessas energias limpas, as quais poderão fomentar o eminente impacto positivo no desenvolvimento produtivo.

Segundo Gorayeb e Brannstrom (2016), é asseverado que o vento é uma fonte de energia renovável, o qual tem aproveitamento através da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, isso se desenvolve com emprego de turbinas eólicas, a fim de gerar eletricidade, e/ou cataventos e moinhos, para trabalhos mecânicos como bombeamento d'água. Isso apresenta que esse recurso natural é fonte relevante para a matriz energética através da força dos seus ventos, e posterior conversão em eletricidade.

Para a produção dessa matriz energética de fonte eólica, destaca-se que os componentes inseridos nessa cadeia de produção são equipamentos de elevados custos e quase em sua totalidade importados; essa importação vem na maioria das vezes da China, visto que esse país possui uma capacidade elevada de fabricação dos materiais das eólicas, esses equipamentos são: as pás; produzidas através de poliéster ou epóxi reforçado com fibra de vidro, e a fibra de carbono ou aramidas, esses são materiais leves e mais resistentes, para ajudar na contrução desses equipamentos, logicamente que mais componentes estão inseridos na produtivida dos elementos das pás de eólicas.

Sendo importante destacar que os materiais utilizados para fabricação das pás eólicas, possuem a devida validade para seu uso, bem como a própria pá eólica, uma vez produzida e em utilização na produção de eólica, gozam de vida útil para sua capacidade efetiva de produção. Assim, como é sabido, os equipamentos de eólicas são volumosos, sobretudo, em sua característica de altura e de comprimento, e vendo a situação da vida útil é perceptível a necessidade de preocupação com o descarte desses materiais, após se tornarem inúteis.

Emerge com isso o impacto negativo da questão de descarte desses materiais das eólicas, uma vez que, será perguntado como fazer e/ou o que fazer com esse material. É apresentado por Bomgardner e Scott (2018), as dificuldades dos EUA, que nas próximas duas décadas deverão ter mais de 700 mil toneladas de material de pás eólicas, para serem descartadas. E os demais países que operam na produção de fontes limpas com eólicas, também deverão pensar nesse impacto negativo do descarte de milhões de toneladas, que deverão ser retiradas das empresas e/ou empreendimentos de renováveis.

Em continuidade ao impacto negativo do descarte dos materiais provenientes de pás de eólicas para produção de eletricidade, é asserverado por Machuca (2015) que desde a primeira década dos anos 2000, a disposição das pás eólicas em aterros sanitários já foi desestimulada por países da Europa, visando evitar que danos ambientais e/ou de qualquer natureza. E esses impactos negativos devem ser pautados pela gestão pública brasileira (federal, estudual e municipal) juntamente com as empresas e/ou empreendimentos que irão investir no território nacional, para que se tenham direcionamentos legais e ambientais, com a retirada desses materiais não mais utilizados pelas fontes limpas.

É apontado por Schreiner e Codonho (2018), que no Brasil, a desativação dos parques eólicos não são contemplada de uma normatização administrativa e/ou jurídica, acerca do licenciamento ambiental trifásico; sendo sugerido a criação de uma quarta fase de licenciamento, com a emissão de licença de desinstalação para esse tipo de empreendimento, como acontece, por exemplo, nos Estados Unidos. Isso é oportuno para que se tenha a percepção de que empreender no ramo das renováveis faz-se necessário a definição de normatizações, que prevejam direcionamentos acertados em sentido legal e ambiental, para a desativação dos equipamentos de produção de matriz eólica.

O litoral brasileiro é banhado por mais de 7.300 km, no lado leste com o oceano atlântico, possui a peculiaridade de fomentar a economia com diversas atividades, e nessa contemporaneidade, a fonte de renovável eólica entrou em destaque. Atraindo investimentos nacionais e internacionais para explorar essas riquezas naturais de contribuem para a produção de eletricidade.

Todavia, pensa-se nos impactos negativos que emergem, uma vez que, as situações das instalações de fontes dessa energia estão atingindo a ocupação de grandes porções territoriais, para realizar suas operações, isso tem contribuído para a dificuldade de acesso, a locais que outrora serviam para deslocamento de moradores, bem como para acesso ao próprio mar, dificultando a prática da pesca nessas regiões. Oportuniza-se destacar que a instalação de parques eólicos nas proximidades do leito marítimo vem contribuindo para o afastamento de várias espécies de peixes, visto os ruídos originados pelas pás eólicas.

Sendo ratificado por Gill (2005), esse impacto negativo trazido pela instalação de parques eólicos, nas proximidades da costa marítima, como por exemplo os distúrbios físicos, identificados no primeiro momento na fase de construção desses parques: desmonte e/ou alteração da estrutura e infraestrutura natural da região, o que reverbera na perturbação do leito marinho. E na fase de operação, com a alteração dos movimentos das águas e dos padrões de disposição dos sedimentos, e a própria geração de ruídos causados com os giros das pás eólicas que afeta a vida marítima das espécies de peixes.

Segundo Barradale (2010), o qual discorre acerca da percepção empresarial de garantias para investimentos na produção da energia eólica, a fim de que seja diminuído quaisquer riscos de desfalque energético de eletricidade, e esses elevados investimentos serão direcionados para as fontes renováveis, sobretudo, eólica e solar. Assim, os impactos positivos nas regiões com maior capacidade produtiva de energias, através desses recursos naturais, serão: emprego e renda, desenvolvimento social, melhoria da cadeia produtiva, crescimento do produto interno bruto e dentre outros fatores que trarão assertividade para as comunidades rurais com investimentos de empresas desse ramo.

Conforme os autores Wang e Prinn (2010), em contrapartida será apresentado o impacto negativo quanto as instalações de parques eólicos, em comunidades rurais, os quais apontam que tem contribuído para o aumento de mortes de aves, causados pela colisão com turbinas, pás e demais equipamentos da estrutura dos parques eólicos.

Sendo corroborado com Meireles (2011), que outro impacto negativo que merece destaque é a poluição sonora causada pelas pás quando em movimento para captação dos ventos, sendo um volume absolutamente constante durante as atividades de operação do equipamento, assim como, o impacto negativo da poluição visual e alterações das características ecológicas e morfológicas dos ecossistemas, com a instalação de parques eólicos.

Paralelamente será apresentado o impacto positivo no que concerne a oportunidade de empregabilidade e de renda, para moradores das comunidades rurais, que estão próximas das instalações de eólicas, tendo em vista as perspectivas de garantias e de acordos formais e/ou

informais de empregos gerados pelas empresas e empreendimentos, que gozaram da produção local de energias limpas.

Todavia, dentro desse supracitado impacto positivo, emergiu o impacto negativo, quanto as perspectivas frustradas das comunidades rurais. Sendo asseverado por Moreira *et. al.* (2013), que visando diminuir conflitos com as populações, os empreendedores dos parques eólicos realizam promessas, de medidas compensatórias e de emprego, para terem o apoio das comunidades, contudo, não é satisfatório e/ou condizente, para as famílias inseridas em comunidades rurais com presença dessas matrizes energéticas.

Conforme Saidur *et. al*. (2011), tem-se na produção de energias renováveis através da produção eólica, uma energia limpa, sendo amigável ao meio ambiente, e quanto aos avanços tecnológicos é compatível para a geração elétrica em grande escala, apresentando inclusive redução na poluição ambiental, no consumo de água, e sobretudo, não produzindo CO^2. Esses são impactos positivos de relevância, tendo em vista que território brasileiro poderá contribuir para a mitigação dos danos ambientais e redução de gases poluentes.

A geração da eletricidade através da produção na modalidade eólica tem crescido nos últimos vinte anos, representando a fonte de energia que mais se desenvolve no mundo, conforme Carvalho (2003). Isso apresenta que a energia eólica inseriu na sua capacidade de produtividade de energia eólica, o motor para fomentar eminentemente na transformação em eletricidade para a sociedade.

Segundo Barcella e Brambilla (2012), é asseverado que o uso eólico na geração de energia elétrica, surgiu na Dinamarca, tendo a primeira turbina eólica comercial para geração de energia elétrica sido instalada no ano de 1976, e os Estados Unidos e a Europa possuem planos para expansão de seus parques eólicos, para os próximos anos. É observado a potencialidade dos países da Europa e do próprio EUA, quanto às suas grandezas em produtividade de energia eólica, e a devida transformação em eletricidade.

Veja que as peculiaridades das regiões Nordeste e Norte do país brasileiro, quanto a fatores geográficos e climáticos, conduzem para a rica produtividade de energias limpas. E conforme Alves (2010), a qualidade nos níveis de radiação solar e ventos fortes, na costa nordestina, são excelentes, e proporcionam ao país, ser um ponto estratégico, para entrada de novas tecnologias, para a América Latina. E esses fatores contribuem para os impactos postivos de investimentos nas regiões com essa abundância de recursos naturais, fato que direciona para melhorias na qualidade do meio ambiente e da população em geral.

5.5 O Piauí no contexto da transição energética

Segundo Dutra *et. al.* (2013) a energia solar está inserida no rol das fontes renováveis, possuindo como características: ser autônoma, não poluir o meio ambiente, ser inesgotável, ser renovável, com grande confiabilidade e redução de custos de consumo no longo prazo. Pode-se cita o estado piauiense com seus elevados impactos positivos quanto a fonte solar, visto que possui potencial de forte irradiação solar, agregada as tipologias climáticas, como: clima tropical semiúmido e semiárido quente.

É asseverado por Lima *et. al.* (2000), que praticamente toda a área do estado do piauiense é considerada de domínio árido e o restante considerado como de domínio semiárido, dentro do cenário seco. Sendo essas condições climáticas fatores de relevâncias para a produção de eletricidade, através da transição energética com fontes limpas, agregando impactos positivos para o meio ambiente, e para o desenvolvimento econômico e social das comunidades rurais, que terão em suas dimensões geográficas tais investimentos para operação de renováveis.

O Piauí possui uma extensão litorânea de aproximadamente 66 km, e trouxe a perspectiva de inclusão da transição energética com a inserção da produção de energias renováveis através da matriz eólica, agindo como alternativa de matriz energética, para produção e/ou geração de eletricidade. Mas, com o passar do tempo, e logicamente com os avanços tecnológicos e as pesquisas em outras regiões do estado, foi possível ampliar a produção dessas eólicas em outras áreas, não restringindo-se apenas a extensão do litoral marítimo.

Sendo importante salientar que, conforme assevera Alves (2010), as primeiras experiências para geração de eletricidade por meio dos ventos surgiram no final do século XIX, tendo a 1ª turbina eólica inserida no nicho comercial sendo ligada à rede elétrica pública, no país da Dinamarca. E após tais descobertas, houve uma ampliação na capacidade produtiva de eletricidades com eólica, para outros países europeus e atingindo também os demais continentes.

No cenário de percepção de impactos positivos para fomentar essa transição energética no estado piauiense é oportuno identificar que os recursos naturais (os ventos e o sol) são abundantes em boa parte do ano, na grande maioria dos municípios piauienses. Ferraz e Codeceira (2017), citam que a energia renovável eólica corresponde ao aproveitamento e a transformação do vento, em energia mecânica ou eletricidade, ao passo que a energia renovável

solar provém do sol, sendo aproveitado do calor, para aquecimento solar, visando luminosidade através da energia fotovoltaica, heliotérmica, fotossíntese artificial e arquitetura solar.

Conforme IEA (2016) foi asseverado que no ano de 2014, 80% da demanda energética mundial foi atendida por petróleo, gás natural e carvão. E em um processo histórico, ficou evidente que os combustíveis fósseis se tornaram o principal recurso da matriz energética em nível mundial. Todavia, essa matriz energética traz impactos negativos para a sociedade e para o meio ambiente, uma vez que, sua emissão de gases poluentes é mais elevada, afetando a atmosfera e o ar que as pessoas irão respirar.

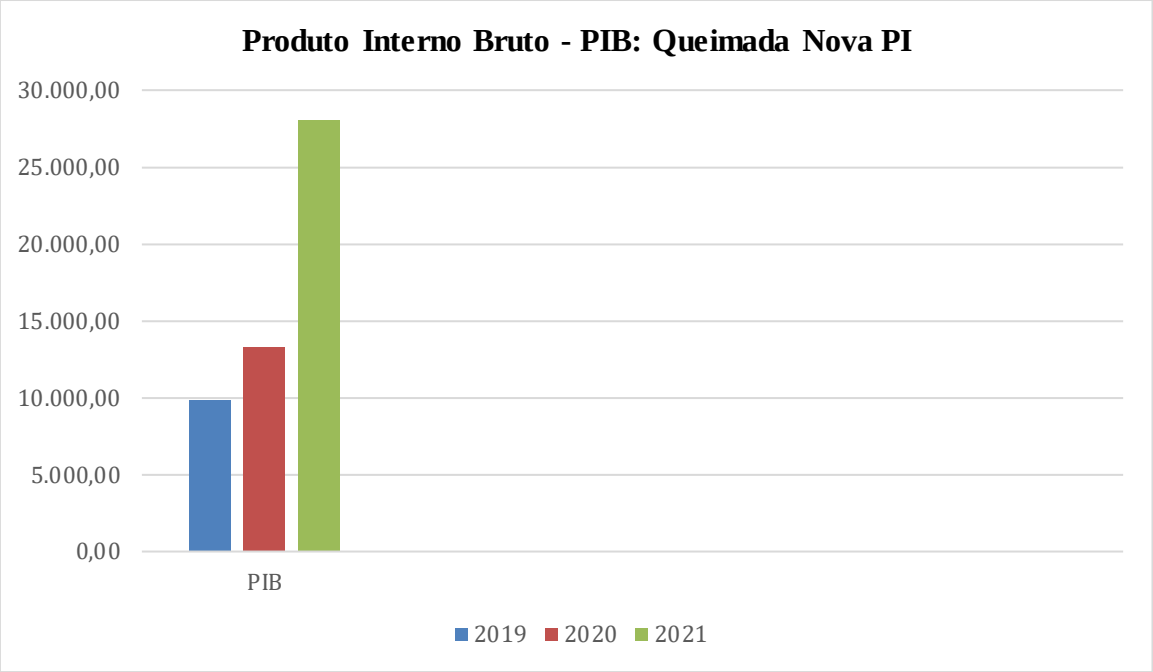
Ao passo que, segundo Losekann e Hallack (2018), esses combustíveis fósseis são esgotáveis, podendo gerar além dos danos ambientais e sociais, os danos econômicos, pois passa a ser mais valorizado quando vendido para consumo, visto que poderá atingir sua escassez com mais facilidade. Sendo oportuno pensar na execução de uma transição energética, através de fontes renováveis, com características de serem limpas, inesgotáveis e sustentáveis, a fim de atingir ao desenvolvimento pleno da sustentabilidade (social, ambiental e econômica).

O Estado do Piauí em parceira com empresas e empreendimentos privados, realizou a autorização da empresa Enel Green Power, poder ser instalada no ano de 2019, em sua região do semiárido e caatiga. Tendo entrado em operação no ano seguinte, e ganhando a relevância de ser o maior complexo de exploração de energia eólica da América Sul. Esse complexo encontra-se localizado nos municípios piauienses: Queimada Nova, Dom Inocência e Lagoa do Barro. Com capacidade de mais de 1.060,00 MW de produção de energia, a época pela empresa, e tendo deixado acordado mais investimentos de ampliação dessa capacidade produtiva.

Nesse sentido, destaca-se a relevância do empreendimento de eólica na região do estado piauiense, tendo em vista o significativo crescimento do Produto Interno Bruto – PIB, apresentado pelo município de Queimada Nova – PI, utilizando-se como referência temporal, a contagem a partir da instalação e operação do Parque Lagoa dos Ventos, nessa região e suas comunidades rurais, sendo possível verificar os avanços do PIB, quando comparado o ano de 2019 com o ano de 2021, no qual estava em plena operação de produção de renováveis na região.

Conforme se vê, na figura 1que apresenta o crescimento do Produto Interno Bruto – PIB, do município piauiense de Queimada Nova.

Figura 1 - Apresentação do crescimento do PIB, no Município de Queimada Nova – PI.



Fonte: IBGE (2022).

Nessa análise da operação do Parque Lagoa dos Ventos no município de Queimada Nova – PI, é perceptível a conquista e os impactos positivos trazidos, pelo empreendimento de eólica, para o Produto Interno Bruto - PIB da região e de suas comunidades rurais, uma vez que, os investimentos geraram mais renda e emprego para as famílias locais; em vários casos, é perceptível visualizar a conquista da 1ª assinatura na carteira de trabalho, de alguns integrantes das comunidades rurais, fato que corroborou para a perspectiva de desenvolvimento social e econômico na região.

5.6 A eólica nas comunidades rurais do Nordeste

Os estudos e os profissionais com competência na área, em suas análises argumentam com a devida propriedade, que a produção de eólica é compatível com atividades nas zonas rurais, ajudando inclusive no aumento da renda dessas comunidades, conforme Filgueiras e Silva (2003), Juarez *et. al.* (2014) e Silva *et. al.* (2005). Na região do nordeste brasileiro é perceptível que as condições geográficas e as climáticas são determinantes para consolidação de fomento da econômia local, com a presença de diversos impactos positivos para as comunidades rurais, tais como: emprego, crescimento econômico, renda e etc.

5.6.1 O impacto negativo dos parques eólicos para as comunidades rurais

A instalação e a ampliação da matriz energética renovável no território brasileiro vêm despertando interesses de setores empresariais e do poder público, todavia, no emaranhado das instalações de parques eólicos emergem fatores obscuros, que atingem de sobremaneira as comunidades rurais, que ficam nas proximidades dessas matrizes de produção de energias limpas, não sendo identificado com a devida atenção e zelo, esses impactos negativos causados nas famílias dessas comunidades.

Conforme apresentado no Quadro 1, abaixo:

Quadro 1 – Termos utilizados para categorizar as energias renováveis –Impactos Negativos

Categorias	Descrição das Categorias	Autores
Restrição do acesso à terra	A restrição do acesso à terra, que passa a ser explorada e/ou utilizada na produção da energia eólica, vem gerando impactos negativos para as comunidades locais, tendo em vista a imposição na limitação de acesso ao mar; a limitação e o comprometimento de recursos naturais; a modificação de atividades de subsistência, bem como as restrições de espaços para prática de lazer.	Chaves; Brannstrom, Silva (2017). Gorayeb e Brannstrom (2016).
Ausência de regulamentaçãoimposta pelas autoridades públicas.	As indústrias eólicas são vistas como salvadoras da pátria, assim não há restrições coerentes em suas atuações perante à sociedade local. Também não existe definição de critérios objetivos para beneficiar as comunidades.	Gorayeb; Brannstrom (2016)
Ruído e interferências eletromagnéticas em televisão, rádio e outros equipamentos, para a saúde dos moradores.	Ruídoaudível; poluição visual e sonora; Interferências eletromagnéticas em televisão, rádio e outros equipamentos; Interfere na rota das aves; e problemas de saúde.	Barcella; Brambilla (2012). Porto; Finamore; Ferreira (2013). Fernandes (2017). Tolmasquim (2016). Wang (2015).

		Mendes (2016).
Poluição visual	Impacto visual; Contratos de arrendamentos que não resguardam os direitos fundamentais dos trabalhadores; Restrição de livre acesso aos sistemas ambientais de usufruto ancestral por parte de populações tradicionais; Crescimento da violência e prostituição com a presença dos operários; e Interferência eletromagnética.	Porto; Finamore; Ferreira (2013). Barcella; Brambilla (2012).
Impactos ambientais em regiões de dunas.	Ofuscamento e danos à fauna; Impactos ambientais em regiões de dunas; e Terraplenagem, desmatamento e compactação do solo.	Porto; Finamore; Ferreira (2013).
Danos ambientais causados no bioma local	Degradação socioambiental.	Paiva e Lima (2017). Fernandes (2017). Tolmasquim (2016). Wang (2015).
Medo de acidentes.	Medo de acidentes constantes; Grande tráfego de veículos pesados; Problemas na infraestrutura das casas; Oposição à estética; Barramento de estradas; Localização dos aerogeradores muito próximo das casas e ausência de infraestrutura básica e emprego.	Paiva e Lima (2017)
Aterramento de lagoas; Terraplenagem, desmatamento e compactação do solo.	Devastação de dunas; aterramento de lagoas; interferências em aquíferos.	Ribeiro (2013)
Destruição de casas e mobilidade da população.	Destruição de casas; conflitos com a comunidade de pescadores, devido às alterações no espaço geográfico e na mobilidade da população.	Ribeiro (2013). Fernandes (2017). Tolmasquim (2016). Wang (2015).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

No cenário do nordeste brasileiro é perceptível o impacto negativo inerente ao fato de que a não regularização fundiária está deixando pequenas comunidades locais em alerta e em pânico, visto que os moradores não possuem legalidade documental das suas propriedades, e

essa por sua vez, esses locais passaram a ter relevância na produção energética, através de energias renováveis - eólica e solar.

Conforme Chaves; Brannstrom e Silva (2017), esses impactos negativos trazem para as comunidades rurais a sensação de vulnerabilidade, por conta das pressões vindas com as instalações de grandes projetos de renováveis. De fato, muitas famílias no contexto de comunidades rurais, principalmente, em regiões como o nordeste brasileiro, não possuem e/ou possuíam a devida regularização fundiária de suas terras e/ou das terras que ocupam, situação que apresenta o impacto negativo da disputa de terras e posse de terras, bem como o deslocamento de famílias para locais sem o devido acolhimento, após a perda da posse dessa terra.

Segundo Lima (2008), diante de diversas intervenções do Estado e de empresários, é notório que os espaços de vida e de trabalho das comunidades tornaram-se verdadeiros objetos de disputas. Fatores de disputa nas comunidades rurais, que possuem a instalação de energia renováveis, passaram a ser debatidas pelas gestões públicas locais com empresários do ramo de energias limpas, a fim de fomentar a instalação de produção dessa linha energética, sobretudo, visando o crescimento econômico, mas em contrapartida, não se olhou para o outro lado do prisma - que são as atividades típicas das comunidades exploradas, que como impacto negativo foram prejudicadas pelas instalações de parques eólicos.

Lima (2008); Meireles (2011); Brown (2011) e Pinto *et. al.* (2014), apontam acerca da existência de diversos impactos negativos, relacionados à implantação de parques eólicos nas comunidades rurais, e exemplificamos as regiões litorâneas, que sofreram interferências no sentido das mobilidades locais, do soterramento e da privatização de lagoas interdunares, e isso contribuiu para a ampliação dos conflitos internos e a alteração da paisagem no sentido estético, combinado com a modificação das atividades de subsistência da comunidade e a alteração nos espaços de lazer.

Neste diapasão, os avanços na ampliação e na quantidade de parques eólicos em comunidades rurais do nordeste brasileiro têm apresentado a existência de muitos conflitos, uma vez que, essas famílias das comunidades encontraram dificuldade e/ou impossibilidade em continuar usufruindo do território harmoniosa, conforme Chaves, Brannstrom e Silva (2017).

A gestão pública de vários municípios do território brasileiro tem apresentado interesse em incorporar produção de renováveis, em suas diversas regiões, tendo em vista as perspectivas de grandes investimentos financeiros para instalar e operar os complexos energéticos, mas importante observar que as mais contempladas serão aquelas com maior riqueza em recursos

naturais para tais atividades. Todavia, em regra, diante desses interesses, a princípio não é mensurado fatores de impactos negativos, que atingem às comunidades rurais, nas quais convivem com as instaladas e operações das eólicas.

E diante de mais investimentos em complexos eólicos, nas proximidades de comunidades rurais, emergem mais fatores que causam impactos negativos para essas famílias inseridas nas comunidades, tais como: danos causados à saúde desses moradores - depressão, ansiedade, alergias, insônia e etc. Assim como, é relatado outros impactos negativos como desconfortos e insatisfações, dessas famílias nas comunidades rurais, com relação aos ruídos gerados pelas hélices das pás de eólicas, conforme Mendes (2016)

Lima (2008), também apresenta o caso específico do Estado do Ceará, o qual teve na região de São Gonçalo do Amarante, município litorâneo da região metropolitana de Fortaleza, a publicação de um decreto estadual, que declarou de utilidade pública, para fins de desapropriação pelo Estado, uma grande área de terra, que historicamente era ocupada por diversas comunidades de agricultores e pescadores, a fim de instalar a construtora do Complexo Industrial - Portuário do Pecém.

Porto; Finamore e Ferreira (2013) afirmam que os parques eólicos contribuíram significativamente, com conflitos na seara ambiental e social, haja vista que as comunidades rurais envolvidas com as instalações de usinas de eólica depararam-se com as limitações territóriais, bem como privatizações de acessos, inclusive a locais tidos como meios de subsistência dessas comunidades, bem como pode ser relatado o impacto negativo causado pela presença de operários desses complexos, que acabou surgindo um elevado crescimento de violência contras as mulheres, e também a prática mais acentuada da prostituição nessas comunidades.

Ficou-se evidenciado que a região do nordeste brasileiro, com destaque para os estados do Rio Grande do Norte, do Ceará e da Bahia, todos esses possuem grande representação quantitativa de instalações e operações de parques eólicos, quando comparados com as demais regiões do país. São estados que receberam grandes investimentos financeiros advindos tanto de grupos nacionais, quanto de transnacionais. E isso trouxe um emaranhado de impactos nas comunidades, sobretudo as comunidades rurais, uma vez que, impactos positivos foram visivelmente identificados, como: emprego, renda, redução de emissão de gases poluentes e o próprio PIB dos municípios com parques, mas também emergiram impactos negativos nas comunidades, como: danos a saúde das famílias, poluição sonora e visual, disputa e desocupação de terras e dentre outras consequências, que alteraram as realidades de nos âmbitos - social, econômica e ambiental destes locais, conforme Paiva e Lima (2017).

5.6.2 Impactos positivos das eólicas, para as comunidades rurais

As instalações e operações de parques de eólicas trouxeram negatividades sob a perspectiva das comunidades rurais, porém pode-se inferir que nesse bojo, emergiram também impactos positivos, para essas comunidades e até para os municípios, que convivem e/ou passaram a conviver com esses complexos.

E a partir de negociações visando mitigar os danos ambientais e sociais causados com as empresas de produção dessa energia limpa. As comunidades rurais passaram a gozar de ofertas que visavam proporcionar melhorias para suas famílias, tais como: empregos diretos e indiretos nas empresas e empreendimentos de matriz eólica, bem como a concessão de benefícios sociais, no qual pode-se exemplificar o centro comunitário cultural da comunidade quilombola Sumidouro, localizado na zona rural do município de Queimada Nova – PI, que possui uma estrutura física para desenvolvimento de atividades culturais e educacionais, oferecido as famílias dessa região.

Nesse processo lógico de investimentos em empresas de fontes renováveis em comunidades rurais, esses impactos positivos são e/ou serão fundamentais, para o desenvolvimento social e econômico nessas localidades rurais, as quais se encontram ou encontravam aquém dos princípios básicos de qualidade de vida e das oportunidades de ingressar no mercado de trabalho.

O Quadro 2 abaixo, apresenta os impactos positivos dos parques renováveis em comunidades rurais, conforme se vê:

Quadro 2 – Impactos positivos categorizados pelas renováveis nas comunidades rurais

Categorias	Descrição das Categorias	Autores
Energia eólica é inesgotável	Os impactos são menores no meio biofísico comparado com outras fontes, possuindo grande disponibilidade, por ser denominado recursos naturais, e adquirido a custos zero, quanto a obtenção de suprimentos, com a peculiaridade de independência de importação.	Porto; Finamore; Ferreira (2013). Gorayeb (2019). Costa; Lopes; Uturbey, (2018).
Energiaeólicaé limpa e reduz a poluição.	A energia eólica é considerada uma energia limpa, amigável ao meio ambiente, visto que proporciona redução na poluíçãoambiental, e na emissão de CO2, sendo uma solução para os problemas ambientais.	Losekann e Hallack (2018). Dincer (2000). Saidur *et. al.* (2011). Jabber (2013).

		Nascimento (2017). Drumm *et. al.* (2014). Abreu **et. al.** (2015).
Arrendamento para produção.	As terras das comunidades locais e/ou rurais passaram a ter relevância nas negociações com as empresas de produção de energia eólica, visto a necessidade de ampliação dos parques de energias eólicas, para conseguir o atingimento máximo da produção energética de matriz eólica, e para tal exploração e produção, é necessário uma extensão territorial significativa, a depender do que cada empresa visa produzir, e com isso os negócios e arrendamentos reforçaram a citada necessidade e importância nas localidades e/ou comunidades.	Brannstrom *et. al.* (2015).
Mudança climática	Preocupação com o aquecimento global e redução da emissão de gasses poluentes	Freitas; Abreu, (2020). Abreu *et. al.* (2015). Drumm *et. al.* (2014). Nascimento (2017). Nicita *et. al.* (2020).
Geração de emprego e renda	Oportunidades de investimentos nas comunidades rurais com a instalação de complexos de energias renováveis.	Alves (2010). Pinto *et. al.* (2021).
Preocupação com o desenvolvimento ambiental	Foco na sustentabilidade do meio ambiente saudável e prospero para a sociedade presente e futura.	Jardim (2017). Losekann; Hallack, (2018). Paiva; Lima, (2017). Dircen (2000).
Características geográfica e climáticas da região do Nordeste Brasileiro	o Brasil possui bastante potencialidade na produção da matriz de energias limpas, estando em 1º lugar, nesta capacidade os estados do nordeste, visto suas características geográficas e climáticas, para produção dessa matriz energética.	Lima *et. al.* (2000). Filgueiras; Silva (2003). Juarez *et. al.* (2014). Silva *et. al.* (2005).

		Alves (2010). Losekann; Hallack, (2018).

Fonte: Elaborado pelo autor, 2024.

As políticas governamentais e as diretrizes ambientais das diversas organizações estão convergindo seus planejamentos estratégicos, para atividades de pesquisa e exploração de energias renováveis, a fim de ampliar e utilizar de maneira mais eficiente, esses recursos naturais abundantes, para otimizar a capacidades produtiva dessa matriz energética limpa.

Conforme Dircen (2000), a utilização das renováveis contribui para solucionar os problemas ambientais atualmente identificados pelas organizações, e sobretudo, que incidiram sobre a sociedade. É verdadeiramente oportuno alterar e substituir os combustíveis fósseis, para uma transição energética limpa e sustentável, a qual é capaz de reduzir toneladas de emissões de gases poluentes, evitando assim o agravamento do efeito estufa, e melhorando a qualidade do ar da atmosfera, esses fatores trazem impactos positivos para a qualidade de vida da sociedade, e para a preservação do meio ambiente.

O planejamento estratégico desenhado pelos gestores públicos em parcerias com as empresas e empreendimentos privados, no tocante a ampliação na instalação e operação de produção de renováveis no território brasileiro. Dessa forma pode-se citar os impactos positivos de vendas de lotes e residências nas comunidades rurais com valores majorados, tendo em vista a relevância da área, para exploração das atividades, bem como os arrendamentos de terras que eram e/ou são consideradas relevantes e oportunas, para a instalação desses parques de eólicas.

Brannstrom *et. al*. (2015), foi apontado o impacto positivo social produzido pelas instalações dos parques eólicos nas comunidades rurais, com relação aos retornos financeiros diretos, para os proprietários de terras, através de pagamentos de cotas dos *royalties*, oriundos da exploração das terras, para produção de eletricidade. Desta forma, famílias passaram a ter um capital financeiro representativo para suas necessidades básicas, através de repasses financeiros desses complexos, melhorando a qualidade de vida social e econômica de famílias dessas comunidades rurais.

6 PERCURSO METODOLÓGICO

Segundo Merriam e Tisdell (2015), as contribuições da investigação qualitativa às pesquisas em ciências sociais são diversas, podendo variar seu foco de acordo com o problema, os dados ou os indivíduos analisados, resultando em diferentes tipos de abordagem.

Assim, a pesquisa aqui proposta se alinha às características da abordagem qualitativa e foi desenvolvida a partir da organização e análise de textos obtidos por meio de portais virtuais de notícias com o objetivo de investigar a complexa interação entre a implantação de parques eólicos e o desenvolvimento local em áreas rurais, identificando os impactos e positivos e negativos nas comunidades.

Conforme a finalidade proposta, trata-se de um estudo exploratório, uma vez que tem como propósito oferecer um panorama geral do fenômeno investigado a partir da identificação de elementos que podem ser considerados impactos positivos e negativos, alinhados ou não à literatura já discutida, buscando reconhecer padrões. Esse tipo de investigação contribui para o mapeamento e a compreensão de determinada área do conhecimento, neste caso uma temática emergente e contemporânea, como a das energias renováveis (Raupp; Beuren, 2006).

O corpus da pesquisa foi composto por notícias relacionadas aos impactos positivos e aos impactos negativos causados pelas instalações e operações de complexos de energias eólicas nas proximidades de comunidades rurais. Para isso, adotou-se a pesquisa documental como abordagem, pois os documentos são uma rica fonte de informações e permitem o estudo de situações mesmo que em fenômenos fisicamente distantes, conforme destaca Godoy (1995). Sendo escolhidos para a pesquisa documental, os portais virtuais: CNN, G1 e R7. A escolha desses portais se justifica por serem popularmente conhecidos, com circulação nacional e maior amplitude de capilaridade de acesso e divulgações das informações em âmbito internacional.

Os textos desses portais virtuais – G1, R7 e CNN, são condiderados relevantes por apresentarem um caráter jornalístico, poderando suas matérias com base nos fatos narrados e divulgados, em parte com pesquisas de campo *in loco*, para descrever as informações que serão veiculadas em nível nacional e internacional.

O período definido para a pesquisa documental nesses portais virtuais foi dos anos de 2021 a 2024, sendo a primeira reportagem datada de 16 de janeiro de 2021, do portal G1, com o título de: **Brasil é um dos maiores produtores de energia renovável do mundo**. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/agronegocios/agro-a-industria-riqueza-do-brasil/noticia/2021/01/16/brasil-e-um-dos-maiores-produtores-de-energia-renovavel-do-

mundo.ghtml>. E a última reportagem em portal virtual, foi apresentada também pelo portal G1, datada de 30 de novembro de 2024, com o título de: **Energia solar se torna mais comum no sertão do nordeste**. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2024/11/30/energia-solar-se-torna-mais-comum-no-sertao-nordestino.ghtml>.

Nas pesquisas dos portais virtuais do G1, CNN e R7 utilizou-se as seguintes expressões para filtrar as reportagens pertinentes às energias renováveis no território do nordeste brasileiro: energias renováveis no nordeste brasileiro; energias eólicas no nordeste brasileiro; energias renováveis e nordeste brasileiro; eólicas e nordeste brasileiro; energias renováveis no Brasil em 2021; energias renováveis no Brasil em 2022; energias renováveis no Brasil em 2023; energias renováveis no Brasil em 2024; energias renováveis no nordeste brasileiro em 2021; energias renováveis no nordeste brasileiro em 2022; energias renováveis no nordeste brasileiro em 2023; energias renováveis no nordeste brasileiro em 2024; eólicas no nordeste brasileiro; eólicas no nordeste brasileiro 2021; eólicas no nordeste brasileiro 2022; eólicas no nordeste brasileiro 2023 e eólicas no nordeste brasileiro 2024.

Com base na pesquisa documental nos portais virtutais (G1; CNN e R7), conseguiu-se extrair 73 notícias do portal virtual G1, das quais foram incluídas somente 49, que atenderam ao processo de inclusão da temática pesquisada. No portal virtual CNN foram extraídas 61 notícias, das quais em um total de 39 destinou-se para o cumprimento da pesquisa documental. E por fim, no portal virtual R7 foram extraídas na pesquisa um montante de 43 notícias acerca da temática, contudo, filtrando com o direcionamento da temática, para a pesquisa documental, restou tão somente 30 notícias. Assim, essa pesquisa documental conseguiu analisar as notícias presentes nos portais virtuais (G1, CNN e R7) apresentando o montante de 118 notícias veiculas sobre a temática de energias renováveis no nordeste brasileiro, visando à apreciação dos impactos positivos e negativos, para as comunidades rurais.

As notícias do portal virtual do CCN apresentaram as publicações de informações por ano, relacionadas as energias renováveis e seus impactos positivos e negativos, conforme se vê:

Quadro 3 – Quantidade de publicação de notícias pelo portal virtual CNN, período 2021 a 2024.

CNN				
ANO	2021	2022	2023	2024
QUANTIDADE	12	05	13	09

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

As notícias do portal virtual do G1 apresentaram as publicações de informações por ano, relacionadas as energias renováveis e seus impactos positivos e negativos, conforme se vê:

Quadro 4 – Quantidade de publicação de notícias pelo portal virtual G1, período 2021 a 2024.

G1				
ANO	2021	2022	2023	2024
QUANTIDADE	17	05	11	16

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

As notícias do portal virtual do R7 apresentaram as publicações de informações por ano, relacionadas as energias renováveis e seus impactos positivos e negativos, conforme se vê:

Quadro 5 – Quantidade de publicação de notícias pelo portal virtual R7, período 2021 a 2024.

R7				
ANO	2021	2022	2023	2024
QUANTIDADE	06	04	11	09

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A base do banco de dados com as notícias veiculadas nos portais virtuais pesquisados, quais sejam: CCN, G1 e R7. Apontam para a relevância do nordeste brasileiro na produção de matriz energética através de complexos eólicos. Sendo apontado pelas notícias que mais de 80% dos parques eólicos no território brasileiro estão inseridos no Nordeste, conforme a Associação Brasileira de Energia Eólica – ABEEólica.

Essa relevância da região do Nordeste Brasileiro para o estudo emerge da relação inerente a ampliação em complexos renováveis, em um curto período de tempo, e os grandes investimentos financeiros para instalação de novos parques e/ou complexos de fontes limpas na região, tais circunstâncias agregaram direcionamentos, para clarear a necessidade de profundidade cientifica no estudo dos impactos positivos e dos impactos negativos, que poderão e/ou irão atingir as comunidades rurais, inseridas no contexto de proximidade desses empreendimentos.

Os portais virtuais apresentam que dos 726 parques eólicos que existem no país, 630 estão no Nordeste, confirmando a relevância da região para a transição energética através de energias limpas e inesgotáveis. E desses 630 empreendimentos de eólicas no Nordeste, e

destacado que 191 estão instalados no estado do Rio Grande do Norte, que é considerado o maior produtor de energia eólica do país. Tendo uma infraestrutura responsável por cerca de 30% da capacidade de geração eólica do Brasil, conforme reportagem no ano de 2024, no portal virtual do CNN.

Os estados do Nordeste: (Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norde, Bahia, Piauí, Alagoas e Paraíba) apresentaram mais destaques com relação aos impactos (positivos e negativos) dos complexos eólicos nas comunidades rurais, com base nos portais virtuais pesquisados. Ao passo que, não houve citação dos estados (Maranhão e Sergipe) quanto aos impactos (positivos e negativos) desses empreendimentos de renováveis nas comunidades rurais.

Os estados do: Pernambuco, Ceará, Rio Grande do Norte e Bahia apresentaram mais impactos negativos dos complexos eólicos nas comunidades rurais. Em seguida veio o estado da Bahia, e por fim o estado do Piauí. E quanto aos impactos positivos desses empreendimentos renováveis, sob à ótica de investimentos na região para ampliação de parques, pode-se citar os estados do: Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará.

E quanto aos critérios de inclusão e exclusão para direcionar a coleta e a análise dos materiais obtidos pela pesquisa documental, com base nas fontes dos portais virtuais (G1, CNN e R7), dessa forma foi realizado:

- Os critérios de inclusão estabelecidos para a seleção das notícias foram:

(i) Publicações de reportagens notícias nos portais virtuais: CNN, G1 e R7, no perído de 2021 a 2024;

(ii) Publicações nesses portais virtuais de notícias sobre as instalações de complexos de energias renováveis no Nordeste Brasileiro, para fins de análise dos impactos positivos e negativos, nas comunidades rurais.

- Os critérios de exclusão estabelecidos para a seleção das notícias foram:

(i) Textos notícias que tratavam acerca das energias renováveis em áreas não inseridas no Nordeste Brasileiro;

(ii) Textos notícias que não abordavam as questões de impactos positivos e negativos das energias renováveis nas comunidades rurais.

7 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A partir deste tópico, são apresentados quais são os resultados da etapa de análise do material pesquisado, uma vez que este estudo desenvolveu através da analise documental retirada de levantamentos das publicações (reportagens), que versavam sobre energias renováveis no cenário brasileiro, sobretudo, enfatizando a instalação e a operacionalização das matrizes de energias limpas no nordeste brasileiro, tendo como direcionamento construir as vertentes da dicotomia: impactos positivos e impactos negativos, presentes em regiões que estão inseridas no contexto direto e indireto de produção das energias renováveis.

Quanto à delimitação temporal, para filtrar as reportagens que foram selecionadas para discussão dos resultados e analise destes com a literatura, ficou estabelecido que no período compreendido de 2021 a 2024, seria a base direcionadora para analisar os dados levantandos através de reportagens publicas, assim como, foram definidos os portais de relevância e acessibilidade em âmbito nacional,visando destacar a importância de suas repercussões e suas visibilidades, desta forma ficaram definidos os portais: G1, CNN e R7, os quais ajudaram na análise dos dados levantados e a discussão com a literatura apresentada.

7.1 Impactos negativos levantados nas comunidades rurais que vivem diretamente com a presença da produção de energia renovável.

Serão apresentadas as seções a seguir, visando discorrer acerca dos impactos negativos presentes nas comunidades que vivem próximo aos complexos que produzem energias eólicas, contudo, sem deixar de lado também as demais energias limpas, sobretudo, a energia solar, que por sua vez, mantém forte distribuição no território nordestino do Brasil, haja vista suas peculiaridades locais.

Quanto aos fatores analisados que reverbera em impactos negativos, para as comunidades, que vivem próximo e são atingidas pelos complexos eólicos, tem-se:

- As ameças causadas para o ecossistema, sobretudo, os biomas: caatinga, mata atlântica e cerrado;

- Os deslocamentos de famílias que não conseguem permanecer com a presença dos parques eólicos, nas proximidades de suas residências, bem como, a saída dessas famílias como forma de conseguir lucrar financeiramente com a venda de lotes de terras, para os produtores de energia limpa, assim deixando seu habitat de origem, para muitas vezes aventurarem-se em centros urbanos, com os valores recebidos, através das vendas de lotes de terras;

- Famílias que optam em permanecer nos seus locais de origem, e nas proximidades de complexos eólicos, identificaram os prejuízos causados na pesca e na agricultura, tendo em vista, a perda de terras para essas atividades agrícolas e a destrição e/ou aterramento de rios que ajudavam na atividade de pesca local;

- Muitos membros das famílias locais de comunidade que convivem com parques eólicos relataram o surgimento de problemas de saúde, de ordem física e psicológica, como: ansiedade, depressão, angustia, alergias, manchas de pele e etc;

- Grandes empresas internacionais e nacionais propuseram as famílias de comunidades próximas de parques eólicos que firmassem contratos obscuros, muitas vezes com arrendamentos de terras com claúsulas exorbitantes e ilegais, mas utilizando-se na maiorira das vezes de conhecimentos e informações que os populares locais não possuem;

- As famílias relataram a existência de poluição sonora e visual causados pelos complexos de energia eólica, e medo de desastres, por conta de estruturas físicas do complexo eólico estarem próximas das residências das comunidades;

- Com a instalação de parques eólicos, sobretudo, na região do nordeste brasileiro, foi identificado que a mão-de-obra não estava preparada para participar da instalação desses complexos, quanto a área técnica, e em certas situações a infraestrutura local também não proporcionam benefícios locais;

- Por fim, e não menos importante, é identificado a ausência de políticas públicas focadas nas comunidades que iriam receber a instalação desses completos de energia eólica, a fim de direcionar suas atividades locais (agricultura e pecuária), sua participação nesse mercado de trabalho, e sobretudo, sua permanência no local com dignidade humana.

7.1.1 As ameaças para os biomas e o ecossistema da região do Nordeste Brasileiro.

Apresenta-se as nuances presentes nos biomas da região Nordeste (caatinga, mata atlântica e cerrado) e o próprio ecossistema de maneira holísca, diante da instalação de complexos eólicos, os quais para a devida operação precisam da disponibilidade de uma extensa faixa territorial para as devidas execuções de suas atividades.

Nesse sentido, analisando as políticas de governo dessa contemporaneidade é notório que os direcionamentos visam à valorização da sustentabilidade ambiental, bem como a preservação das faunas e das floras, buscando-se minimizar as queimadas desnecessárias e resguardando a proteção do meio ambiente, para atender aos anseios das sociedades no seu futuro.

E com a instalação de parques de energia eólica nas regiões consideradas em sua maioria – rurais, sobretudo, no nordeste do país, observa-se que áreas consideravelmente ricas, como a própria riqueza do bioma da caatinga, que é um bioma exclusivamente brasileiro, com as suas devidas características e peculiaridades, trazendo benefícios imensuráveis que devem ser preservados para manutenção e prolongamento da proteção ao meio ambiente dessa região.

Ao passo que, essas instalações de complexos eólicos podem proporcionar benefícios para a sustentabilidade ambiental e social, é mais que oportuno analisar o cenário da ampliação de instalações de parques eólicos, visando identificar realmente quais benefícios podem ser aplicados ao meio ambiente, e realizar um estudo comparando até onde é oportuno manter essa ampliação de instalação dessa fonte limpa nas comunidades ou próxima das comunidades que residem em áreas consideradas rurais e afastadas de centros urbanos.

Apresenta-se abaixo as reportagens de portais nacionais, com indicativo de amplo visibilidade e acesso, bem como trazendo a sua relevância em sentido nacional, e quiça internacional. Assim, passa-se a analisar as circusntâncias de presentes nas reportagens, quanto ao aspecto do olhar direcionado para os impactos negativos das comunidades ruriais, que vivem próximo de complexos de parques eólicos, trazendo junto os desrespeitos e as degradações, para o bioma da região local.

> A expansão na energia eólica no Brasil foi tão rápida que a maioria dos brasileiros ignora que o país já é sexto maior produtor desta fonte renovável, louvada pela capacidade de redução das emissões de gases de efeito estufa. Mas o que muita gente também não sabe é que a instalação disseminada de usinas eólicas pelo Nordeste tem sido fonte de dor de cabeça para populações locais e ambientalistas, além de uma ameaça para os ecossistemas, principalmente no bioma da Caatinga. (G1, 2023).

> Um levantamento da plataforma MapBiomas, que usa imagens de satélites para monitorar as transformações no uso do solo, apontou que 4 mil hectares da Caatinga foram desmatados em 2022 para dar lugar à infraestrutura de produção de energia solar e eólica, como estradas, parques e linhas de transmissão. A Caatinga, bioma exclusivamente brasileiro, abriga mais de 11 mil tipos de plantas e cerca de 1,3 mil espécies de animais, principalmente no semiárido nordestino.Para o biólogo Gabriel Faria, que estuda o impacto ambiental do setor em seu mestrado na Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), o tipo de desmatamento para dar lugar às renováveis causa o que os ambientalistas chamam de "efeito de borda". (Machado, 2024).

> O parque eólico em Canudos, no norte da Bahia, região do semiárido nordestino, deveria abrir as portas à energia limpa na região do sertão baiano ainda neste ano. Mas preocupações com outro tipo de impacto ambiental

> confrontam o projeto, que começou a ser construído em 2021, com moradores e protetores da arara-azul-de-lear, uma espécie em risco de extinção.Mas, rapidamente, o projeto deparou com uma parede de críticas, com a divulgação de que as enormes torres, de 90 metros, com aerogeradores de 120 metros, atravessam duas áreas onde a arara-azul-de-lear pernoita. Assim, batizadas com o nome do poeta e viajante inglês Edward Lear, que imortalizou as aves em um de seus desenhos, no século 19, essas araras endêmicas foram classificadas como espécie no fim dos anos 1970, e, atualmente, não há mais do que 2.000 exemplares na natureza. Para a especialista, o impacto do complexo eólico "poderá ser irreversível, especialmente para um bicho tão emblemático, como é o caso da arara, que habita e se reproduz, única e exclusivamente, naquela região". (RPET, 2023).

As ameaças ao ecossistema é uma enorme preocupação, para moradores de comunidades rurais, que tem e/ou terão parques eólicos em suas regiões, primeiro inicia com os desmatamentos para as instalações das eólicas, e durante o processo de operação emergem as demais negatividades, que afetam as espécies locais, e como exemplo, cita-se a questão da arara-azul-de-lear, que é uma espécie com risco de extinção, e justamente na área onde ela realiza o repouso noturno, instalou-se um parque eólico, para realizar as atividades de produção energética.

> A alguns quilômetros dali, em sua casa em Pau Ferro, o antropólogo Alexandre Gomes Vieira, de 30 anos, também registra acidentes, mas, no caso dele, envolvendo pássaros nativos da caatinga que se chocam contra as torres. Há alguns anos, Alexandre, que herdou de seu bisavô um pequeno sítio, resolveu pesquisar os impactos ambientais e sociais das eólicas em seu mestrado e doutorado na UFPE. “Constatamos que muitas aves, como gaviões, águias e codornas são atraídas pelas hélices e acabam colidindo com as torres, diminuindo a incidência de espécies que já são raras. Os agricultores relatam que não ouvem mais o canto de alguns pássaros, como o acauã e a mãe da Lua, que têm uma simbologia religiosa”, explica. Segundo o antropólogo, que faz parte de um grupo de pesquisadores que estuda os impactos da energia eólica, parte da vegetação da caatinga foi suprimida para a construção de estradas para a passagens de veículos durante a instalação e, agora, para manutenção dos parques. (Machado; Serrano, 2023).
>
> **Projeto de companhia francesa embargado na Bahia**
> Mas o embargo, nesta semana, da megaobra de instalação de um complexo eólico em Canudos, na Bahia, sinaliza que os ventos não estão tão favoráveis assim – pelo menos não do ponto de vista ambiental. A Justiça estadual suspendeu as licenças de instalação e de operação da usina, um projeto da companhia francesa Voltalia, uma das gigantes do setor. Autores da ação, os Ministérios Públicos Estadual e Federal no Estado deram voz a comunidades locais preocupadas com o impacto do complexo na fauna e na vegetação, a exemplo do que já vem se repetindo em outros Estados da região, como Rio Grande do Norte e Ceará. As promotorias alegaram irregularidades na concessão da licença pelo órgão estadual, incluindo a ausência de um Estudo de Impacto Ambiental.Consultado pelo MPE e o MPF, o Instituto Chico Mendes de Conservação daBiodiversidade (ICMBio), indicou que existem riscos de colisão de aves ameaçadas de extinção com as hélices do parque eólico e de eletrocussão com as redes de transmissão de energia. Entre as espécies, está a

> arara-azul-de-lear, cujos deslocamentos abrangem três locais onde a usina deveria ser instalada, a Serra Branca, a Estação Biológica de Canudos e a Fazenda Barreiras. (G1, 2023).
>
> "Isso afeta o desenvolvimento e sobrevivência da flora e da fauna. É como se você cortasse uma célula ao meio: o impacto não ocorre só no ponto de corte, mas em todo o sistema que ficou em volta."Um dos exemplos desse problema ocorreu em uma área de Caatinga conhecida como "Boqueirão da Onça", na Bahia, conforme mostrou uma reportagem da BBC News Brasil em 2020.A instalação de parques eólicos na Área de Proteção Ambiental (APA) do Boqueirão limitou o espaço para onças-pardas e pintadas caçarem suas presas naturais em meio à vegetação, segundo um monitoramento feito por pesquisadores.O resultado disso é que os grandes felinos — raros na Caatinga — começaram a atacar animais de pequenos agricultores locais, que, para defender seus rebanhos, muitas vezes matavam as onças que se aproximavam das comunidades, ameaçando a sobrevivência das duas espécies na região. (Machado, 2024).

As instalações de complexos renováveis vêm acarretando sérios prejuízos para a flora e a fauna, das localidades rurais, com a diminuição de várias aves (gaviões, águias, codornas e etc) nesses locais, sobretudo, por conta das colisões dessas aves com as torres de eólicas. Mas, não se restringe somente a isso, a própria vegetação vem sendo suprimida, em larga escala, para suprir com demandas de construções de estradas, pontes e até mesmo instalação dos parques de produção energética, assim contribuindo substancialmente para os danos ao meio ambiente de maneira holística, e é citado também a retirada de algumas espécies (onça-pardas) de seus locais de origem, fazendo com que procurem novos locais, para suprir com suas necessidades, isso vem ocasionando ataques de onças-pardas, nos animais presentes em fazendas e sítios, para fins de buscar sua alimentação.

> **Baixo impacto ambiental é questionado**
> Melo indica que, desde o início da atividade no país, nos anos 1990, os parques eólicos são considerados empreendimentos de baixo impacto ambiental, uma regra que jamais foi atualizada depois. Esse enquadramento leva as empresas a precisarem apresentar apenas Relatórios Ambientais Simplificados para solicitar licenciamento, e não estudos mais detalhados. Assim, continuam a ser ignorados diversos efeitos negativos da instalação destes parques para humanos, animais ou ambos, como ruído persistente, deslocamento forçado de populações, mediante contratos abusivos com as companhias, risco de colisão de aves migratórias, degradação de habitats naturais e desmatamento, no caso das usinas onshore, instaladas na terra. (G1, 2023).
>
> Ela ainda pondera quanto às mudanças ambientais: “temos que nos atentar que é uma região sensível e não houve nenhum estudo acerca dos impactos ambientais. Por ser uma região de vegetação mais sensível, há risco, inclusive, de desertificação, como já ocorreu em outros locais”, alerta a defensora. (G1.PB, 2023)

> **Ameaça à Caatinga**
> Outro aspecto delicado é que 85% do potencial instalado e futuro de geração eólica e solar do Brasil ficam no Nordeste, quase todo na Caatinga, a maior e mais diversa floresta seca do mundo – mas também o segundo bioma mais degradado do país, depois da Mata Atlântica. Felipe Melo lamenta que a Caatinga não tenha o mesmo apelo de sensibilização nacional e internacional contra os impactos ambientais deste tipo de empreendimento. (G1, 2023).
>
> **Fontes renováveis x desmatamento**
> Todas as fontes que um país possui para gerar eletricidade fazem parte da sua matriz elétrica. No Brasil, mais 80% da matriz elétrica brasileira vem de fontes renováveis**.** No mundo, este índice não passa de 30%. Apesar deste dado positivo, vivemos uma contradição. O último relatório do Observatório do Clima, divulgado em novembro, revela que o Brasil ainda é um dos maiores poluidores do planeta. Está em sexto lugar no ranking de países que mais emitem gases de efeito estufa. (Fantástico, 2023).
>
> O episódio de hoje da série especial do Jornal da Record aborda os impactos dos parques eólicos para os animais. Aves silvestres vivem em risco de colisão com as pás que giram em torres. A preocupação é tão grande que a Justiça da Bahia suspendeu as licenças ambientais de um complexo em uma região que abriga uma espécie de arara ameaçada de extinção. Em Pernambuco, outros animais também sofrem. (R7, 2023).

As reportagens conseguiram inferir que as instalações de parques de energia eólica, sobretudo, em áreas rurais da região nordeste, trouxeram os impactos de combinar o desenvolvimento econômico, com uma nova matriz energética, que é considerada limpa, em comparação com os combustíveis fósseis, todavia, para a operação de funcionamento dessa fonte de energia, já é percebido a ameaça ao bioma da região, através de queimadas, degradações, desmatamentos e ameças as espécies locais, sendo mais agravante quando trata-se de espécies que estão em risco de extinção.

A literatura assevera através de Wang e Prinn (2010), que as instalações de parques eólicos apontam para o aumento de causas de mortes de aves, por colidirem com turbinas, pás e outros equipamentos da estrutura do parque eólico. E as reportagens categoricamente corroboraram tais incidências de impactos ambientais causados pelas colisões das aves e pássaros de maneira geral nas hélices das torres de produção de ventos, para transformação em energia.

Na abordagem da literatura de Gill (2005), é inferido que as instalações de parques eólicos vêm trazendo distúrbios físicos para a costa marítima, gerando a perturbação do leito marinho, e consequentemente afastando as espécies marítimas das áreas delimitadas e permitidas para a realização das pescas. E isso não restinge-se tão somente a essa área, mas também, a área da caatiga, que conforme as reportagens apresentadas, já foi observado o

atingimento da fauna desses locais. Sendo importante definir uma área de proteção ambiental para as regiões que terão instalações de complexos de energias limpas.

Oportunizando mais um diálogo com a literatura, através dos autores Porto; Finamore e Ferreira (2013), os quais afirmam que parques eólicos contribuíram significativamente, com conflitos na seara ambiental e social. Tais observações se coadunam com as reportagens apresentadas, uma vez que, os conflitos ambientais afetaram e ainda afetam o desenvolvimento e a sobrevivência da flora e da fauna.

A figura ilustra as limitações de acesso de pessoas e de veículos, em região marítima, que outrora era utilizada para aproximação do mar, para fins de banhos de lazer e prática de pesca, conforme se vê:

Figura 2 - Limitação de acesso e perturbação do leito marítimo no Ceará.



Fonte: Romária Holanda/Instituto Terramar

Observa-se que na região do Estado do Ceará, a empresa que produz energia eólica fez barrareiras para limitação de acesso de pessoas e de veículos, muito embora, seja utilizado o argumento que isso visa mitigar acidentes no local, mas também acaba diminuindo o espaço de acesso para chegar-se até o mar em si, e contribui para perda da prática de pesca nesse local isolado.

7.1.2 Deslocamentos das famílias que residem e/ou residiam em áreas rurais, que tiveram instalações de complexos.

A ampliação das instalações de parques de energia eólica em solo brasileiro trouxe para a região, sobretudo para o nordeste, impactos negativos para as comunidades locais, no tocante a introspecção dos moradores de permanência ou não permanecer, em seu habitat de origem com a presença desta produção de matriz energética.

Foram diversos fatores observados, como: medo de acidentes, problemas de saúde (física e psicológica), bem como arrendamentos de lotes de terras, ou seja, de maneira geral, circunstâncias sociais e locais contribuíram para a saída desses moradores, e sendo oportuno frisar que em alguns casos, isso ocorreu de modo até mesmo forçado.

> **COMO VILA DE PESCADORES FOI 'RETIRADA DE MAPA' PARA APROVAÇÃO DE PARQUE EÓLICO NO LITORAL DO CEARÁ; ENTENDA**
> A Praia do Xavier, em Camocim, foi retirada de documento obrigatório para aprovação de parque eólico no local. Na época, o mapa, que trazia a comunidade como um espaço de praia vazio, foi entregue pela empresa e aceito pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente. A vila de pescadores da Praia do Xavier, no município de Camocim, a cerca de 380 km de Fortaleza, "sumiu" do mapa após uma manobra cartográfica da empresa francesa SiifEnergies, em 2009, segundo moradores do local e especialistas, para conseguir autorização e construir uma usina eólica. O local é habitado por uma comunidade de cerca de 100 habitantes, que mantinham uma rotina isolada de outras partes do município. (Pinusa, 2024).

> **Risco de êxodo rural e desertificação**
> Segundo a defensora pública estadual Fernanda Peres, um dos grandes prejuízos causados pelas usinas de energias renováveis é com relação aos descendentes dos agricultores familiares, das comunidades tradicionais e dos quilombolas, por ser o trabalho deles uma tradição que passa de geração a geração. (G1.PB, 2023).

A literatura assevera com Brannstrom *et. al*. (2015), que o impacto social produzido pelas instalações dos parques eólicos nas comunidades locais, foi severo no que tange ao abandono de suas residências e/ou lotes de terras, para fins de arrendamentos junto aos empresários deste empreendimento energético. Logicamente, uma família inserida no contexto de dificuldade econômica para a sua sobrevivência básica, e associado com a oportunidade de se ter um retorno financeiro, seja através da venda, seja até mesmo do arrendamento dessa terra, terminou contribuindo para a escolha de ter que sair da região, como forma de aproveitar o que se tem exposto e/ou oferecido.

E importante analisar que diante das circunstâncias de um cenário local, muitas vezes precário, visto a ausência de oportunidades de emprego, tendo uma infraestrutura local que acaba comprometendo a saúde e a educação, das futuras gerações dessas comunidades, bem como outros fatores sociais que são decisivos, para tais ações de deslocamento a novas regiões.

7.1.3 Os prejuízos causados na pesca e na agricultura familiar das comunidades rurais.

As características locais dos biomas presentes na região do nordeste brasileiro são fatores primordiais para a prática de pescas e a da agricultura, pelos moradores que vivem em comunidades rurais nesta região, todavia, com as instalações e ampliações de complexos de produção de energia eólica nas proximidades dessas localidades, serviram para obstacularizar a referida produção pesqueira, haja vista o aterramento de lagoas, também prejudicando a existência e permanência de rios, assim inviabilizando a prática das pescas nessas comunidades, bem como interferindo na plantação, e no cultivo da agricultura local desses moradores, tendo em vista o comprometimento das terras locais com as instalações e as ampliações da matriz de energia renovável.

> Problemas socioambientais
> O parque foi instalado a cerca de 250 metros das residências existentes. A instalação causou problemas como remoção de dunas, privatização de áreas públicas, que antes eram frequentadas pela comunidade, e aterramento de lagoas (após o desmonte das dunas), especialmente a principal delas, a Lagoa do Ferreira — o que inviabilizou uma das alternativas de pesca.
> Em 2021, a comunidade possuía 26 famílias e cerca de 100 habitantes, que viviam da pesca artesanal, da mariscagem, da catação de caranguejo, do extrativismo e da agricultura familiar, conforme um relatório feito pela UFC. Com o aterramento da principal lagoa, os moradores viram limitadas as opções de pesca na comunidade, que precisou se restringir ao mar e lagoas menores. O relatório feito pela UFC apontou ainda que nenhum morador da Praia de Xavier exerce atividades fora da comunidade; ou seja, todos os habitantes sobrevivem do que pescam e colhem no local. O documento disse também que 55% das famílias eram auxiliadas pelo programa Bolsa Família do Governo Federal. (Pinusa, 2024).

> Na quarta reportagem da série especial, você vai ver que pescadores do Rio Grande do Norte estão preocupados com a futura implantação de turbinas eólicas dentro do mar. As torres, que já foram instaladas na areia e em cima das dunas, estão afastando os peixes por conta do barulho e da vibração das turbinas. (R7, 2023).

As reportagens conseguiram identificar os desafios enfrentados pelos pescadores que identificaram os prejuízos causados pelas torres de energia eólica, nas proximidades do mar, uma vez que, algumas espécies de peixes deixaram de aparecer no perímetro delimitado para a

prática da pesca, visto os fatores inerentes a matriz eólica, tais como: barulho, vibração e sombras. Isso e outros fatores serviram para causar tais prejuízos para pesca.

. Na literatura é asseverado por Meireles (2011), que no município de Acaraú, seus moradores já relataram as dificuldades em obter os recursos providos dos manguezais, visto que a instalação do parque eólico na região, gerou uma ameaça, para o atendimento dos meios de subsistência das pessoas desta localidade. E nisso, as reportagens apontam que no Estado do Rio Grande do Norte, que é um grande produtor de energia eólica, todavia, em contrapartida já vem identificando o afastamento de algumas espécies de peixes, por conta de fatores ligados ao barulho e a vibração das turbinas eólicas.

Sendo também corroborado por Gill (2005), o qual destaca que as instalações de complexos eólicos vêm trazendo diferentes graus de distúrbios físicos na costa marítima, iniciando ainda mesmo na fase da construção desses parques, e a posteriori, quando em plena atividade, foi observado a perturbação causada ao leito marinho, bem como constatou-se alterações nos movimentos das águas. Isso, consolida a percepção dos danos causados as famílias que dependem da pesca, para sua sobrevivem na região, mesmo na proximidade das turbinas eólicas.

A figura abaixo ilustra o litoral oeste do Ceará, na região de Camocim, que vem sofrendo com a redução do espaço para prática da pesca, conforme se vê:

Figura 3 -Praia do Xavier em Camocim – CE, litoral oeste do Ceará.



Fonte: Semace/Governo do Ceará.

Percebe-se a essa extensão territorial marítica que poderia ser utilizada para a prática da pesca de subsistência e/ou de mercado, vem sofrendo restrições de acesso para tal atividade, bem como perdendo espécies de peixes que deixaram de aproximar dessa região, tendo em vista os impactos causados pelas torres eólicas instaladas nas proximidades da costa marítima.

7.1.4 Parques eólicos trouxeram problemas de saúde, para as famílias das comunidades ruruais.

Muitas comunidades rurais antes das instalações de complexos de energia eólica viviam obsolutamente com tranquilidade em seu habitat, através do isolamento natural da região, com a ausência de: barulhos, internet, movimentos de veículos pesados e etc. Não se restringindo a esses fatores narrados, também inseridos fatores psicológicos, tais como: ansiedade, angústia, insônia, depressão e etc; logo, ficou bem explícito que juntamente com as energias limpas, nasceu nas comunidades rurais fatores psicológicos nos moradores, que outrora se quer sabiam e/ou sentiam tais problemas em sua saúde, mas que atingiu veementemente em certas pessoas das comunidades que viviam e/ou vivem próximo as eólicas.

> Identidade perdida
> Um dos casos da saída da zona rural é o de Simão Salgado, de 74 anos, que deixou seu sítio de 33 hectares em Pau Ferro, comprado em 2008, para viver no centro de Caetés.Mas o caminho dele é diferente dos vizinhos que cederam suas terras. Ele não deixou suas terras porque sua renda aumentou, mas porque não conseguiu mais viver perto das torres. “A gente vivia com muita tranquilidade, minha propriedade era referência em agricultura familiar e na preservação da caatinga. Com a chegada dos parques, a gente deixou de receber visitas, de produzir, e ultimamente, tive que me afastar”. “Minha mulher teve um sério problema de saúde, entrou em uma depressão, em uma ansiedade…Daí um dia, ela me disse: ‘você vai esperar que eu morra para me tirar daqui?. “Não tive escolha”. Para Simão, o afastamento impactou sua noção de identidade. “Eu me identificava como agricultor, trabalhador e produtor do semiárido. Hoje, sinto uma tristeza muito grande”. Seu filho, José Salgado, de 41 anos, resolveu ficar. Mas, cercado por 11 torres da fazenda vizinha, diz que está mudando de ideia. “Quando desligam os geradores, eu continuo com o barulho na mente. Tanto faz se eles estão funcionando ou não, continuo escutando o zumbido. Comecei com remédios para dormir, mas desisti porque não queria ficar viciado”, explica. Como muitos em Caetés, José diz não ser contra a eólica. “Sou a favor, porém, sou contra a forma como ela foi jogada dentro da casa das famílias. E, a depender das empresas, a gente vai ter que escolher entre viver no sofrimento ou correr. E onde vou tirar meu sustento? Eu tiro da roça, da terra, do gado, dos animais”. (Machado; Serrano, 2023).
>
> Depois da hidrelétrica, a segunda maior fonte de energia do Brasil é a eólica, gerada a partir dos ventos. A série especial dessa semana traz uma investigação inédita sobre os impactos positivos e negativos desse tipo de energia para os vizinhos das torres. Viajamos para o agreste pernambucano

> para revelar as consequências para a saúde de quem mora perto dos parques eólicos. A população denuncia problemas como doenças de pele e depressão, além do ruído constante das turbinas. (R7, 2023).

> Em abril do ano passado, a BBC News Brasil visitou a zona rural de Caetés. Os moradores, alguns com torres a cerca de 150 metros de suas casas, relataram uma série de impactos que, segundo eles, são causados pela proximidade com dois parques instalados na região na última década. Além da piora da saúde mental, o que levou a um aumento do uso de ansiolíticos, alguns desses trabalhadores contam ter deixado suas casas por não conseguir mais conviver com o barulho constante. (Machado, 2024).

> Um dos fenômenos visíveis das eólicas em Caetés é a "resta", como os agricultores chamam a sombra das torres. A depender do horário, a sombra das hélices aparece em vários lugares. Às vezes, ela é bem pequena, e forma o desenho de uma torre em miniatura, girando devagar na parede de alguma casa; em outros momentos, é bem maior e gira rapidamente, cobrindo vários metros de um pasto cheio de animais. Os moradores de Caetés dizem que a "resta" piora a ansiedade deles, provoca sustos e deixa os animais inquietos. (Machado; Serrano, 2023).

As famílias que convivem com torres eólicas em suas proximidades iniciaram com a identificação de danos causados à saúde, sobretudo, danos mentais, tais como: ansiedade, depressão, insônia e etc. Esses fatores são relatados pelas proximidades dessas torres, bem como aos fatores intrínsecos da sua produtividade, como por exemplo: barulho e ruído constantes, sombra das hélices, medo de acidentes com as hélices que ficam girando 24 horas por dia e etc.

> Os moradores relatam que as torres, com 120 metros de altura e hélices de 50, fomentam ansiedade, insônia e depressão, o que fez com que muitos ali começassem a tomar ansiolíticos. Também falam dos sustos causados pelas sombras das hélices, divisão de famílias e a saída forçada de suas fazendas. (Machado; Serrano, 2023).

> 'Não estão conseguindo mais ouvir'
> Os relatos sobre problemas de saúde chamaram a atenção de médicos e cientistas do agreste. É o caso de Wanessa Gomes, professora de Saúde Coletiva da Universidade de Pernambuco (UPE), que tem um campus em Garanhuns.Nos últimos meses, ela e seus orientandos da pós-graduação iniciaram uma pesquisa, além de uma residência médica, para tentar medir o impacto das torres na saúde da comunidade."Em Caetés, as casas estão a 150 metros de uma torre eólica. É muito pouco". Como a tecnologia eólica da forma como conhecemos hoje é relativamente recente — tem cerca de 25 anos —, não há muitos estudos científicos sobre seus impactos.A questão da distância ideal entre os aerogeradores e as casas também vem sendo discutida em vários países em um momento em que a transição energética foi apontada como uma das soluções para frear a emissão de gases de efeito estufa.No ano passado, após uma série de protestos, o Conselho de Estado da Holanda, mais alto conselho administrativo do país, suspendeu a construção de um parque eólico e solicitou mais estudos sobre possíveis consequências ambientais e na saúde mental das

> pessoas que vivem a cerca de 600 metros de onde as torres seriam instaladas. (Machado; Serrano, 2023).

Na literatura é asseverado por Mendes (2016), que as comunidades residentes nas proximidades de parques eólicos, os ruídos e os desconfortos são identificados por moradores com fatores que prejudicam a sua saúde. Sendo ratificado nas reportagens que as sombras das hélices incomodam tanto os moradores como assustam os animais dessas localidades. Destaca-se a preocupação do Conselho de Estado da Holanda, que solicitou a suspensão de instalações de complexos eólicos, para que houvesse estudos situacionais da saúde mental dos moradores de comunidades que possuem esses parques em suas proximidades.

A figura abaixo ilustra a comunidade rural de Sobradinho, que convive com a presença de parques eólicos, nas suas terras, conforme se vê:

Figura 4 -Sobradinho é uma das comunidades onde foram instalados os parques eólicos.



Fonte: fotográfia registrada por Vitor Serrano/BBC

Observa-se que outrora essa comunidade rural vivia sua tranquilidade própria e natural, mas com as instalações de torres eólicas, emergiram problemas mentais que muitos da comunidade não sabiam do que se tratava, pelas condições impostas pelas torres, a esses moradores.

7.1.5 As instalações de complexos eólicos nas comunidades rurais trouxeram e/ou impulseram contratos obscuros em arrendamentos de terras.

A literatura apreseta através dos autores Chaves; Brannstrom e Silva (2017), que muitas comunidades estão vulneráveis às pressões com as instalações de grandes projetos de energias renováveis, tendo em vista não possuírem a regularização fundiária das terras que ocupam.

É notório as desigualdades e desregulamentação da posse de terras no território brasileiro com base na legalidade da posse das propriedades de terras. Isso e outros fatores contribuíram para a ocupação de localidades afastadas dos centros urbanos, e na maioria das vezes, ocorreu com ausência da posse legal dessas propriedades, mas assim foram ocupando e passando de geração para geração.

> Terra dividida
> A zona rural de Caetés é dividida em pequenas propriedades na caatinga. Por volta de 2012, as empresas procuraram agricultores que aceitassem arrendar suas terras para a instalação dos aerogeradores. Esse modelo é o mais comum no ramo.Quem aceitou passou a receber 1,5% do valor da energia gerada em cada torre, cerca de R$ 2 mil mensais.Essas pessoas, que melhoraram consideravelmente de renda com isso, saíram de suas terras e foram viver na zona urbana.A reportagem tentou conversar com algumas delas, mas o termo assinado com as empresas exige "confidencialidade" sobre o assunto.A BBC News Brasil teve acesso a dois contratos oferecidos a agricultores por duas empresas diferentes em cidades do Nordeste.Além de autorizar a transferência do terreno para outra empresa sem a necessidade do aval do proprietário, um dos documentos afirma que o contrato tem duração de 49 anos e informa que só pode ser rescindido pelo agricultor em "comum acordo" com a companhia. (Machado; Serrano, 2023).

> O Ministério Público Federal (MPF) na Paraíba, a Defensoria Pública da União (DPU) e a Defensoria Pública do Estado da Paraíba (DPE/PB) estão apurando o impacto socioambiental das usinas eólicas e solares construídas em áreas de comunidades tradicionais, assentamentos da reforma agrária e territórios quilombolas no estado. A informação foi divulgada nesta segunda-feira (27), mas uma reunião foi realizada no dia 20 de março.Segundo o MPF, dentre os problemas identificados até o momento estão a ausência de transparência contratual e de acesso à informação pelas populações atingidas; danos ambientais expressivos e burla à fiscalização ambiental adequada; danos à saúde das populações; e dano ao patrimônio histórico e arquitetônico.Conforme apurado até o momento, os impactos causados à parcela da população rural em cujas terras são instaladas as usinas de energias renováveis começam na forma individual como cada pequeno proprietário é abordado, a fim de ser convencido a vender ou arrendar a propriedade rural onde será construída a estrutura da usina. Conforme divulgou o MPF, a negociação ocorre de forma pouco transparente, uma vez que os contratos de arrendamento das terras são firmados e mantidos sob sigilo, impossibilitando a verificação das cláusulas e valores. Além disso, como os contratos são feitos por longos períodos (20 anos ou mais) e são renováveis automaticamente, os

> arrendamentos acabam se tornando, na realidade, uma forma de apropriação das propriedades rurais pelas empresas. (G1.PB, 2023).

As empresas e os empreendimentos que estão se instalando nas proximidades de comunidades rurais vêm utilizando de cláusulas exorbitantes e discrepantes, em comparação com a outra parte, que são os proprietários rurais das comunidades, nessas cláusulas são apresentadas transferências do terreno sem o aval do proprietário da terra, negociações sem transparência, bem como contratos longos, com mais de 20 anos, e em muitos casos com renovações automáticas.

> Por outro lado, as empresas têm o direito de quebrar o contrato a qualquer momento, sem custos, se o imóvel tiver algum problema que atrapalhe a produção.Outro documento afirma que, caso o proprietário descumpra obrigações que tenham força para rescindir o contrato, como o pagamento de taxas e impostos, a empresa pode cobrar uma multa de 30 vezes o valor recebido por ano pela energia gerada.Ou seja, essa multa pode chegar a milhões de reais e ser superior ao valor do próprio imóvel.Para João do Valle, ativista da Comissão Pastoral da Terra (CPT) e diretor do documentário Vento Agreste, o modelo de Caetés é um "latifúndio eólico, no qual as empresas não compram a terra, mas tomam posse dela por décadas.". "A gente não é contra a energia eólica. E, sim, contra esse padrão trazido ao Nordeste, porque ele se baseia na expulsão de agricultores, violência contra a natureza, adoecimento, divisão de famílias e comunidades", diz João, que junto à CPT e ao Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), tem organizado excursões de camponeses a Caetés. (Machado; Serrano, 2023).

Todavia, nessa era contemporânea, a gestão pública buscando intersificar as produções de energias eólicas, trazendo benefícios de âmbito ambiental e econômico, fez com que, também passasse a interferir nas comunidades. E segundo a literatura, Lima (2008), diante de diversas intervenções do Estado e de empresários, é notório que os espaços de vida e de trabalho das comunidades tornaram-se verdadeiros objeto de disputas. Visto que os empreendimentos passaram a despertar interesse sob a ótica dos gestores públicos, uma vez que, as instalações de matriz de energias renováveis são relevantes para os âmbitos – desenvolvimento ambiental e econômico.

Além de interesses entre ambas as partes (poder público e empresários), faz-se necessário salientar que muitas comunidades rurais da região do nordeste brasileiro sofrem com a ausência de regularidade da posse de terras, e em muitos casos, esse gatilho é desparado, para fins de intimidação ou até mesmo para a tomada das terras de moradores locais, a fim de instalar parques de energias renováveis.

Nesse cenário, é fundamental a fiscalização e a presença do Poder Judiciário, juntamente com os demais órgãos de controle, sobretudo, o Ministério Público, para buscar gerenciar essas

situações críticas, uma vez que, isso poderá acarretar em danos de todas as naturezas, até mesmo chegando a conflitos armados, tendo cada lado o seu próprio interesse, assim a presença ostensiva e atuantes das autoridades competentes é providencial, para a garantia da ordem e da paz.

7.1.6 As instalações de eólicas e a ausência de infraestrutura, nas comunidades rurais.

Na região nordeste do Brasil, através do oferecimento de desenvolvimento econômico e ambiental com a implatação da matriz energética nas proximidades de comunidades rurais, fora observado a precariedade da infraestruta para recebimento de grandes investimentos na produção da energia verde. Sendo necessários direcionamentos de maior monta, para suprir com as necessidades dos empreendimentos na região.

Essas comunidades que possuem nas suas proximidades, a instalação e a operação de complexos de energia eólica, e no mínimo se pergunta, sobre o paradoxo de ter-se uma matriz de energia limpa e abundante, em seus terrenos e/ou em terrenos próximos, mas não gozam do benefício do aproveitamento dessa energia elétrica produzida através dos ventos de sua região.

> Francisco José, 46 anos, morreu sem nunca ter tido a oportunidade de ligar a televisão que comprou em 2011. Sem energia onde morava, a comunidade Alagadiço, em São Francisco de Assis do Piauí, ele se foi com promessas de uma expansão de rede elétrica que, 13 anos depois, não chegou para a comunidade e suas dezenas de famílias.São mais de 10 famílias que vivem sem acesso à rede elétrica na comunidade Alagadiço, em São Francisco de Assis do Piauí, que fica a 500 km de Teresina, mas a poucos metros do maior complexo eólico da América do Sul. (Lima, 2024).

> Dentre as barreiras para a energia eólica no Brasil, a organização cita o crescimento econômico lento, o baixo investimento público per capita em energia, um mercado de produção de energia desregulado, falta de infraestrutura em regiões com grande potencial para a energia e um sistema de transmissão ainda ruim em áreas menos desenvolvidas, mas com potencial eólico alto.Para reverter esse cenário e chegar à "recuperação verde", o relatório recomenda um investimento em infraestrutura, em especial no Nordeste, principal área produtora de energia eólica, facilitando a logística do setor. (Malar, 2022).

> O Brasil vive uma situação contraditória: o país produz energia renovável em excesso, mas ainda precisa ligar usinas termelétricas — mais caras e poluentes — para suprir a demanda em momentos de pico. O cenário tem como consequência um custo maior ao consumidor e desafios para a operação do sistema. Segundo projeção do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), em 2028, o Brasil terá uma demanda de 110,98 gigawatts de energia, contra uma oferta que pode chegar a 281,56 gigawatts ao final de 2027. Ou seja, a oferta vai superar a demanda em 2,5 vezes. (Carregosa, 2024).

> Pouca energia de reserva
> A restrição de geração solar e eólica começou à meia-noite e foi até às 8h28 de terça-feira (15). Pouco depois, às 8h30, a linha Quixadá-Fortaleza II, no Ceará, foi desligada e teve início a ocorrência no SIN que levou ao apagão em 25 estados e no Distrito Federal. "Essa restrição teve como consequência a redução da geração sincronizada. Então, levou o sistema a estar operando num patamar de geração um pouco menor. O sistema estava operando com pouca reserva de geração e aí, infelizmente, houve um outro evento que foi a saída da linha de Quixadá para Fortaleza", afirmou o professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), José Filho. Segundo o especialista consultado pelo g1, o desligamento da linha da Chesf, a Quixadá-Fortaleza II, aconteceu quando o sistema interligado já estava em "um ponto degradado", com uma linha em manutenção e pouca energia de reserva (veja detalhes mais abaixo). "Quando você reduz a geração eólica, você está reduzindo a sua reserva de geração. Então, é como se você estivesse com menos reserva operativa", declarou. (Castro; Carregosa; Vladimir Netto, 2023).

Mesmo diante das potencialidades riquezas presentes no Brasil, sobretudo, no Nordeste do país, com a produção de energia eólica, ainda precisam-se utilizar as usinas termelétricas para atender demandas de energias elétricas no país, sabendo-se que é mais cara e poluente, para a população e o meio-ambiente.

Assim, observa-se a necessidade de mais investimentos na expansão da energia eólica, e concomitantemente, priorizar esses investimentos nas infraestruturas das comunidades rurais, para poderem usufruir da energia mais barata e de qualidade.

> Dificuldades no controle da tensão de usinas eólicas e solares podem ter sido uma das causas do mais recente apagão que afetou o país, dizem fontes que participaram da última reunião do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Boa parte desses geradores despacha energia para a linha de Quixadá-Fortaleza II, que depois segue para a região de Milagres, e é "exportada" para o Sudeste/Sul do país. Em comunicado após a reunião, o ONS informou que "foram encontrados sinais de que as fontes de geração próximas à linha de transmissão não apresentaram o desempenho esperado no que diz respeito ao controle de tensão". As autoridades vêm relutando em admitir que o apagão pode ter sido gerado por um desequilíbrio na oferta de energia hidráulica, solar e eólica devido aos importantes subsídios concedidos às energias renováveis, particularmente na região Nordeste. Desde o "dayafter" do apagão, o ONS, por precaução, reduziu os limites de segurança e a quantidade de energia eólica e solar no sistema elétrico brasileiro. (Landim, 2023).

Não deixando de mencionar a necessidade de investimentos nas infraestruturas das comunidades rurais, para que seja viabilizado os sistemas de transmissões de qualidade, a fim de cumprir com a meta eficiente de produção de energia limpa e abundante na região, bem como preparar as regiões e suas respectivas comunidades rurais, para agregar valores locais com o direcionamento de investimentos em infraestruturas locais.

Alves (2010), combinado com os autores Dongsheng e Wenjia (2021), asseveram na literatura que o crescimento do consumo de energia elétrica pela sociedade, deve nessa nova perspectiva inserir as novas matrizes de energias limpas, visto os impactos negativos presentes no setor elétrico, bem como o entendimento que a energia eólica é uma opção viável nessa contemporaneidade, para fins de novos projetos de geração e expansão das fontes renováveis.

Essa expansão das fontes limpas visará à apresentação de uma matriz energética que mundialmente já se identifica como relevante para cumprir essas prioridades, seja com pessoas, seja com o próprio meio ambiente, e atingindo-se de fato e de direito um desenvolvimento ambiental de qualidade, combinado com permanência do exercício das atividades econômicas. Todavia, é necessário direcionamento de investimentos para suprir com as demandas de infraestruturas nos locais e/ou comunidade rurais, que usufruirão de parques de renováveis, para assim, gerar desenvolvimento social nessas regiões.

7.1.7 As comunidades rurais e o medo de desastres causados pelas torres e equipamentos da energia eólica.

Com a expansão das instalações e das operações de parques eólicos nas proximidades de comunidades rurais, trouxeram nesse bojo as preocupações com possíveis desastres que ocorressem através da utilização desses materiais, uma vez que, as pás de energia eólica podem chegar ao tamanho de aproximadamente 130 metros, e utilizando essas pás em uma torre na posição vertical, passou a gerar o medo do impacto negativo para as comunidades, que vivem nas suas proximidades.

No cenário brasileiro, demorou-se para regulamentar a utilização das energias eólicas próximas as comunidades rurais, e somente, a partir de 2014, após eventos de acidentes terem atingidos casas e/ou comunidades locais, houve uma preocupação de formalizar a utilização desses materiais nas regiões povoadas. Todavia, essa distância de 400 metros, que foi regulamentada para o distancimanto dos parques eólicos das comunidades, não é o necessário e suficiente, para determinar uma maior sensação de conforto e segurança, quanto as comunidades que vivem com a sombra das pás eólicas.

> O Brasil tem hoje 1.043 parques eólicos, com 11.183 torres operando em 12 estados, segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica). Eles são responsáveis por produzir 14,5% de toda eletricidade no país — e o Nordeste responde por mais de 80% disso.Em Pernambuco, que conta com 43 dessas fazendas de produção, a gestão da governadora Raquel Lyra (PSDB) está tentando regulamentar o setor por meio de um decreto que prevê regras e procedimentos a serem adotados pelas empresas que pretendem instalar novos

> parques.Embora existam projetos de lei em outros Estados, Pernambuco saiu na frente e tem mobilizado empresas e movimentos sociais sobre a discussão.Para licenciar um empreendimento, os estados seguem uma norma do Conselho Nacional de Meio Ambiente (Conama) de 2014 que determina um distanciamento de 400 metros entre torres e casas.Mas especialistas no assunto acreditam ser necessária uma nova regulamentação, sob o argumento de que a anterior foi escrita em um período em que os impactos ambientais e sociais da produção de energia eólica eram pouco conhecidos por se tratar de uma nova tecnologia ainda não avaliada a longo prazo. (Machado, 2024).

> No Rio Grande do Norte, explosões nas obras de torres eólicas causam danos nas casas da população que vive no entorno das turbinas. Para instalar os aerogeradores, empresas desmatam áreas imensas com a ajuda de explosivos. Moradores também denunciam a contaminação na água de açudes e riachos, depois da implantação das torres. (R7, 2023).

As comunidades relatam sobre as dificuldades de viver nas proximidades de parques eólicos, visto os danos que já foram detectados com tais presenças. O solo e a vegetação sofrem alterações, uma vez que, fora relatado o desmatamento com uso de explosivos, para a construção das estruturas dos parques, bem como fora possível identificar relatos de contaminação na água de açudes e riachos, que serviam para consumo das famílias e os animais locais.

> 'Vai cair em cima de nós'
> Enquanto os agricultores que cederam seus sítios melhoraram de renda, quem ficou embaixo das torres vive essencialmente do Bolsa Família e da produção agrícola.Em Sobradinho, há casos de famílias que nunca mais se falaram depois da instalação dos parques: uma parte saiu da roça com o dinheiro, enquanto a outra, que ocupa o terreno ao lado, sofre as consequências dessa escolha.Já o medo das torres afeta essas famílias até na hora de plantar.“Funcionários da manutenção nos disseram que há cabos elétricos no solo e que há risco de descargas elétricas. Então, a gente não planta mais como antes”, diz Roselma Oliveira, de 35 anos, que se tornou a principal liderança dos agricultores de Sobradinho.No ano passado, a família de Roselma passou por um susto. “A gente estava em casa às 6h da manhã. De repente, uma explosão. Meu marido disse ‘corre, tira as crianças que a torre tá caindo no telhado, vai cair em cima de nós”, conta ela, que gravou um vídeo do momento em que hélice se soltou e caiu a poucos metros de sua casa. Ninguém ficou ferido, mas a família diz que ficou traumatizada. (Machado; Serrano, 2023).

Os moradores das regiões com complexos eólicos relataram as dificuldades de acessibilidade na localidade, por conta de torres de transmissão de energia elétrica, mas sobretudo, por medo de deparar-se com cabos elétricos no solo, e não conseguir identificar, visto os danos que podem ocasionar a eles, não podendo deixar de apresentar, aqueles que vivem com medo das hélices da eólica, as quais possuem comprimentos significativos, ou seja, variando de 60 a 140 metros, combinado com o seu tamanho, também tem a questão da

velocidade que uma pá de eólica poderá atingir uma pessoa e/ou uma casa, nas comunidades que convivem nas proximidade de complexos de energia limpa.

Para Meireles (2011), é evidenciado o aspecto da preocupação quanto a maneira que estão sendo instalados os empreendimentos de fontes limpas, no território brasileiro, especialmente na região do nordeste, visto a inserção de parques de energias renováveis, muitas vezes sem o devido aspecto legal de controle e monitoramento, para fins de cumprimentos legais, sociais e ambientais.

Na literatura, através dos autores Lima (2008); Meireles (2011); Brown (2011) e Pinto *et. al*. (2014), é asseverado que existem diversos impactos relaciados à implantação do parque eólico nas comunidades, sobretudo, em regiões litorâneas, visto as interferências em mobilidades locais, bem como o soterramento e a privatização de lagoas interdunares, a ampliação dos conflitos internos, e a alteração da paisagem no sentido estético, combinado com a modificação das atividades de subsistência da comunidade e a alteração nos espaços de lazer. E tais inferências contribuem para o sentimento de medo, por parte dos moradores dessas comunidades rurais, que possuem operações de fontes limpas em suas proximidades.

7.1.8 A ausência de qualificação da mão-de-obra nas comunidades, para produzir nas empresas.

No Brasil, a exploração das riquezas oriundas das energias renováveis ainda é incipiente, fato que contribui para a ausência de mão de obra qualificada, para operar nas empresas que irão produzir energia elétrica, através de recursos naturais, como: sol e vento. Assim, nas comunidades rurais que estão próximas as empresas de energias renováveis, sobretudo a eólica, ter carência de profissionais habilitados para conduzir atividades consideradas técnicas é esperado, todavia, os governos devem propor políticas públicas de incentivo as instituições de ensino superior, tecnológico e técnicos, para formularem formações que possam contribuir com as demandas de mercado, que obviamente será necessário nos próximos anos, no cenário brasileiro, haja vista suas riquezas naturais para produção dessa matriz energética.

> **Demanda por mão de obra qualificada**
>
> Mesmo com um crescimento na inserção profissional, a escassez de mão de obra qualificada já está afetando o setor. Segundo o relatório, o setor de energia precisa de trabalhadores mais qualificados do que a maioria das outras áreas. Cerca de 36% dos empregos no setor de energia são ocupados por pessoas com alta qualificação, em comparação com 27% nos demais segmentos. As concessões de certificações relevantes para o setor de energia,

> como eletricistas e técnicos de aquecimento, não tiveram crescimento nos Estados Unidos e na União Europeia. Na China, caíram cerca de 9%.“Construir mão de obra qualificada deve ser considerado um pilar estratégico fundamental para as regiões que buscam ser competitivas nos novos setores de energia limpa, assim como atrair mais mulheres, que hoje representam 15% da força de trabalho no setor de energia”, concluiu o relatório. (Garcia, 2023).

> Nesse mercado competitivo, as empresas investem cada vez mais em tecnologia e inovação para aumentar a produção de energia. No entanto, um desafio para o crescimento desse setor é a formação de mão de obra qualificada. Segundo projeções da Confederação Nacional da Indústria, serão criadas cerca de 17 mil novas vagas até 2025.A Escola Técnica Estadual de Araripina já está na quarta turma do curso de Energia Renovável, antecipando a demanda por profissionais qualificados. O currículo desses cursos foi criado com a participação das próprias empresas geradoras de energia, garantindo que os estudantes adquiram as habilidades necessárias para atender às demandas do mercado. (Globo Repórter, 2023).

> A esposa e o filho de um trabalhador de 27 anos que morreu em um acidente de trabalho em uma torre geradora de energia eólica no Complexo Eólico de Pedro Avelino no ano de 2022 receberão R$ 950 mil de indenização.A vítima, que prestava serviço como ajudante de montagem para a Milventos do Brasil Energia Renovável Eireli - ME, caiu de uma altura de 70 metros na ocasião. (G1.RN, 2023).

Para Alves (2010), é apresentado que os estados brasileiros localizados nas regiões do nordeste e do norte são considerados como as áreas que possuem as melhores potencialidades, para produção de energia eólica, tendo em vista que apresentam vantagens relevantes, quanto a opção de investimentos na geração de energia eólico-elétrica.

No entanto, é relevante destacar que as reportagens externam acerca das ausências de qualificações técnicas-profissionais, para os moradores das comunidades operarem nesses parques, sobretudo, poderem inseridos nas áreas consideradas especificamente técnicas. Isso faria com que esses trabalhadores entendessem a importância da transição energética.

7.1.9 A ausência de políticas públicas focadas em energia elétrica mais barata e de qualidade, para as comunidades rurais inseridas nos complexos.

As famílias que convivem com as instalações e as operações de energias renováveis deveriam usufruir de políticas públicas com enfoque no barateamento das suas energias elétricas, bem como na melhoria dessa eletricidade em suas residências, uma vez que, através dessas polítcas públicas era possível mitigar as demais perdas, dessas comunidades, perante à produção da matriz energética com a eólica.

É possível identificar que os complexos eólicos conseguem produzir uma quatidade de energia elétrica muito elevada, chegando em certos momentos a desperdiçar e/ou deixar de utilizar essas energias da maneira mais eficiente. E a propositura dessas políticas públicas seriam justamente, para reduzir perdas de energias e proporcionar uma energia barata e de excelência para as famílias das comundiades rurais.

> Maior parque eólico da América do Sul
> Todas essas famílias vivem próximas ao parque eólico Lagoa dos Ventos, considerado o maior complexo eólico em operação na América do Sul. Ele fica localizado nos municípios de Lagoa do Barro, Queimada Nova e Dom Inocêncio, a menos de 50 km de São Francisco de Assis do Piauí. De acordo com a Enel Green Power, empresa responsável pelo complexo, o parque conta com 230 turbinas eólicas em funcionamento. Por ano, elas são capazes de gerar mais de 3,3 TWh de energia, o equivalente ao consumo de 1,6 milhão de casas. (Lima, 2024).
>
> Pernambuco está no centro de um conflito envolvendo a energia eólica, setor econômico que passa por um momento decisivo no Brasil e que tem o Nordeste como principal polo de seu acelerado crescimento. Enquanto o país investe cada vez mais na chamada transição energética — mudança na produção de energia, de combustíveis fósseis para recursos renováveis —, também tem crescido a resistência de movimentos sociais e comunidades de pequenos agricultores afetados pelos aerogeradores. (Machado, 2024).
>
> O vento que sopra na região Nordeste abre novas vagas de emprego e aquece a economia de cidades com parques eólicos. Ao mesmo tempo em que surgem as torres de energia, nasce também uma nova geração de crianças. As mães são jovens, muitas vezes adolescentes, que engravidam de trabalhadores temporários. Mas, depois que as obras acabam, elas são abandonadas pelo pai do bebê. São os chamados 'filhos do vento'. (R7, 2023).

Deve-se pensar também em políticas públicas de educação e proteção as mulheres que vivem nas proximidades do empreendimentos de eólicas, visando qualificarem para o mercado de trabalho, oportunizando sua participação ativa na econômia, bem como é importante suscitar a preocupação com os produtores agrícolas, que possuem suas atividades laborais e estão erraizados nessas atividades do campo, sendo necessário vislumbrar mecanismos de

alternâncias, para que seja possível suas produções, e também as produções eólicas nas terras e/ou propriedades rurais.

Nicita *et. al.* (2020), afirma que o Brasil possui alto potencial de geração de fontes energéticas através de energias renováveis. Esses fatores de oportunidades econômicas devem ser combinados com políticas públicas que agreguem valores sociais para as comunidades com parques de fontes limpas, uma vez que, poderá contribuir para melhoria da energia elétrica e seu barateamento nessas comunidades próximas aos complexos de renováveis, bem como para mitigar algmas situações particulares de dadas regiões, que poderiam ter a projeção de estruturas e/ou parques de atividades sócio recretivo, para esses moradores locais, como o realizado na comunidade rural de Queimada Nova PI, pelo empresa Lagoa dos Ventos.

A figura abaixo ilustra um espaço físico construído na comunidade rural denominada Quilombo Sumidouro, localizada no município de Queimada Nova – PI, e que possui em suas proximidades, o parque Lagoa dos Ventos – considerado o maior parque eólico em operação na América do Sul, o qual visando mitigar danos causados à sociedade local, realizou a construção desse espaço, para proporcionar benefícios sociais e de lazer na comunidade, conforme se vê:

Figura 5 - Área de lazer e esportes da Comunidade Rural em Queimada Nova - PI



Fonte: Registrado pelo Autor (2024).

Nesse espaço físico tem-se uma quadra poliesportiva, e no seu anexo tem uma estrutura com: salas, banheiros, refeitórios e auditórios. Tendo sido construído para proporcionar reuniões da comunidade quilombola, reuniões com representantes da empresa eólica, cursos de formação e qualificação para as famílias locais. Assim, a empresa assumiu esse compromisso de oferecer na comunidade, uma área capaz de agregar valores morais e sociais, com essa obra centralizada na comunidade.

7.1.10 Poluição sonora e visual são desafios, para as comunidades.

O cenário das comunidades rurais sofreu forte impacto negativo com as instalações de parques eólicos, visto que as sociedades locais passaram a viver com os desafios de poluição sonora das torres eólicas, uma vez que, a constância do barulho causado pelas pás, que em alguns casos, chegam a desrespeitar a legislação brasileira.

É importante salientar que, sobretudo, no período noturno, a sensação de tranquilidade fora reduzida, tendo algumas famílias, das áreas rurais, relatado as dificuldades em conseguirem ter sonos calmos e noites mais silenciosas, como outrora, sem a presença das hélices girando em suas proximidades.

A poluição visual foi outro fator de destaque, quanto ao desafio de viver e/ou continuar vivendo em regiões com eólicas, visto que as pás eólicas também passaram a incomodar as pessoas dessas comunidades, que outrora, sem a presença de pás, usufruíam da visibilidade vertical e horizontal dos ambientes locais, todavia, com as instalações de eólicas, isso passou a ser um instrumento material, que dificultou e/ou reduziu o gozo da visibilidade de paisagens e da natureza em geral dessas localidades rurais.

> A Justiça condenou uma empresa dona de um parque eólico a pagar indenização de R$ 50 mil por danos morais a um morador da zona rural na região de Serra de Santana, no interior do Rio Grande do Norte.O motivo é a poluição sonora provocada pelas torres eólicas instaladas a cerca de 330 metros da casa do autor da ação. A decisão é da primeira instância, feita pelo juiz Marcos Vinícius Pereira Júnior, da 1ª Vara de Currais Novos. Ainda cabe recurso. O dono do imóvel alegou que o barulho causado pelos aerogeradores resultaram em danos para a família. Ele ainda alegou que sua casa passou a apresentar trincas, fissuras e rachões por causa da vibração das máquinas. Após perícias realizadas, no local, a Justiça considerou que o som causado pelos equipamentos estavam acima da legislação e causavam incômodo aos moradores, inclusive à noite, no horário de descanso. (Jácome, 2024).

Sob as analises dos autores Wang e Prinn (2010), com as instalações de complexos de energias eólicas, fora apontado o representativo aumento de mortes causadas as aves locais, que passaram a colidirem com turbinas das pás eólicas, e outros equipamentos pertinentes à produção de fontes limpas.

Já na visão de Meireles (2011), os fatores negativos identificados são atinentes às questões sociais, ou seja, perspectiva das pessoas que residem nas proximidades de parques eólicos, que relatam acerca da poluição sonora e também da poluição visual. Assim, esses fatores tem contribuído para as alterações das características ecológicas e morfológicas dos

ecossistemas, bem como para os distúrbios causados aos moradores com a presenças dos parques.

> A energia eólica virou um grande problema em Caetés, cidade de 28 mil habitantes a 245 km do Recife, conhecida principalmente como local de nascimento de um brasileiro ilustre: o presidente da República, Luiz Inácio Lula da Silva (PT).Em 2014, dois parques de geração de energia, que totalizam 220 torres na zona rural do município no agreste de Pernambuco, foram instalados nas comunidades rurais de Sobradinho e Pau Ferro.Eles se transformaram em um teste de resistência para um grupo de 120 famílias de pequenos agricultores que vivem bem perto dela**s** — em alguns casos, a cerca de 150 metros — por conta do barulho alto e ininterrupto produzido pelos aerogeradores em uma área acostumada ao silêncio da roça e ao som dos animais da caatinga. (Machado; Serrano, 2023).

> Atualmente, os parques de Pau Ferro e Sobradinho pertencem às empresas Echoenergia e AES Brasil.A primeira, que assumiu Pau Ferro em 2017, afirma que, após ouvir as queixas, realizou estudos na região. Diz que a "pressão sonora" das torres é de aproximadamente 40 decibéis (equivalente ao barulho de um freezer). Segundo a empresa, isso está dentro das normas previstas para uma zona predominantemente residencial.Alguns moradores disseram à reportagem, no entanto, que fizeram medições próprias que chegaram a mais de 100 decibéis e que a intensidade do ruído varia ao longo do dia e de acordo com o vento.AEchoenergia também diz ter investido R$ 25 milhões em melhorias de estrutura e acústica das casas de 129 famílias, mas que um grupo de moradores não aceitou as reformas.Já a AES Brasil, que assumiu Sobradinho em novembro de 2022, afirma que "vem mantendo diálogo permanente com os representantes da comunidade em busca de uma solução que priorize o bem-estar e a segurança de todos". (Machado; Serrano, 2023).

Corroborando as reportagens apresentadas, também são destacados os diversos impactos relaciados à implantação do parque eólico em comunidades rurais, sobretudo, regiões consideradas litorâneas, como exemplo tem-se: as interferências em mobilidades, o soterramento e a privatização de lagoas interdunares, a ampliação dos conflitos internos, e a alteração da paisagem no sentido estético, conforme Lima (2008); Meireles (2011); Brown (2011) e Pinto *et. al*. (2014).

7.2 Os impactos positivos oferecidos pelas energias renováveis, para as comunidades rurais.

A partir de agora serão apresentadas as seções a seguir, visando discorrer acerca dos impactos positivos presentes nas comunidades que vivem próximo aos complexos que produzem energias eólicas, contudo, sem deixar de lado também as demais energias limpas, sobretudo, a energia solar, que por sua vez, mantém forte distribuição no território nordestino do Brasil, haja vista suas peculiaridades locais.

Quanto aos fatores analisados que reverbera em impactos positivos, para as comunidades, que vivem próximo, e são atingidas pelos complexos eólicos, tem-se:

- Oferta de emprego e renda para as famílias presentes em áreas de operação eólica;
- A transição energética e suas vantagens;
- A mitigação de danos ambientais com a nova matriz energética;
- As mulheres ingressando no mercado de empreendimentos eólicos;
- Os investimentos e a sustentabilidade da produção de energias limpas;
- A mitigação de despesas e/ou custos com a exploração da nova matriz energética;
- Os empreendimentos com concessionárias de fontes limpas;
- O foco no crescimento econômico local;
- A abundância do nordeste brasileiro para produção de eletricidade através das energias renováveis.

7.2.1 Geração de emprego e renda, para famílias das comunidades rurais.

A sociedade brasileira convive com uma taxa de desemprego alta, combinado com um percentual elevado de trabalhadores informais, e esses fatores influenciam drasticamente na qualidade de vida da população. A crise econômica brasileira, com taxa SELIC elevada e juros altos são circunstâncias que diretamente impulsionam a empregabilidade no país.

Mas é importante salientar que mesmo diante de um cenário economicamente não tão favorável, os setores de empreendimentos de energias renováveis, sobretudo, eólicas e solares, foram fundamentais e ainda são, para alavancar na oferta de empregos nessa área. E, logicamente que esses empregos ofertados, poderão contribuir para a melhoria da renda das famílias que irão prestar serviços nesses empreendimentos, consequentemente, ajudará na melhoria da capacidade de compra/aquisição dessas pessoas.

Os investimentos gerados pelos empreendimentos que produzem energias limpas são impressionantes, tendo significativos valores numéricos de moeda nacional e internacional, para circular com as instalações e as operações dessas empresas. Isso mostra que o território brasileiro é um baluarte quanto a potencialidade de produção de eletricidade, através de recursos naturais, sobretudo, eólica e solar, criando com isso uma perspectiva de crescimento econômico e desenvolvimento social, nas áreas que terão instalações e operações desses complexos de energias limpas.

> O Brasil poderia adicionar cerca de 1,350 milhão de empregos e US$ 22 bilhões à sua economia se investisse mais em energia eólica até 2026. É o que aponta um relatório do Conselho Global de Energia Eólica divulgado nesta quinta-feira (17). O estudo traça dois cenários possíveis para o setor no Brasil. No primeiro, de manutenção dos investimentos e políticas governamentais atuais até 2026, seriam gerados 775 mil empregos até o fim da vida útil dos parques eólicos (em média 25 anos), com US$ 14 bilhões de valor bruto adicional à economia. (Malar, 2022).
>
> Além disso, foi anunciado o parque eólico Pedra Pintada, localizado na mesma região do interior baiano, e que está em fase final de construção, com investimentos da ordem de R$ 1,8 bilhão. Ao todo, os empreendimentos geram 6 mil empregos na construção, dos quais, mais de 2 mil foram ocupados por trabalhadores da região. (Mendes, 2024).

E com as instalações e as operações de energias eólicas e solares, através de parques e/ou complexos, foi possível vislumbrar que as famílias que residem nas proximidades desses empreendimentos, passaram a gozar de direitos, que até então não sabiam do que se tratavam, como por exemplo: carteira assinada, salário mínimo e etc. Veja que esses parques, propuseram

para as comunidades rurais, a visibilidade de prestarem serviços (diversos), e por conseguinte, ter uma renda fixa, com seus respectivos direitos constitucionais, para poder gozar de uma cidadania constitucional.

> Atualmente, a fonte solar é a segunda maior na matriz elétrica nacional, responsável por mais de R$ 195 bilhões em novos investimentos, que geraram mais de 1,2 milhão de empregos. A participação desta modalidade equivale a 17,4% da produção de energia no Brasil.ParaAbsolar, a energia gerada por painéis solares se torna cada vez mais competitiva.“O Brasil possui um dos melhores recursos solares do planeta e assume cada vez mais protagonismo neste processo de transição energética e combate ao aquecimento global”, diz Rodrigo Sauaia, presidente da associação. (Félix, 2024).

> O Ceará assinou na tarde desta terça-feira (6) um acordo com a empresa Qair Brasil para o desenvolvimento de projetos de energias renováveis que vão gerar cerca de 2.600 empregos. Os projetos, da ordem de US$ 6,95 bilhões, incluem a produção de hidrogênio verde com energia elétrica gerada através do Complexo Eólico Marítimo Dragão do Mar e de um parque de energia eólica offshore (dentro do mar). (G1, 2021).

> De acordo com a Absolar, a fonte solar já trouxe ao Brasil mais de R$ 78,5 bilhões em novos investimentos. Somente os projetos de grande porte exigiram desembolsos de mais de R$ 26 bilhões desde 2012.Já a míni e microgeração fotovoltaica consumiram até agora R$ 52,4 bilhões. Dessa forma, o setor afirma ter gerado mais de 450 mil empregos desde 2012 e evitado a emissão de 20,8 milhões de toneladas de CO2 na geração de eletricidade. (R7, 2022).

A perspectiva do cénario brasileiro quanto a inserção das novas matrizes energéticas com base nos recursos naturais abundantes (sol e vento), conclui que o território nacional possui tais riquezes com destaque, sobretudo, com relação aos recursos solares. Isso contribui para investimentos que muita das vezes chegam a ter bilhões de reais, direcionados para exploração das energias limpas, que também fortalecerá na oferta de empregos para trabalhadores da região, contribuindo para a melhoria da renda e desenvolvimento social.

> A cena da indústria de energia renovável é rara de ver. Fazenda onde cresce o mercado estratégico, fábricas que não soltam a fumaça dos combustíveis fósseis e trabalham para frear o aquecimento global. Mercado de trabalho cheio de oportunidades no Sudeste e também no Nordeste. Para o especialista e para a operária. (Jornal Nacional, 2023).

> Essa quantidade de energia gerada é suficiente para abastecer quatro milhões de residências brasileiras com consumo médio de energia de 150 KWh (kilowatt/hora), segundo o professor de Planejamento Energético da Coppe, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Marcos Freitas, que considerou o resultado muito positivo.De acordo com Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar), a fonte solar já trouxe ao Brasil mais de R$ 60,6 bilhões em novos investimentos, sendo R$ 15,7 bilhões em

> arrecadação aos cofres públicos e contribuindo para a geração de mais de 360 mil empregos acumulados desde 2012. (Resende; Consini, 2021).

> O som das hélices cortando o ar se tornou comum numa região entre Pernambuco e Piauí, onde a ventania deixou de ser motivo de queixa. Os agricultores, como Givaldo Valdemar de Souza, perceberam a importância desses ventos e passaram a enxergá-los como uma oportunidade. Ele foi um dos responsáveis pela instalação das torres e, pela primeira vez, teve a oportunidade de ter sua carteira assinada. Givaldo, assim como outros agricultores que cedem seus terrenos para a instalação das torres eólicas recebem aluguel, o que representa uma renda adicional. (Globo Repórter, 2023).

> Outro levantamento feito pela entidade mostra o desenvolvimento econômico-social gerado pela energia eólica. No Nordeste, por exemplo, o Produto Interno Bruto (PIB) das cidades onde os parques eólicos chegaram a crescer 21%, e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) cresceu também 20% "devido à chegada dos parques". Outro dado significativo é que a cada real investido em energia eólica são devolvidos R$ 2,9 para a economia. (Agência Brasil, 2023).

> Apenas em 2020, a geração distribuída solar foi responsável por investimentos de R$ 11 bilhões no Brasil em pequenos e médios sistemas instalados em telhados, fachadas e pequenos terrenos, gerando 74 mil novos empregos, mesmo durante a pandemia. (R7, 2021).

Os impactos positivos das renováveis passaram a contribuir representativamente com o desenvolvimento econômico-social, como referência é apresentado que cidades com instalações de eólicas, o Produto Interno Bruto – PIB cresce em torno de 21%, e o Índice de Desenvolvimento Humano obteve o crescimento de 20%.

Isso é alicerçado pelos grandes investimentos nas construções e operações desses complexos, bem como nas arrecadações feitas para os cofres públicos, combinado com a geração de emprego e renda nesses municípios.

> Um relatório da Agência Internacional de Energia Renovável e da Organização Internacional do Trabalho coloca o Brasil como o segundo país que mais gerou emprego em 2022 no setor. Foram 1,4 milhão de vagas, atrás apenas da China e à frente dos Estados Unidos e da Índia. (Jornal Nacional, 2023).

> O Globo Repórter desta sexta-feira (14) mostrou como o sertão nordestino está se transformando em um mar de oportunidades para aqueles que estão buscando uma nova carreira no setor de energias renováveis.O som das hélices cortando o ar se tornou comum numa região entre Pernambuco e Piauí, onde a ventania deixou de ser motivo de queixa. Os agricultores, como Givaldo Valdemar de Souza, perceberam a importância desses ventos e passaram a enxergá-los como uma oportunidade. Ele foi um dos responsáveis pela instalação das torres e, pela primeira vez, teve a oportunidade de ter sua carteira assinada. Givaldo, assim como outros agricultores que cedem seus terrenos para a instalação das torres eólicas recebem aluguel, o que representa uma renda adicional. (Globo Repórter, 2023).

> A descarbonização da economia é chave para se construir um mundo mais sustentável
> A transição para uma economia de baixo carbono, impulsionada pela descarbonização, traz uma série de impactos socioeconômicos positivos e necessários para a construção de um futuro mais justo, igualitário e sustentável.A redução da poluição do ar e da água é uma consequência direta da descarbonização, traz mais qualidade de vida para as pessoas, reduzindo a incidência de doenças respiratórias e outras enfermidades relacionadas à poluição.A geração de empregos é outro ponto positivo da descarbonização. O setor de energias renováveis e tecnologias limpas tem o potencial de gerar um grande número de empregos, tanto na produção quanto na instalação e manutenção dos sistemas. Tudo isso resulta em mais equidade social, pois a transição justa para uma economia de baixo carbono visa garantir que os benefícios da descarbonização sejam distribuídos de forma equitativa, evitando que comunidades marginalizadas sejam negativamente impactadas. (ESG em Pauta, 2024).

> Os municípios com parques eólicos instalados no estado deram um salto na geração de riquezas, empregos e criação de negócios, que não se limitam aos parques, mas também na cadeia produtiva e de serviços no entorno das regiões onde os parques são montados. Segundo a Fiern, 10 municípios concentram 76% da geração eólica no estado e 84% dos parques. Uma análise encomendada pela Federação das Indústrias reuniu dados do Produto Interno Bruto (PIB) entre 2005 e 2020, ou seja, desde o período em que não havia parques eólicos nos municípios, até quando os parques entraram em franca atividade, e o PIB desses municípios cresceu em uma taxa média de 70%, acima da média estadual, que foi de 54%. (Inter TV Cabugi, 2022).

O sertão nordestino que outrora era desprovido de ofertas de emprego e empreendimentos, passou a transformar-se em uma área de muitas oportunidades para as atividades de produção da energia limpa. Isso é ratificado pela Agência Internacional de Energia Renovável que apontou o Brasil como o 2º país que mais gerou emprego no ano de 2022, neste setor.

Todavia, relevante salientar que a oferta de empregos não se limita tão somente aos parques e complexos, mas também está inserido a cadeia produtiva e de serviços (hotéis, pousadas, casas para aluguar, restaurantes, academia, clínicas e etc) que conduzem para o desenvolmento desses locais.

> Mais emprego, renda e investimentos na agricultura
> Cooperativas de energia limpa, tal como a Cogecom, impactam positivamente o meio ambiente, a economia, o desenvolvimento social e a sustentabilidade, em um ciclo virtuoso de geração de energia. Tudo começa na produção. A Cogecom, líder do mercado brasileiro em cooperativas de energia, reúne pequenos produtores que instalam mini usinas solares e hidrelétricas em suas propriedades como forma alternativa de renda. O excedente da produção deles é compartilhado com os usuários residenciais e empresariais. Ao usar o excedente de energia das usinas parceiras, os cooperados têm redução nos valores pagos na conta de luz. Quanto mais cooperados utilizando esses créditos energéticos, mais produtores rurais são incentivados a investir em pequenos projetos de energia renovável. Nas propriedades, ao implantar as

> mini usinas, cresce também o desejo por práticas mais sustentáveis em todo o ambiente. Novamente, outro ponto positivo é percebido: a mudança no pensamento sobre a sustentabilidade. Mais cooperados utilizando os recursos incentivam ainda outros novos agricultores a investir em pequenos projetos de energia. Esses pequenos projetos não ocupam grandes espaços e não geram mudanças ambientais como as das grandes usinas. Eles convivem harmoniosamente com a natureza, sendo mais sustentáveis do que outras usinas e projetos. (Cogecom, 2024).

> Um estudo da Agência Internacional de Energia Renovável mostra que 10% dos empregos em energias renováveis no mundo estão no Brasil. Em 2021, eram quase 1,3 milhão de trabalhadores nas indústrias de biocombustíveis, solar, hidrelétrica e eólica. Só a China tinha mais gente nesses setores. Uma organização alemã que trabalha em cooperação com o Brasil para o desenvolvimento sustentável projeta a criação de mais de 300 mil empregos só em energia solar fotovoltaica até 2030. (Jornal Nacional, 2022).

> Pessoas como o Ricardo Alencar estão aproveitando as oportunidades oferecidas pelo setor de energias renováveis. O estudante decidiu mudar de área, deixando um doutorado em Estatística para entrar em um setor com muitas vagas disponíveis. Ele já conseguiu um estágio e está otimista com as oportunidades que o setor oferece. (Globo Repórter, 2023).

> A Organização Nacional das Nações Unidas (ONU) divulgou que em 2022, o setor de energias renováveis atingiu 12,7 milhões de postos de trabalho, um aumento de 700 mil novos empregos em um ano. A geração de emprego e, consequentemente de renda, coloca, ano após ano, a produção de energia limpa como uma importante ferramenta de sustentabilidade econômica. (Cogecom, 2024).

As reportagens apresentam os impactos positivos das instalações e das operações de empreendimentos de energias renováveis no Brasil. Mensura-se que até o ano de 2023, é possível a criação de mais de 300 mil empregos no setor da energia solar fotovoltaica, em parte da região do nordeste brasileiro. O país conseguiu ficar em 2º lugar na geração de empregos no ano de 2022, ficando atrás somente da China, que é um país que desponta nos critérios de tecnológia e investimentos financeiros e científicos de energias limpas.

Na percepção dos autores, Filgueiras e Silva (2003), Juarez *et. al.* (2014) e Silva *et. al.* (2005), é destacado a importância da região do nordeste, haja vista as condições geográficas e as climáticas determinantes para consolidação de fomento da econômia local, com incremento em alguns casos do aumento da renda das comunidades locais.

Observa-se também que os municípios que passaram a ter complexos e/ou parques de energias limpas, elevaram o crescimento do Produto Interno Bruto – PIB, bem como demostraram crescimento do Índice de Desenvolvimento Humano – IDH, saltos que foram atrelados pela geração de riquezas, empregos e criação de negócios nas comunidades que estavam envolvidas por esses empreendimentos.

7.2.2 Transição energética e seus benefícios.

A preocupação em mitigar os impactos ambientais visando à redução do aquecimento global é proposta fundamental dos governos, que debatem constantemente as vantagens e as desvantagens da exploração dos recursos naturais para produção de eletricidade. E no tocante ao território brasileiro, suas potencialidades são apontadas com exemplo para o restante do mundo, uma vez que, a disponibilidade da matriz energética (eólica e solar) no país, são exponencialmente superiores, quando comparadas com as grandes economias do mundo.

Isso ajudará na redução da dependência de combustíveis fósseis que consequentemente servirá de pressupostos para redução na emissão de grandes quantidades de gases de efeito estufa (GEEs), como o dióxido de carbono (CO^2). Assim, a produção em larga escala de energias consideradas limpas fará com que o país brasileiro, seja uma referência mundial na produção na transição energética, e na valorização no meio ambiente saudável e prospero, para as futuras gerações.

> Pesquisadores do Instituto do Mar (IMar) da Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) apresentaram uma análise inédita sobre os impactos das mudanças climáticas na geração de energia solar no Brasil. O estudo, publicado na revista NatureScientificReports, projeta que, nas próximas décadas, a disponibilidade de energia solar no país deve aumentar entre 2% e 8% na maior parte do território nacional. Segundo o professor Fernando Ramos Martins, com o aumento da disponibilidade de energia solar pode ser fundamental para a transição energética no país, ajudando a reduzir a dependência de combustíveis fósseis e aumentando a resiliência do sistema elétrico. (Bento, 2024).
>
> Previsões para o Brasil
> A AIE traz previsões ambiciosas para o Brasil. Segundo a agência, fontes renováveis serão responsáveis por 95% da matriz elétrica brasileira em 2026. O relatório dá destaque para as energias solar e eólica. "Até 2026, esperamos que a maioria da nova demanda de eletricidade no Brasil seja atendida por energia eólica e solar fotovoltaica. Em nossa previsão, a geração combinada de energia eólica e solar fotovoltaica em 2026 será quase 50% maior que a de 2022", concluiu o documento. (Garcia, 2024).
>
> O ministro da Fazenda, Fernando Haddad (PT), também anunciou um "plano verde", conjunto de investimentos em políticas ambientais, que também tem como um dos focos a energia eólica. Hoje, existem 890 desses parques no Brasil, responsáveis por 13% de toda energia elétrica gerada. Até o fim do ano, a expectativa do setor é chegar a mil usinas. (Machado; Serrano, 2023).

Foi apontado pelo Instituto do Mar (IMar) da Universidade Federal de São Paulo – UNIFesp, que a disponibilidade de energia solar entre 2% e 8% na maior parte do território brasileiro. Isso fortalece a redução da dependência de combustíveis fósseis e a consolidação da

transição energética, visto que as renováveis poderão ser responsáveis por 95% da matriz elétrica no Brasil, em 2026. E combinado com esses investimentos, tem-se a política pública de instituir o plano verde, o qual visa investimentos em políticas ambientais, atendendo assim mais uma situação importante para sustentabilidade e prosperidade mundial.

> O Brasil é um dos maiores produtores de energia renovável do mundo. Tem o biodiesel extraído da soja. O etanol da cana e agora também do milho. A eletricidade produzida pela queima do bagaço da cana nas caldeiras das usinas sude açúcar e álcool. Nas granjas de suínos, o biogás movimenta geradores que abastecem a rede elétrica. Nossa natureza ainda gera energia da água, do sol e do vento. As fontes renováveis já fornecem quase metade do consumo do país. Energia renovável polui menos e se torna cada vez mais lucrativa. (G1, 2021).

> O Brasil aumentou a produção de energia limpa e reduziu a de usinas consideradas mais poluentes, nos primeiros quatro meses de 2022. O levantamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica mostra que a geração de energia limpa cresceu 6% no primeiro quadrimestre deste ano, na comparação com o mesmo período de 2021.No Sistema Interligado Nacional, a participação da energia hidráulica, que são das hidrelétricas, passou de 73% no ano passado para 77% este ano. A eólica, dos ventos, de 9% chegou a 10%. E a solar, dobrou: de 1% para 2%. No mesmo período, a energia térmica teve uma redução de 17% para 11%. (Jornal da Globo, 2022).

> O convidado do JR Entrevista que foi ao ar às 19h45 desta quinta-feira (21) é o presidente-executivo da Associação Brasileira de Comercializadores de Energia (Abraceel), Rodrigo Ferreira. À jornalista Lívia Veiga, ele disse que 96% da energia que o Brasil consome é gerada por fontes renováveis. “O Brasil é um exemplo de transição de geração renovável no mundo. Nós temos hidrelétricas de todos os portes, [energia] eólicas, vento, solar, biomassa, termelétricas [...] temos todos os combustíveis naturais para gerar energia e usamos esses combustíveis na sua plenitude. Noventa e seis por cento da energia no Brasil hoje é renovável, está sendo gerada com fontes renováveis”, afirmou. Ferreira também explicou como se dará o mercado livre, no qual uma parcela maior de consumidores poderá escolher de quem comprar energia. (JR Entrevista, 2023).

O Brasil está em destaque com relação as riquezas e as diversidades de fontes naturais, para produção de energia elétrica. Sendo considerado com um dos maiores produtores de energias limpas do mundo, capaz de despontar na dianteira da matriz energética sustentável e inesgotável, uma vez que, aponta-se para o crescimento das fontes elétricas através da produção éolica e solar, visto ser um exemplo de ofertar desses recursos naturais.

> O Brasil tem experimentado um crescimento significativo na adoção de fontes de energia renováveis nos últimos anos, com destaque para as energias eólica e solar. De acordo com Mayra Guimarães, diretora de regulação e estudos de mercado da Thymos Energia, essas fontes renováveis intermitentes já representam 35% da capacidade energética do país. Em entrevista

> ao Bastidores CNN, Guimarães revelou que houve um aumento expressivo na participação dessas energias desde 2018. “As fontes renováveis cresceram muito aqui no país. Elas representavam, em 2018, mais ou menos uns 10% da capacidade instalada do país. E hoje o solar e a eólica representam juntas 35%”, afirmou a especialista. (CNN, 2024).
>
> O ministro de Minas e Energia, Alexandre Silveira, disse em entrevista à CNN nesta quarta-feira (19) acreditar que o Brasil poderá ter o maior programa de energia limpa e renovável do planeta. Durante a entrevista, o mineiro ainda reiterou o caráter “limpo” da matriz energética do país e disse ter expectativa de que o Brasil possa armazenar e exportar grandes quantidades de hidrogênio verde em breve. “O Brasil é um grande celeiro do mundo na questão da energia limpa e renovável. Temos a melhor matriz do mundo em energia elétrica limpa, com 87%. Acreditamos muito que em breve vamos poder armazenar e até exportar energia armazenada através das plantas e dos estudos com hidrogênio verde”, disse. (Rittner; Moliterno, 2023).
>
> Com o recorde alcançado ainda no início da “safra eólica”, o setor alimenta a expectativa de que novas marcas históricas ainda possam ser batidas neste ano. O Brasil possui hoje mais de mil parques eólicos distribuídos em 12 estados. Considerada uma fonte limpa, a energia proveniente dos ventos representa 15% da matriz elétrica do país. A hidrelétrica responde pela maior parte, 51%, a termelétrica por 24% e a solar por quase 6%. (Bergamasco, 2024).
>
> Para o ministro, o Brasil já é o líder mundial da transição energética. “Desde o início da gestão, o MME já garantiu mais R$ 150 bilhões em geração de energia limpa e renovável, em especial na região Nordeste, e viabilizou a contratação de R$ 60 bilhões em linhas de transmissão, além de R$ 150 bilhões em projetos anunciados em hidrogênio de baixo carbono. Estamos conversando com investidores no Brasil e no mundo para aumentar cada vez mais o papel de protagonista do país na nova economia verde, na economia da energia renovável”, argumentou. (Brasília, 2024).
>
> A empresa alemã SINN Power desenvolveu um novo projeto que pode produzir até três tipos de energia renovável. Com uma estrutura chamada de OceanHybrid Platform (plataforma oceânica híbrida, em tradução livre), a companhia promete criar eletricidade usando o sol, o vento e a força das ondas.A plataforma da SINN Power, apresentada em 2020, é uma estrutura flutuante que aproveita os elementos da natureza para produzir energia elétrica. A mobilidade do módulo criado pela empresa alemã também é um dos grandes atrativos, segundo a companhia. (Ferreira, 2021).

No intervalo de 2018 a 2024 foi verificado o aumento da capacidade de produtividade de energias renováveis, que partiu de 10% e atingiu seus 35% de produção, em todo território brasileiro, ou seja, os investimentos em transição energética têm avançado ao longo do tempo, sobretudo, com os bilhões de reais que são inseridos nessa geração de energia limpa e abundante. Essa abundância servirá também para o país armazenar e exportar as grandes quantidades de energia produzida, que será transformada em hidrogênio verde, em breve, e exportação para os demais países do mundo.

> O Brasil possui um enorme potencial para liderar a transição para uma economia de baixo carbono. Com abundância de recursos naturais e uma matriz energética diversificada, o país pode explorar diferentes fontes renováveis, como a energia eólica, solar e hidrelétrica. O hidrogênio verde, produzido a partir de energia renovável, é, também, uma promissora alternativa para descarbonizar setores em que é mais difícil reduzir a produção de gás carbônico e outros gases tóxicos, como a indústria e o transporte pesado. (ESG em Pauta, 2024).

> Segundo a Aneel, entre janeiro e agosto de 2020, ou seja, no período de oito meses antes da publicação da MP, foram apresentados 931 pedidos iniciais de autorização para instalação de usinas eólicas e solares, que totalizam potencial de geração de 41 gigawatts (GW) de energia. Já entre setembro de 2020 e março de 2021, ou seja, nos sete meses após a publicação da MP, foram 1.886 pedidos, 102,6% mais do que o registrado entre janeiro e agosto de 2020. Se saírem do papel, esses projetos terão, juntos, condições de produzir 85 GW de energia, o que equivale a cerca de metade da capacidade total de geração instalada no país hoje. Essa corrida se justifica. A lei hoje garante a essas usinas de fontes alternativas renováveis desconto nas tarifas de transmissão e distribuição de energia. Isso permite que a energia produzida por elas seja mais barata. O benefício foi criado para incentivar o crescimento no país da produção de energia por novas fontes renováveis. Além de eólicas (vento) e solares, usinas que geram eletricidade por meio da queima de biomassa (bagaço de cana, por exemplo) e pequenas centrais hidrelétricas também contam com o benefício. (Amato, 2021).

> O Brasil detém o maior percentual de eletricidade limpa do G20 (89%) e é líder na América Latina em geração de energia a partir de fontes renováveis. Segundo um relatório do Global Energy Monitor, as usinas eólicas e solares geram 27 gigawatts (21,5 e 5,4, respectivamente), e outros 217 gigawatts são esperados até 2030. (RPET, 2023).

> A Petrobras e a Equinor, estatal norueguesa, firmaram parceria que possibilita ampliar a instalação de novos parques eólicos, modalidade que gera energia usando a força do vento, em seis estados no litoral brasileiro: Rio de Janeiro, Espírito Santo, Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Rio Grande do Sul, com potencial de geração de 14,5 Gigawatts (GW). De acordo com a nota divulgada pelas empresas, o Brasil terá oportunidades com a geração de energia eólica porque a geografia do país favorece: "A tecnologia associada à geração eólica utiliza a força dos ventos no mar para a produção de energia renovável – e as principais vantagens são a elevada velocidade e estabilidade dos ventos em alto-mar, livres de interferência de barreiras como rugosidade do solo, florestas, montanhas e construções, por exemplo". (Félix, 2023).

Os impactos positivos que Brasil possui com as suas potencialidades de riquezes naturais que fomentaram na produção de eletricidade, visto sua diversidade na matriz energética; as ampliações de instalações de parques de renováveis insere o país no contexto de produtor em evidência no setor, com exemplo é relatado que possue o maior percentual de eletricidade limpa do G20, com a representatividade de 89%, o que reafirma sua abundância

em fontes limpas e as devidas instalações e operações de renováveis, para conversões em eletricidade.

> O país agora ocupa a 8ª colocação, segundo o relatório da Agência Internacional de Energia Renovável (Irena, a partir da sigla em inglês). O ranqueamento inclui grandes usinas (geração centralizada) e sistemas de menor porte (geração distribuída). Atualmente, em março de 2023, o mercado brasileiro já superou 26 GW, sendo 18 GW de geração distribuída e 8 GW de geração centralizada. Em 2021, o Brasil ocupava a 14ª posição, com 13 GW. Para chegar ao oitavo lugar, superou seis países: Espanha, Grã-Bretanha, Holanda, França, Vietnã e Coreia do Sul. Os cinco melhores colocados permanecem sendo China, Estados Unidos, Japão, Alemanha e Índia. (Folha Vitória, 2023).
>
> O potencial do Brasil na transição energética
> A hidroeletricidade é, historicamente, a maior fonte de energia do Brasil, no entanto, a matriz energética do país tem passado por importantes transformações nos últimos anos. A participação das fontes renováveis, como eólica e solar, vem crescendo significativamente, impulsionada por políticas públicas e pela queda dos custos das tecnologias. A matriz energética brasileira apresentou um crescimento expressivo em 2023, impulsionada principalmente pelas fontes renováveis eólica e solar. De acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), a geração de energia elétrica aumentou 10.324,2 megawatts (MW) no ano passado, superando a meta estabelecida e registrando o maior incremento desde 2016. A energia eólica, com um acréscimo de 4.919 MW, e a solar, com 4.070,9 MW, foram as principais responsáveis por esse avanço, representando juntas quase 87% do crescimento total. (ESG em Pauta, 2024).
>
> O Brasil tem uma das matrizes energéticas mais renováveis do mundo. Cerca de 48% dela é composta de fontes renováveis. A média mundial está em 14%. Segundo ele, quando se fala em eletricidade os números são ainda maiores: 85% da matriz de eletricidade brasileira são renováveis contra apenas 20% da média mundial.O secretário acrescentou que, apesar de o Brasil ainda ser muito dependente de hidrelétricas (85% de energia elétrica têm fonte hídrica), o país vem diversificando a matriz. No que se refere a energia solar, o Brasil já tem 10 gigawatts (GW) de capacidade instalada. “Isso equivale a 70% da capacidade instalada de Itaipu”, disse. De acordo com Domingues, em três anos houve um aumento de 200% na energia solar centralizada (usinas solares). Já quando se fala em energia solar distribuída (painéis em telhados) o crescimento é de 2.000%. (Agência Brasil, 2021).
>
> Marca histórica
>
> Na semana anterior, a entidade havia anunciado que o Brasil superou a marca histórica de 15 GW de potência operacional da fonte solar fotovoltaica, considerando as usinas de grande porte e os sistemas de geração própria em telhados, fachadas e pequenos terrenos. Desse total, 4,97 GW são provenientes de usinas solares de grande porte, o equivalente a 2,6% da matriz elétrica brasileira. Já o segmento de geração própria de energia responde por 10,03 GW de potência instalada da fonte solar. Juntos, grandes usinas e pequenos sistemas fotovoltaicos ocupam o quinto lugar na matriz elétrica brasileira. (R7, 2022).

A transição energética no Brasil perpassa por novas matrizes que são abundantes no país, e a operacionalização dessas fontes limpas foram substancialmente ampliadas, com ênfase para o crescimento de eólicas e de solares, no tocante ao aumento da conversão em eletricidade, para todos os segmentos da sociedade, conforme dados destacados pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL.

> O Brasil atingiu, no dia 3 de novembro deste ano, um recorde de geração média horária de energia eólica, atingindo 23.699 megawatts médios (MWmed). No dia seguinte, um novo recorde foi alcançado, desta vez de geração média diária, com 18.976 MWmed. Os números foram divulgados nesta segunda-feira (9) pelo Ministério de Minas e Energia (MME). Segundo a pasta, os resultados "destacam o avanço da energia eólica como uma fonte essencial para a matriz energética do país", confirmando o papel dessa tecnologia no fornecimento sustentável de energia. (Brasília, 2024).

> De acordo com a Organização Nacional do Sistema Elétrico (ONS), o primeiro pico foi verificado às 13h19min com geração de 2.649 MW. Menos de uma hora depois, às 13h58, foi verificada a produção de 2.675 MW, um aumento de 2% em relação ao índice alcançado mais cedo, e o suficiente para abastecer 21,3% da região naquele momento. Esses são o segundo e terceiro recordes do mês. Ainda segundo a ONS, a expectativa é de que a energia solar represente 2,6% da matriz elétrica brasileira até o fim deste ano. Atualmente, ela representa 2,2%. (Fonseca, 2021).

> Em entrevista à CNN nesta quarta-feira (18), o presidente da Shell Brasil, Cristiano Pinto da Costa, se mostrou otimista com o uso de fontes de energia renováveis no Brasil e enxerga um futuro promissor para o setor no país. "O Brasil já saiu na frente e já está na vanguarda. Mais da metade do consumo de energia vem de fontes renováveis, 85-87% do consumo de energia gerada no Brasil vem de fontes renováveis — hidroelétricas sendo a grande potência — e cada vez mais a solar crescendo no Brasil", disse. (CNN, 2023).

O Brasil vem na vanguarda da produção de eletricidades a partir das renováveis, uma vez que, de 85% a 87%, do consumo de energia gerada no país vem das fontes limpas. Destaca-se os recordes gerados pelas eólicas na geração média diária, segundo o Ministério de Minas e Energia – MME. Ao passo que, a fonte solar também apresentou picos de geração de megawatts (MW) em sua atividade produtiva. Esses fatores contribuem para inserir e consolidar o país brasileiro na transição de energia, focado na sustentabilidade, respeito ao meio ambiente e economicidade.

> Hoje, os avanços tecnológicos e a redução dos custos das energias renováveis tornaram essa transição mais viável do que nunca. Muitas nações já estão comprometidas com metas ambiciosas de energia limpa e renovável, e estão vendo os benefícios econômicos e ambientais dessa mudança. No entanto, a transição energética não é fácil e exige esforços coordenados em níveis global, nacional e local. Ainda há desafios a serem superados, como a resistência de indústrias estabelecidas, a necessidade de modernização da infraestrutura e a

> garantia de uma transição justa para trabalhadores e comunidades que dependem da indústria de combustíveis fósseis. (Fontes, 2024).

> Em discurso gravado transmitido no evento, ele destacou a matriz energética do Brasil e o comprometimento do país com a transição energética global para fontes limpas.“A matriz energética da maioria dos países, baseada majoritariamente em fontes fósseis, é a principal responsável pela mudança do clima que vivemos hoje”, disse o presidente brasileiro, que se disse honrado pelo convite feito ao país para participar da reunião.“O Brasil tem, de longe, a matriz energética mais limpa dentre as grandes economias do mundo. Mais de 47% da nossa matriz energética e mais de 80% da nossa matriz elétrica são renováveis”, continuou Bolsonaro. (Ferrari, 2021).

> As energias renováveis devem responder por quase 95% do aumento da capacidade de energia no mundo até 2026, informou relatório da Agência Internacional de Energia (AIE) nesta quarta-feira (1), com a energia solar fornecendo mais da metade do incremento. A nova capacidade de energia renovável este ano atingirá um segundo recorde consecutivo em 2021, disse o órgão de energia com sede em Paris em seu relatório anual sobre o mercado de energias renováveis. (Browning, 2021).

> O presidente da Associação Brasileira de Grandes Consumidores Industriais de Energia e Consumidores Livres (Abrace), Paulo Pedrosa, vê o Brasil com condições de “liderar o mundo nas energias renováveis.”. Em entrevista à CNN Rádio, ele explicou que o país tem vocação para as renováveis, com “ventos ótimos e sol forte”: “Combinando as fontes renováveis e usando melhor os reservatórios e talvez com quantidade de térmicas para firmar a energia das hidrelétricas e novas tecnologias, temos condições de liderar o mundo com energia renovável e competitiva”. No entanto, Pedrosa fez uma ressalva: “Infelizmente, o Brasil usa o caminho do privilégio, fugir da concorrência, escolher o vencedor. Nenhum país tem melhor condição do que o Brasil para liderar o mundo nas renováveis”. (Garcia, 2021).

> Os planos de expansão da BCP Engenharia, com sede em Fortaleza, Ceará, e desde 2012 no mercado de construção, acompanham a iniciativa de outras grandes empresas para aproveitar o forte avanço desse segmento no país. Quase metade da energia elétrica produzida no Brasil já vem de fontes renováveis, de acordo com o Ministério de Minas e Energia. Até 2030, a participação deve ultrapassar 80% e, até 2050, 85%, prevê a pasta. (CNN, 2023).

Esses impactos positivos da transição energética através de matrizes consideradas limpas, sustentáveis, inesgotáveis e dentre outras perspectivas positivas, já aponta que até o ano de 2030, a participação de energias renováveis deve ultrapassar 80%, no índice total de produção da energia elétrica, mostrando as projeções de mudanças em fontes de produtividade elétrica, com base na inclusão de recursos naturais para tal execução.

> O presidente Luiz Inácio Lula da Silva assinou nesta quinta-feira (14), no Palácio do Planalto, um projeto de lei que cria o programa Combustível do Futuro. Em seu discurso, o presidente disse que, com isso, o Brasil pode ser para os combustíveis renováveis o que o Oriente Médio é para o petróleo.

> "Essa produção de biocombustível, essa transição energética que o mundo está tocando, é uma oportunidade 'sui generis' para o país. O Brasil vai se transformar em algo muito importante para o planeta Terra", destacou Lula.O presidente disse ainda que Brasil "não vai ficar esperando US$ 100 bilhões para questões ambientais dos países ricos", e afirmou que o país resolverá, por conta própria, seus problemas. (Mendes, 2023).

> Em estudo publicado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) aponta que 93,1% de toda energia gerada no país em 2023 partiu de matrizes renováveis. As hidrelétricas representam 58% da geração**.** Já as usinas eólicas e as de biomassa contribuíram para um aumento de 1,2% no uso de energia renovável em relação a 2022. (R7, 2024).

> Pela primeira vez em décadas, mais de metade do parque gerador de energia elétrica no Brasil será de novas fontes renováveis: usinas eólicas, parques fotovoltaicos, painéis solares, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCHs). Em 2028, segundo projeções recém-divulgadas pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), essas fontes de energia vão representar 51% da capacidade instalada de geração no país. Usinas hidrelétricas e térmicas — que usam gás natural, carvão mineral ou óleo combustível — deverão corresponder a 49% da matriz. (Rittner, 2024).

> As energias solar e eólica devem ser responsáveis pela expansão de mais da metade da carga energética prevista para entrar no sistema brasileiro em 2022. E com o aumento na produção dessas matrizes energéticas, a expectativa é que os riscos de racionamento e apagão sejam cada vez mais remotos, segundo empresários do setor. A projeção da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) mostra que as usinas eólicas devem manter o ritmo de expansão no Brasil e subir o atual patamar de 20,5 gigawatt (GW) de capacidade instalada no país para 26,4 GW em 2022. Pelo menos US$ 35,8 bilhões foram investidos para aumentar a capacidade da matriz nos últimos 10 anos no país. Segundo a expectativa da Aneel, ambas as fontes devem manter o ritmo de crescimento dos últimos anos e seguir como líderes nos negócios de geração energética, principalmente na expansão para o mercado livre, em que empresas geradoras, comercializadoras e consumidoras negociam livremente o fornecimento de energia elétrica. (Janone, 2021).

A gestão política do Brasil entende a relevância que a transição energética poderá trazer ao mundo, na questão ambiental, com base na conversão de matriz de energias limpas para a produção de eletricidade. Já inclusive projetando o programa de combustível do futuro, o qual ajudou a comparar as riquezas naturais do país, com a abundância e riqueza do petróleo do Oriente Médio. Desta forma, através da abundância e das riquezas dos recursos naturais (sol e vento), as renováveis (eólica e fotovoltaica) ajudaram e ajudam, na elevada produtividade de eletricidade.

> A capacidade de energia renovável adicionada aos sistemas energéticos do planeta cresceu quase 50% em 2023, na comparação com 2022, aponta relatório da Agência Internacional de Energia (IEA, na sigla em inglês) divulgado nesta quinta-feira (11). As energias renováveis são fontes não poluidoras de energia, como a solar, eólica, hidrelétrica e geotérmica. O objetivo é que elas venham a

> substituir o uso dos combustíveis fósseis (petróleo, carvão mineral e gás natural), responsáveis pelo agravamento da crise climática. (G1, 2024).

> O sistema elétrico brasileiro ser baseado em usinas hidroelétricas é um aspecto positivo para atender a demanda energética. No entanto, o aumento contínuo do consumo de energia e seca trazem insegurança na capacidade de atender o consumo apenas com hidroeletricidade. Por isso, Fernando disse que a importância da diversificação das fontes renováveis na matriz de energia do país é fundamental para evitar o crescimento da geração térmica a base de combustíveis fósseis. Os resultados podem apoiar a formulação de políticas públicas. (Bento, 2024).

> Engenheiros de Santa Catarina estão transformando vento em energia de um jeito mais barato e simples do que as formas conhecidas de geração eólica. Até parece brincadeira, mas é pura tecnologia. Para gerar energia eólica, não precisa de pás grandes e nem torres de transmissão; só de uma pipa, dessas de parapente. O projeto vem sendo desenvolvido há quase 10 anos. Primeiro veio a fase de pesquisa na sala de aula. Depois, professores e alunos do curso de Engenharia de Automação transformaram em laboratório uma garagem que não estava mais sendo usada pela universidade. Era tudo que eles precisavam para criar o protótipo. (Jornal Nacional, 2021).

> O Brasil bateu recorde de geração de energia limpa em 2023, com 93,1% de toda a energia gerada vindo de fontes renováveis. Os dados são da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e foram divulgados nesta sexta-feira (2).No total, foram gerados 70,2 mil megawatts médios (MWm) no ano passado, por meio de usinas hidrelétricas, eólicas, solares e de biomassa.As hidrelétricas respondem por mais da metade da energia gerada em 2023, com 50 mil MWm – um crescimento de 1,2% em relação a 2022.Já as usinas de geração eólica e solar somaram 13 mil MWm, o que representa uma alta de 23,8% em relação a 2022. (Carregosa, 2024).

As energias limpas continuam atingindo recordes de produtividade em energia elétrica, através de seus recursos naturais. Isso é relevante pois ajuda na substituição do uso de combustíveis fósseis, uma vez que, são mais poluidores, bem como insere uma diversidade na matriz energética, sendo fundamental para atender aos interesses e necessidades da sociedade.

> Maior fatia da geração vem dos telhados
> Atualmente, as usinas solares de grande porte são a sétima maior fonte de geração do Brasil, segundo a Absolar. Os empreendimentos em operação estão localizados em 9 estados, nas regiões Nordeste (Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte), Sudeste (Minas Gerais e São Paulo) e Centro-Oeste (Tocantins). As grandes usinas solares que fornecem eletricidade para o sistema interligado nacional, entretanto, respondem pela menor parte da capacidade instalada dessa fonte de energia. A maior fatia do bolo vem dos telhados. No segmento de geração centralizada, o Brasil possui 3,5 GW de potência instalada em usinas solares fotovoltaicas, o equivalente a 1,9% da matriz elétrica do país. Já no segmento de geração própria de energia, são 6,5 GW de potência instalada. (G1, 2021).

> Por mais que o consumo de energia fotovoltaica ainda seja baixo nacionalmente, seu incentivo pode garantir segurança energética nos próximos anos. O Brasil foi

> o único país da América Latina entre os 15 primeiros colocados no ranking mundial, com 10GW alcançados, o que equivale a mais de 70% da potência da usina hidrelétrica de Itaipu, segunda maior do mundo e maior da América Latina. (Topsun Energia Solar, 2021).

> A transição de energia fóssil para energia limpa e renovável é um dos desafios mais urgentes e importantes enfrentados pela humanidade no século 21. Afinal, a dependência histórica dos combustíveis fósseis, como carvão, petróleo e gás natural, tem causado danos significativos ao meio ambiente e à saúde, além de contribuir para as mudanças climáticas. Os combustíveis fósseis são finitos e não renováveis, o que significa que sua exploração e consumo resultam na emissão de grandes quantidades de gases de efeito estufa (GEEs), como dióxido de carbono (CO2), que são os principais causadores do aquecimento global. Além disso, a extração e queima desses combustíveis também estão associadas à poluição do ar e da água, além da destruição de ecossistemas. Por outro lado, as fontes de energia limpa e renovável, como solar, eólica, hidrelétrica, biomassa e geotérmica, oferecem uma alternativa sustentável e ambientalmente benéfica aos combustíveis fósseis. Essas fontes de energia são abundantes, amplamente distribuídas e não emitem gases de efeito estufa. Muitas delas também têm baixo impacto ambiental em comparação com as fontes de energia convencionais. A transição para energia limpa e renovável requer dos países a implementação de políticas públicas ambiciosas, investimentos significativos em pesquisa e desenvolvimento, além de uma mudança fundamental na infraestrutura e nos sistemas de energia. (Fontes, 2024).

> O Brasil ultrapassou a marca histórica de 10 gigawatts (GW) de potência operacional da fonte solar fotovoltaica, em usinas de grande porte e em pequenos e médios sistemas instalados em telhados, fachadas e terrenos, segundo informou a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar). Segundo a Absolar, os sistemas fotovoltaicos instalados no país já representam mais de 70% da potência da usina hidrelétrica de Itaipu, segunda maior do mundo e maior da América Latina. "Isso reforça o papel estratégico da tecnologia no suprimento de eletricidade no País, fundamental para a retomada do crescimento econômico nacional", destacou a associação. (G1, 2021).

Atualmente no Brasil, existem usinas solares de grande porte em 6 (seis) estados do nordeste brasileiro, inclusive o país foi o único da América Latina no ranking mundial de capacidade de produtividade de energia solar através de fotovoltaica, para posterior conversão em eletricidade. E logicamente, essa transição de energia fóssil para energia renovável tem caráter de urgência para toda humanidade, haja vista que ressalvará para gerações futuras, aspectos relacionados com a saúde e o meio ambiente.

> As energias renováveis devem responder por quase 95% do aumento da capacidade de energia no mundo até 2026, informou relatório da Agência Internacional de Energia (IEA) nesta quarta-feira, com a energia solar fornecendo mais da metade do incremento. A nova capacidade de energia renovável este ano atingirá um segundo recorde consecutivo em 2021, disse o órgão de energia com sede em Paris em seu relatório anual sobre o mercado de energias renováveis. (R7, 2024).

> Em 2021, o Brasil passou a ocupar o 6º lugar Ranking de Capacidade Total Instalada de Energia Eólica Onshore – ou seja, em solo – ante a 7ª posição 2020. Em 2012, o país ocupava a 15ª posição. O relatório, com dados analíticos sobre o mercado mundial de produção de energia gerada pelo vento, é divulgado anualmente pelo Conselho Global de Energia Eólica (em inglês, Global Wind Energy Council – GWEC) e utilizado por empresários e autoridades do setor para nortear seus negócios e tomadas de decisão. De acordo com o documento, os países com as maiores capacidades totais instaladas "onshore" são a China, os Estados Unidos e a Alemanha. Em seguida, estão a Índia e a Espanha, imediatamente antes do Brasil. No Brasil, a energia eólica é a segunda maior fonte da matriz energética do país. Com 10,8% de participação, fica atrás apenas da energia Hidrelétrica – gerada a partir da água – que responde por cerca de 54% de toda a energia do Brasil. Segundo ElbiaGannoum, Presidente da ABEEólica – Associação Brasileira de Energia Eólica, o Brasil já conta com 795 parques eólicos. (Martins, 2022).

E segundo Alves (2010), é apresentado que as pesquisas regionais apontam para a relevância da costa litorânea do Brasil, no que tange a projeção da matriz energética (eólica). E nesse cenário é destacado também as riquezas naturais (solares) da região inserida na caatiga e no cerrado brasileiro, como fontes limpas e inesgotáveis, nas regiões do país. E a projeção de investimentosnessasmatrizes energéticas poderá direcionar, para soluções inerentes aos desafios das mudanças climáticas, conforme (Gan; Smith, 2011; Alishahi; Moghaddam; Sheikh-el-Eslami, 2011; Saidur *et. al.*, 2010; Bermann, 2008).

7.2.3 A produção de eletricidade com renováveis, e a preocupação com o meio ambiente.

A produção de uma matriz energética limpa, renovável e sustentável apresenta os impactos positivos para potencializar o esforço global de proteger o meio ambiente e direcionar olhares para a preocupação com as mudanças climáticas. Isso contribuirá para a melhoria da qualidade do ar que se respira, uma vez que, evitando-se a emissão de bilhões e/ou milhões de toneladas de CO^2, na atmosfera por ano, faz com que haja uma mitigação do aquecimento global, o qual traz atrelado a si, grandes desastres ambientais, que logicamente acarretará em danos sociais de múltiplas facetas.

> A Enel Green Power Brasil, braço de geração renovável da Enel Brasil, está investindo cerca 2,5 bilhões de reais na construção, que fica no município de Dom Inocêncio, no Piauí.A primeira ampliação do complexo eólico Lagoa dos Ventos, iniciada em 2020, já está parcialmente em operação e a expectativa é de que esteja 100% concluída até o fim do ano. Atualmente, o complexo possui cerca de 1 GW em funcionamento e, quando estiver totalmente pronto, terá capacidade instalada superior a 1,5 GW. A previsão é de que o parque eólico Lagoa dos Ventos V seja composto por 70 aerogeradores. Quando estiver em plena operação, será capaz de gerar cerca

> de 1.670 GW por ano, evitando a emissão de mais de 910 mil toneladas de CO_2 na atmosfera anualmente. Com a segunda expansão de Lagoa dos Ventos, a capacidade instalada total do complexo atingirá mais de 1,5 GW, com 372 aerogeradores capazes de gerar mais de 6,7 TWh por ano e evitar a emissão de mais de 3,6 milhões de toneladas de CO_2 na atmosfera a cada ano. (Mendes, 2022).

> A ABEEólica argumenta que a produção de energia a partir da força do vento "é uma das fontes de menor impacto socioambiental" e que "as empresas associadas trabalham para mitigar tais impactos.""É importante ressaltar o impacto positivo não só para o país e o avanço da transição energética, mas para os municípios e comunidades das áreas que recebem os parques. Dentre eles, podemos citar os impactos diretos e indiretos dos investimentos em energia eólica para o PIB (Produto Interno Bruto), sendo que cada R$ 1 investido num parque eólico tem impacto de R$ 2,9 sobre o PIB", diz a associação. (Machado, 2024).

> É nesse contexto que surge o ESG (Environmental, Social andGovernance), um conjunto de práticas que orienta as empresas a adotarem comportamentos mais responsáveis em relação ao meio ambiente, à sociedade e à governança corporativa.O indicador ambiental da sigla está diretamente relacionado à sustentabilidade e à responsabilidade social. Empresas que adotam práticas ambientais demonstram preocupação com as mudanças climáticas, o uso eficiente de recursos naturais e a gestão de resíduos.Essa postura não contribui somente com a preservação do planeta, como também pode gerar vantagens competitivas, como a atração de investidores e de consumidores conscientes e alinhados com os propósitos da marca. (ESG em Pauta, 2024).

As energias renováveis trazem esforços de descarbonização da matriz energética, com utilização de energias naturais e inesgotáveis, as quais contribuirão de sobremaneira para cuidar do meio ambiente, resguardando floras e faunas, para que gerações futuras possam desfrutar também dessas riquezas naturais. E através de redução e/ou eliminação de emissão de gases poluentes, é viável projetar uma melhor qualidade de vida para as pessoas.

> A estimativa é que a geração de energia resultante do projeto seja suficiente para atender em torno de 500 mil residências, evitando, por outro lado, a emissão de 522 mil toneladas de gás carbônico (CO^2) por ano, o que equivale a cerca de 2,4 milhões de árvores plantadas.A previsão é que o complexo entre em operação comercial plena em agosto de 2024.O presidente do BNDES, Aloizio Mercadante, destacou que diante do cenário atual de mudanças climáticas e catástrofe ambiental, o Brasil tem condição de liderar o processo mundial de transição energética para uma base limpa, renovável e sustentável, onde a energia eólica tem importante papel. (Agência Brasil, 2023).

> Losekann reconhece que o Brasil tem liderança em energia renovável, com a dominante sendo a energia hidrelétrica. “Estamos à frente no esforço de descarbonizar a matriz de geração energética”. Segundo o professor, o ambiente é favorável para as energias eólica e solar. Além da preocupação ambiental, ele reforça que a liberação de mercado livre de consumidores e a geração distribuída incentivaram o avanço do setor. (Garcia, 2021).

As organizações públicas e privadas conjuntamente se desdobram para criar estratégias de mitigação de danos ambientais, resguardando as gerações futuras e buscando a manutenção do equilíbrio ambiental, para fins de evitar as tragédias oriundas das mudanças climáticas. Nesse sentindo, com a inclusão de matrizes energéticas de fontes limpas, emergia uma maior responsabilidade dessas organizações e da sociedade, para o meio ambiente, com sua flora e a fauna também; assim tem-se o uso eficiente dos recursos naturais, para atender às necessidades da sociedade.

> Planeta mais quente
> Nesta semana, o observatório europeu Copernicus confirmou o que os cientistas já vinham alertando: o ano de 2023, que teve temperaturas em níveis recordes, foi o mais quente já registrado nos últimos 100 mil anos**.** O planeta ficou em média 1,48°C acima do nível pré-industrial (estabelecido entre 1850 e 1900), muito perto de 1,5ºC, o chamado "limite seguro". Esse limite foi definido no Acordo de Paris para ser alcançado até o final do século, e a previsão inicial era a de que não seria atingido antes de 2030. No entanto, o aumento contínuo das emissões de gases de efeito estufa tem acelerado esse processo. (G1, 2024).
>
> A produção elétrica por ano até 2026 chegaria a 39,3 gigawatt-hora (GWh), suficiente para atender 17 milhões de residências por ano, e a emissão de 443 milhões de toneladas métricas de carbono seriam evitadas até 2026, assim como a economia de 74 milhões de litros de água anualmente que seriam usados para atender usinas termelétricas.Já no segundo cenário, chamado de "recuperação verde" pós-pandemia, com maior investimento em infraestrutura, o total de empregos gerados subiria em 575 mil, para 1,350 milhão. O valor bruto adicionado à economia subiria US$ 8 bilhões, para US$ 22 bilhões. A produção elétrica por ano passaria para 56,3 GWh, suficiente para atender 25 milhões de residências anualmente. Seria evitada a emissão de 615 milhões de toneladas métricas de carbono, assim como o consumo anual de 106 milhões de litros de água. (Malar, 2022).
>
> A capacidade de energia renovável nos sistemas energéticos do mundo cresceu quase 50% no último ano, como aponta relatório da Agência Internacional de Energia (IEA). A porcentagem indica um caminho positivo na busca para a redução do consumo de combustíveis não renováveis até o ano de 2030, conforme meta estabelecida na COP28. A energia limpa ou renovável é gerada de diferentes maneiras, tendo como diferencial a produção através de fontes naturais e que tem a capacidade de se regenerar de forma contínua. Assim, os impactos ambientais são mínimos. (Cogecom, 2024).
>
> Segundo o Instituto de Estudos Socioeconômicos (Inesc), entre 2018 e 2022, foram alocados nos setores elétrico e energético R$ 334,6 bilhões em subsídios para os combustíveis fósseis, enquanto para as renováveis foram apenas R$ 60,1 bilhões. No período, os subsídios aos derivados de petróleo cresceram 123,9%, ao passo que às renováveis aumentaram 51,7%. Nos últimos cinco anos, a cada R$ 1 investido em renováveis, foram gastos R$ 5,6 em fósseis. É evidente que a transição energética deve contemplar a retirada dos subsídios para aliviar o bolso do consumidor e tornar a estrutura brasileira mais justa e sustentável. Assim, deve-se começar pelos subsídios sujos de

> tecnologias mais caras, mais poluentes e que recebem o incentivo há mais tempo – e que ainda representam os maiores custos financeiros, sociais e ambientais para os brasileiros. Com a fonte solar, a mais nova no setor elétrico brasileiro, para cada R$ 1 investido em sistemas distribuídos, o setor devolve mais de R$ 3 em ganhos elétricos, econômicos, sociais e ambientais. Hoje, são mais de R$ 200 bilhões em investimentos acumulados, 1,3 milhão de empregos verdes criados e redução de 52 milhões de toneladas de CO2 na geração de eletricidade. Avançar no modelo de transição energética é necessário e urgente no País, dadas as mudanças severas de clima que têm se intensificado nos últimos anos. O crescimento das renováveis é uma vocação do Brasil, rico em recursos naturais, que pode ampliar seu protagonismo mundial na economia verde. (Estadão Conteúdo, 2024).

Conforme apontado nas reportagens acima, é notório que a temperatura vem aumentando ao longo dos anos, atingindo-se no ano de 2023, um nível de temperatura recorde, tendo sido o mais quente já registrado nos últimos 100 mil anos, e esses aumentos podem ser mitigados, através da utilização de fontes limpas e sustentáveis, uma vez que, os impactos ambientais serão minimizados, sobretudo, com a redução de milhões de toneladas de CO^2 que serão evitados na atmosfera, bem como a econômia de milhões de litros de água que poderão ser utilizados para atender às necessidades da sociedade, visto que as usinas termelétricas passarão a operar em menor potência, com o uso de eólicas e solares, para produção de eletricidade.

> Após o apagão da última terça-feira (15), que atingiu todas as regiões do Brasil, veio à tona o uso da energia solar. Nesse sentido, há uma estatística que poucos conhecem. A energia solar ocupa o segundo lugar na matriz elétrica brasileira em 2023. O modal é responsável por 14,8% de toda a geração de luz no país e viu seu desempenho crescer recentemente. Em 2021, o número era de apenas 1,9%. Os dados, que foram atualizados em julho, são da Absolar (Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica). Segundo a associação, o setor já criou mais de 960,5 mil empregos em território nacional desde 2012. Além disso, a geração de energia solar já evitou a emissão de mais de 40,6 toneladas de carbono. A energia do sol pode ser usada de duas maneiras: a primeira, na geração de energia elétrica, a partir da instalação de painéis fotovoltaicos nos telhados das casas, por exemplo; a segunda, por meio de placas térmicas, que captam a energia solar apenas para aquecer a água das torneiras e chuveiros da residência. (Negreiros, 2023).

> A concentração de gases de efeito estufa bateu recorde em 2023, segundo a Organização das Nações Unidas. O gás carbônico é responsável por cerca de 64% do efeito do aquecimento do clima. Uma situação alarmante, segundo os especialistas. Eles afirmam que para frear essa situação é fundamental investir na transição energética com matriz limpa. Durante a COP29, a partir do dia 11 de novembro, no Azerbaijão, pontos específicos dessa transição e adaptação às mudanças climáticas serão discutidos. (CNN, 2024).

> A Agência Internacional de Energia publicou nesta terça-feira (18) uma espécie de manual com medidas urgentes para reduzir o aquecimento global. Descarbonizar. Se você ainda acha essa palavra meio estranha, vá se acostumando com ela. É isso que precisamos fazer com o planeta: diminuir a

> emissão de gases do efeito estufa.E quem está dizendo, dessa vez, não são ambientalistas, é a Agência Internacional de Energia, organização que orienta e embasa políticas energéticas de diversas nações - políticas, até pouco tempo, guiadas pelos combustíveis fósseis.Agora, em uma reviravolta, um relatório da agência abraça energias renováveis e limpas como forma de limitar o aquecimento global a 1,5°C acima do período pré-industrial para evitar catástrofes irreversíveis. O plano da agência tem mais de 400 medidas, a maior parte urgente. (Jornal Nacional, 2021).

A transição energética é apontada como princípio basilar para ajudar na redução de emissão de gás carbônico na atmosfera, com o uso de energias limpas para produção de eletricidade, essa nova e relevante matriz poderá criar condições favoráveis para melhorar e adaptar as mudanças climática. Veja que o consumo e a necessidade de consumir eletricidade é considerada fundamental para a sociedade, logo, deve-se utilizar meio modernos e científicos para mitigar danos sociais e ao meio ambiental, assim tais propostas de inserção das ferramentas de renováveis poderão fomentar o desenvolvimento sustentável na sociedade.

> Você sabia que, em geral, cada pessoa inala mais de dez mil litros de ar por dia? E a maior parte do ar está poluído por gases como metano e dióxido de nitrogênio, emitidos por carros, fábricas e queimadas. Essa poluição pode causar problemas respiratórios, câncer e agravar doenças cardíacas. Além disso, acelera o aquecimento global, causando catástrofes ambientais, como secas e enchentes. A boa notícia é que essa realidade ainda pode ser mudada. A descarbonização, ou seja, a troca de combustíveis fósseis por energias limpas como solar e eólica, é uma das chaves para um futuro mais saudável. E o Brasil tem tudo para liderar essa transformação. Com um enorme potencial em energias renováveis e uma economia em crescimento, é possível construir um país mais verde e mais justo, com cidades mais limpas e a energia abundante e acessível para todos. (ESG em Pauta, 2024).

> Com a urgência em combater as mudanças climáticas, as energias renováveis foram ganhando força e espaço no debate público. Cada vez mais, países anunciam que aumentarão o uso de fontes renováveis em suas matrizes, na chamada transição energética. Como a demanda da sociedade por energia não cairia junto com a redução de uso desses combustíveis, é necessário encontrar substitutos mais amigáveis ao meio ambiente, e aí entram as energias renováveis.O Brasil é um dos países de referência no uso de fontes renováveis em sua matriz elétrica. Dados de 2020 do Ministério de Minas e Energia apontam que pouco mais de 80% da matriz é renovável, com o domínio ainda sendo da chamada fonte hidráulica. (Malar, 2022).

> A busca pelo consumo consciente está movimentando o mundo. Muito porque, o desequilíbrio do meio ambiente e as consequências do aquecimento global vem impactando diferentes áreas e setores econômicos. Uma das formas de assumir compromissos com a sociedade passa pelo consumo consciente de recursos, incluindo o energético. Com o aumento das temperaturas globais, é natural que o consumo de energia se eleve. No entanto, quando esse aumento de demanda contribui para agravar os efeitos da crise climática, torna-se essencial repensar nossas atitudes e hábitos de consumo,

> especialmente em relação à origem da energia que utilizamos. (Cogecom, 2024).
>
> Em 2021, o Brasil ultrapassou a marca de 10 gigawatts de potência operacional da fonte fotovoltaica em usinas de grande porte e em pequenos e médios sistemas instalados em telhados, fachadas e terrenos, de acordo com a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar). A geração de energia limpa deixou de emitir 10,7 milhões de toneladas de CO2 na atmosfera. As usinas solares de grande porte geram eletricidade a preços até dez vezes menores do que as termelétricas emergenciais ou a energia elétrica importada de países vizinhos. (Folha Vitória, 2022).

Os diferentes debates, em ambientes públicos e privados, mostram a relevância da atenção dada as energias renováveis, uma vez que, os desequilíbrios no meio ambiente e suas consequências, sobretudo, com o aquecimento global, vem contribuindo para impactos nos diferentes setores da economia. Desta maneira, fontes de energia limpa vêm apresentando impactos positivos, para mitigar danos ambientais, e isso é corroborado com as milhões de toneladas de CO^2, que são deixadas de serem emitidas na atmosfera, ajudando substancialmente na diminuição do aquecimento global, na redução de gases poluentes e até mesmo na diminuição de problemas respiratórios na sociedade.

> As descobertas surgem no momento em que o mundo enfrenta uma crise energética, tanto pela recuperação econômica da pandemia de Covid-19 quanto pela guerra da Rússia na Ucrânia, que obrigou os países, principalmente europeus, a buscar fontes de energia alternativas ao petróleo e gás russos. O relatório descobriu que a energia solar e eólica pode crescer rápido o suficiente para limitar o aquecimento global a 1,5 graus Celsius acima dos níveis anteriores à industrialização, um limite para o qual cientistas alertam que o mundo deve ficar abaixo para evitar alguns dos impactos mais dramáticos da crise climática. (Dewan, 2022).

Conforme assevera Saidur *et. al*. (2011), a produção de energias renováveis através da produção eólica, que é uma energia limpa, logicamente considerada amigável para o meio ambiente. A utilização dessas energias renováveis contribui, para solucionar os problemas ambientais que identificados pelas organizações, e pela própria sociedade, conforme Dircen (2000).

As fontes de energia elétrica consideradas fósseis, trazem como preocupação para o bem-estar da sociedade, a liberação de gases de efeito estufa, sobretudo, gás carbônico e metano, os quais potencializam aquecimento global e as mudanças climáticas, conforme Drumm *et. al*. (2014) e Nascimento (2017). As energias limpas vêm ganhando importância, sobretudo, com o surgimento de novas tecnologias, que se destinam a reduzir a exploração de

combustíveis fósseis, visando uma política de redução de emissão de carbono e de sustentabilidade do meio ambiente, conforme Gorayeb (2019).

7.2.4 As mulheres que trabalham na produção de energias renováveis.

A ampliação das instalações de complexos de renováveis agrega para o setor mercadológico oferta de empregos, a serem preenchidas no contexto das operações de produção de energias, através dos recursos naturais. E a partir desses impactos positivos de emprego, que emergem para os gestores competentes (público e privados) a necessidade de propor políticas públicas de inserção do gênero feminino nessa área, tendo em vista as milhares de vagas que foram e serão apresentadas para a socidade, conforme narrado nas reportagens.

A cidade de Salvador – BA buscou inovar na empregabilidade do complexo eólico tucano, haja vista que as operações desse empreendimento são executadas por mulheres na empresa, dando concreta autonômia para esse gênero apresentar suas peculiaridades e potencialidades, na produção de fonte limpas, com base na energia eólica. Veja que essa iniciativa de inovar na empregabilidade dentro desta empresa, não é de longe a regra no setor, uma vez que, a Agência Internacional de Energias Renováveis – IRENA, destaca que menos de 35% dos empregos no setor de energias limpas são ocupadas pelo gênero feminino.

> O Complexo Eólico Tucano, instalado no município baiano de mesmo nome, que fica a cerca de 250 quilômetros de Salvador, possui um diferencial em relação a outros instalados no país: a operação é totalmente feita por mulheres. O setor é o segundo maior responsável pela produção energética brasileira, ficando atrás apenas das hidrelétricas. São mais de 900 usinas que geram energia através do vento, 85% delas na região Nordeste. (Souza; Silva, 2023).

> A energia solar cresceu bastante no Brasil nos últimos tempos. Em 2019, o Brasil ocupava a 8° posição no ranking mundial dos países que mais empregam na área, com cerca de 43 mil pessoas trabalhando no setor.No Rio Grande do Sul, a energia solar cresceu quase 42% durante a pandemia. O estado é responsável por 13% da geração em todo país, segundo a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica (Absolar). Mas, apesar do grande aumento, a atuação masculina ainda é maioria.Segundo a Agência Internacional de Energias Renováveis (IRENA), apenas 32% dos postos de trabalho do setor de energia renovável mundial é ocupado por mulheres. (Cattaneo, 2021).

> Capacitação para funcionárias
> Com o projeto de ter um complexo 100% operado por mulheres, a companhia precisou investir em capacitação, já que havia poucas profissionais no mercado. Por isso, foi implantado o Programa de Diversidade, Equidade e Inclusão, para capacitar as futuras funcionárias.Em parceria com o Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (Senai), foi criada a Especialização

> Técnica em Manutenção e Operação de Parques Eólicos, que tem 460 horas e foi realizado de modo virtual.O curso, gratuito e exclusivo para o público-alvo, foi realizado entre março e agosto de 2022 e formou 28 profissionais. Muitas delas foram contratadas para trabalhar no parque eólico, inaugurado no mesmo período. (Souza; Silva, 2023).

De fato, as organizações devem dinamizar as ofertas de vagas de empregos no empreendimento de energias limpas, visando à capacitação técnica, sobretudo, do gênero feminino, para oportunizar seu ingresso no mercado das energias renováveis. Assim, através de programas e projetos de capacitação técnica sobre as nuances das fontes naturais que poderão ser convertidas em eletricidade, será possível preencher vagas de empregos, pelo critério da meritocracia, e não pelo critério de gênero.

Conforme Filgueiras e Silva (2003), Juarez *et. al.* (2014) e Silva *et. al.* (2005), a região do nordeste brasileiro é perceptível que as condições geográficas e as climáticas são determinantes para consolidação de fomento da econômia local, com incremento em alguns casos do aumento da renda das comunidades locais. E diga-se de passagem, as mulheres em algumas atividades profissionais são retidas de setores específicos, mas qualidades e oportunidades são fatores inerentes ao gênero, fato corroborado com as oportunidades de mercado de trabalho oferecido pelos parques e/ou empreendimentos de fontes limpas.

7.2.5 Investimentos em fontes limpas com sustentabilidade.

O direcionamento de investimentos financeiros para execução da transição energética é fundamental para a garantia da sustentabilidade. E a partir dessa projeção é possível vislumbrar a continuidade do consumo dos seres humanos combinado com o esforço de manter o meio ambiental disponível para todos.

Desta maneira, os empreendimentos de produção de renováveis juntamente com as autoridades políticas passaram a planejar no investimento de grandes parques, com valores monetários expressivos, para desenvolver a economia de mercado nesse ramo, e sobretudo, garantir a proteção e o respeito ao meio ambiente, visando melhorar a qualidade de vida das pessoas.

> Guedes contou ainda que teve encontros bilaterais com várias empresas, de diferentes setores, como Alibaba, YouTube, DP World, Arcelor Mittal e a sinalização foi de que querem aumentar investimentos no Brasil. A Vestas, por exemplo, planeja ampliar suas instalações no país. A agenda de Davos está ficando mais de negócios, disse Guedes. Há poucos anos, quando veio ao

> evento, 80% das reuniões eram com políticos e o resto com empresas. Agora isso se inverteu e 80% das agendas é negócios e só 20% é com governos. (R7, 2022).
>
> Casa dos Ventos
>
> Nessa segunda-feira (3), o BNDES anunciou a aprovação de financiamento, no valor de R$ 907 milhões, para a empresa Casa dos Ventos implantar quatro parques eólicos no Rio Grande do Norte (Ventos de Santa Luzia 11, 12 e 13 e Ventos de Santo Antônio 1).Com capacidade instalada total de 202,5 MW, os empreendimentos formarão o Complexo Eólico Umari, localizado nos municípios de Monte das Gameleiras, São José do Campestre e Serra de São Bento.O financiamento do BNDES corresponde a 69% do investimento total previsto de R$ 1,315 bilhão. (Agência Brasil, 2023).
>
> É preciso parar imediatamente com a aprovação de novas usinas de carvão e campos de exploração de petróleo. Em 2035, os países avançados teriam que zerar as emissões de gases de usinas de carvão ou gás e adotar tecnologias como a eólica, solar ou nuclear. E, em 2040, todas as usinas de carvão restantes no mundo seriam fechadas, ou adaptadas para absorver o carbono que produzem. A revolução sobre como o mundo se move também precisa ser rápida. Hoje, apenas 5% dos veículos no mundo são elétricos. A agência afirma que, em nove anos, até 2030, esse número teria que saltar para 60%. E, em 2035, a agência propõe o fim da venda de carros movidos a combustíveis fósseis, para que, em 2050, apenas carros com baterias ou movidos a hidrogênio estejam nas ruas e estradas.Se você acha que tudo isso, mudar o horizonte energético do planeta em tão curto espaço de tempo, vai ser impossível, a Agência Internacional de Energia discorda. No relatório, ela afirma que não vai ser impossível, mas que vai ser só o maior desafio que a humanidade já enfrentou. (Jornal Nacional, 2021).
>
> Plataforma de energia renovável da gestora Global InfrastructurePartners (GIP) para as Américas, a Atlas está investindo 2,32 bilhões de reais no complexo solar Luiz Carlos. O empreendimento soma 787 megawatts-pico (MWp) de capacidade instalada e, além da Arcelor, fornecerá energia renovável também para a Votorantim Cimentos.A usina será capaz de gerar 578 GWh ao ano, o equivalente ao fornecimento de energia para mais de 300 mil residências, afirmou a companhia.Recentemente a companhia obteve um financiamento 1,5 bilhão de reais para o projeto mineiro, envolvendo debêntures incentivadas e notas comerciais.A Atlas vem desenvolvendo ainda outros complexos solares no Brasil, sendo que está previsto o lançamento de um novo projeto em Minas Gerais tendo um data center como principal consumidor da energia. (Reuters, 2024).

As ampliações de instalações de renováveis trouxeram representativos investimentos nas regiões contempladas com esses empreendimentos, e muita das vezes, com financiamentos que ultrapassam a marca de bilhões de reais, investidos em parques, como o caso dos 04 (quatro) parques eólicos no Rio Grande do Norte, que entraria em operação, a partir do investimento de R$ 1 bilhão de reais, para mais. Esses investimentos gerarão fornecimentos de eletricidade em

mais de 300 mil residências, bem como gerará impactos positivos, tais como: emprego, renda, redução de emissão de gases poluentes no meio embiente, cadeia de produção na região e etc.

> Segundo dados do Ministério de Minas e Energia, 83% da matriz elétrica brasileira vem de fontes renováveis. A maior parte é produzida em usinas hidrelétricas, porém, a geração de energia eólica e solar vem ganhando destaque.Para os especialistas, este sucesso não apenas solidifica a posição do Brasil como uma potência em energias limpas, mas também serve como um exemplo para outras nações em desenvolvimento que buscam investir em sustentabilidade.“Temos vantagens competitivas na transição energética, na redução de emissão de CO2, que não podemos desperdiçar. Isso torna o Brasil um exemplo a ser seguido”, afirmou Ivan Camargo, professor do Departamento de Engenharia Elétrica da UnB. (Garcia, 2023).

> Pensar em sustentabilidade vai muito além de reduzir práticas de uso excessivo dos recursos naturais. Na realidade, o termo significa a capacidade de sustentação de um sistema ao longo de gerações. E para que a sustentabilidade exista verdadeiramente, é fundamental que todos os setores da sociedade estejam envolvidos no processo. Dessa maneira, práticas cotidianas podem transformar diferentes realidades e movimentar uma cadeia em prol das futuras gerações. Uma delas é a utilização de energia renovável em ambientes domésticos e empresariais. E se engana quem acredita que o uso dessa fonte energética contribui apenas para reduzir o uso de energias não renováveis (como petróleo e gás) no Planeta.Na verdade, quando uma pessoa passa a utilizar fontes renováveis de energia, ela realmente auxilia a reduzir a emissão de gases que contribuem para o efeito estufa. Isso porque, a energia limpa não emite gases como o dióxido de carbono e não causa impactos no ambiente com o aumento de carbono na atmosfera. Porém, esse não é o único benefício. (Cogecom, 2024).

> Energia limpa: benefícios para empresas e consumidores
> Hoje em dia, não é mais necessário investir diretamente em placas solares residenciais ou empresariais para ser sustentável e reduzir o custo da energia elétrica consumida mensalmente. O Brasil, com sua riqueza em fontes renováveis como hídrica, solar, eólica e biomassa, oferece alternativas para quem deseja optar por energia limpa sem a necessidade de instalação de equipamentos próprios. Hoje, já é possível escolher de onde vem a energia elétrica que você usa em sua casa ou empresa, e essa energia pode ser oriunda de fontes renováveis de uma cooperativa de energia. E dessa forma, o consumidor se exime de estar refém de valores de concessionárias. (Cogecom, 2024).

A busca por meios sustentáveis na produção organizacional fez as energias limpas despontarem como matriz elétrica no país do Brasil, logicamente, contando com as riquezas dos recursos naturais disponíveis, bem como utilizando-se de investimentos elevados para manter sua produtividade. Isso contribuiu para inúmeros benefícios, sobretudo, proporcionar uma cadeia de produção nas regiões com tais investimentos, o que trouxe o efeito de desenvolvimento social e econômico, para as sociedades contempladas com complexos e parques de renováveis.

> Uma pesquisa da Confederação Nacional da Indústria (CNI) apontou que o consumidor brasileiro está mais preocupado com a sustentabilidade. A porcentagem do ano de 2023 chegou aos 81%, ou seja, a grande maioria da população está em alerta quando o tema é o meio ambiente e as práticas sustentáveis. Se, de um lado há consumidores mais atentos à sustentabilidade, de outro, as empresas também estão mais atentas ao tema. A mesma pesquisa apresentou dados que demonstram que o setor da indústria também voltou seus olhos para os cuidados com o ambiente. 45% das gestões das indústrias passaram a exigir certificados ambientais de parceiros e fornecedores antes de fechar contratos. (Cogecom, 2024).
>
> Perspectivas para 2025 e além
>
> A energia solar no Brasil segue em trajetória de expansão acelerada, com projeções otimistas para os próximos anos. A combinação de preços competitivos, inovação tecnológica e aumento da conscientização sobre sustentabilidade tem criado um ambiente favorável para o crescimento do setor. Especialistas apontam que, até 2025, a capacidade instalada deve continuar em ascensão, consolidando o Brasil como um dos líderes globais em energia solar. (R7, 2024).

Os investimentos em energias limpas, buscam alternar as matrizes de produção de eletricidade, mas também agregam mais impactos positivos, tais como: mitigar despesas com produção de energia elétrica, reduzir emissões de gases poluentes, explorar os recursos naturais de maneira eficiente e trazendo benefícios sociais para população. E no cenário de questão voltada para o meio ambiente, esses avanços tecnológicos serviram de precursores, para transformações das energias limpas, as quais foram adotando linhas de direcionamentos, para priorizar essa expansão na capacidade de geração elétrica, conforme Losekann e Hallack (2018).

E sendo asseverado por Abreu (2015) as matrizes oriundas de energias renováveis possuem excelentes vantagens ambientais, visto que mitigam danos ambientais, e alicerçam a diversificação das fontes disponíveis de energia. Neste caso, os investimentos serão para atender esses e outros fatores de desenvolvimento, mas sua interseção atingirá segmentos de desenvolvimento social, ambiental e econômico, sendo assim, importante para a sobrevivência da própria sustentabilidade, através do cumprimento desse desenvolvimento.

7.2.6 Mitigação de custos e despesas através do uso de fontes limpas.

A nova matriz energética trouxe uma perspectiva de redução de custos, sob a ótica das organizações privadas - empresas e empreendimentos, que utilizam significativamente o consumo da eletricidade para a produção de bens e/ou prestação de serviços, passou a agregar valores, haja vista que mitigou as despesas fixas com energia elétrica, e com o uso das renováveis, por ser consideradas fontes - inesgotáveis e abundantes, contribuiu exponencialmente, para seu uso nas atividades organizacional.

Alguns órgãos da administração público já iniciaram experimentos com uso de fontes limpas, para comprovar a qualidade, e gozar da redução de despesas públicas para esses setores públicos. E diga-se de passagem, esse é o início da disseminação do uso e utilização de fontes renováveis em órgãos da administração pública, para economizar nessa despesa com luz, e realizar objetivamente os direcionamentos de recursos públicos, para áreas mais precárias e/ou de maior relevância aos anseios da sociedade.

> Parques de geração de energia solar privados e públicos se espalham pelo semiárido nordestino.Ela já representa 7,2% das fontes renováveis de energia do Brasil.Nos próximos 5 anos, a geração fotovoltaica poderá se transformar na principal fonte de energia renovável em parte do planeta, superando a eólica e a hidroelétrica, segundo relatório recente da Agência Internacional de Energia.Em lugares como esse o que não falta é luz solar o ano todo. Aqui nos cânions do rio São Francisco, o parque com 6 mil placas tem capacidade para gerar mais de 5.000 megawatts por ano, o equivalente ao consumo de uma cidade com 5.000 habitantes. O Tribunal de Justiça de Alagoas investiu R$ 20 milhões na implantação do parque. A energia é lançada na rede de alta tensão da distribuidora e abastece 103 unidades do judiciário, que espera economizar R$ 4 milhões por ano. (Jornal Nacional, 2024).

> A utilização de fontes de energia renováveis em propriedades rurais do Paraná tem feito agricultores economizarem na produção. Em Colombo, na Região Metropolitana de Curitiba, uma agroindústria optou, há um ano, por utilizar energia solar e investiu R$ 150 mil em placas solares e outros equipamentos. WelaineTodesco, fundadora da empresa, planeja que o investimento seja abatido nos próximos quatro anos. (G1.PR, 2021).

Veja-se a importância de órgãos públicos e privados adotarem o uso de energias renováveis como pressupostos para mitigar gastos públicos (para órgãos públicos) e despesas (organizações privadas), e como fora planejado no Tribunal de Justiça de Alagoas, que investiu cerca de R$ 20 milhões, em empreendimento de parque solar, e dentro da perspectiva calculada, espera-se que este órgão público possa economizar cerca de R$ 4 milhões por ano. Assim,

percebe-se o quanto tal investimento poderá na organização da administração pública, para diminuir despesas públicas, e poder otimizar o uso dos recursos públicos, em áreas de maior carência e/ou relevância social.

> Até o fim de 2021, a geração de energia solar deve chegar a 18 terawatts (TWh), um aumento de 67% com relação aos 10,7 TWh medidos em 2020. Os dados do Boletim Mensal de Energia, divulgados em agosto pelo Ministério de Minas e Energia citam ainda o aumento expressivo da energia eólica de 23% com relação a 2020, mostrando que a tendência de investimento em energias mais limpas vem se consolidando.A medida alivia o peso dos altos índices de aumento nas contas de luz. Segundo dados de outubro do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os brasileiros sentiram este ano no bolso uma alta de 24,97% no valor da energia elétrica. Junto com o gás de cozinha, que acumulou aumento de 31,65% em 2021, esses itens considerados básicos vêm corroendo o poder de compra do consumidor, que busca cada vez mais alternativas para economizar. (Folha Vitória, 2021).

> Embora sejam mais baratas e competitivas, solar e eólica são fontes intermitentes, ou seja, não produzem energia de forma regular como as termelétricas, mais caras e poluentes. Com a crise hídrica e a diminuição do nível das barragens o governo optou pelas térmicas, o que encareceu as contas de luz.Especialistas afirmam que se não fosse o crescimento de outras fontes de energia renovável como solar e eólica, as contas de luz hoje seriam ainda mais caras.As projeções indicam que esse custo pode cair com o barateamento das tecnologias e a expansão dessas fontes na matriz energética. (G1, 2022).

A energia elétrica é um dos elementos fundamentais para a sociedade e as organizações, e com o passar do tempo fora percebido os aumentos contínuos nas taxas de cobrança de eletricidade. Nesse aspecto de mitigação de despesas com energia elétrica emergiu a perspectiva de incorporar novas fontes de matriz energética, que são mais abundantes e conseguem baratear as despesas com eletricidade.

> Por ser uma fonte renovável, inesgotável e limpa, a Energia Solar (ou fotovoltaica) é a queridinha do momento no Brasil. Simples de ser instalada e com diversas e atrativas opções de financiamento, a geração de energia através da luz solar vem se tornando cada vez mais acessível à população. Dependendo do projeto, ela pode gerar até 95% de economia na conta de energia, com sistemas que garantem até 25 anos de geração, com uma manutenção mínima e simples. (Passalacqua, 2022).

> Energia limpa é mais barata
> Muito diferente do que as pessoas possam imaginar, a energia renovável no Brasil é mais barata que as demais. Ou seja, os consumidores conseguem descontos significativos quando optam por utilizar fontes renováveis de energia em suas unidades consumidoras, seja em comércio, condomínio, indústria ou residência. Muitos acreditam que, devido ao alto custo inicial de instalação, não podem adotar a energia renovável em suas unidades consumidoras. No entanto, isso não é verdade! (Cogecom, 2024).

> Se por um lado a tarifa da energia tradicional tem batido recordes no Brasil devido à escassez de chuvas e aumento de demanda, a matriz solar pode ser um caminho promissor e bem mais econômico, a longo prazo, para amenizar o rombo no bolso e, de quebra, contribuir para amenizar a crise climática, bem como os impactos da poluição por combustíveis fósseis no mundo. (R7, 2021).

> O principal foco é a energia solar, com a instalação de painéis fotovoltaicos nas residências. Segundo apurou o Estadão/Broadcast, sistema de notícias em tempo real do Grupo Estado, a proposta foi apresentada pelo grupo de transição ao ministro de Minas e Energia, Alexandre Silveira, em reunião nesta semana.No documento, o grupo explica que o programa teria como objetivo permitir que populações vulneráveis tenham acesso à energia renovável de baixo custo. O prazo previsto para a implementação é de 100 dias. A ideia seria formular um modelo diferente para permitir o acesso a cada tipo de consumidor. O programa poderia envolver, por exemplo, linhas de crédito com juros mais baixos para famílias de classe média e outras fontes de financiamento para comunidades mais vulneráveis. Contudo, ainda não há um formato fechado."Prioritariamente, o programa deverá contemplar escolas e postos de saúde públicos; consumidores de baixa renda, daqueles atendidos pelo Minha Casa, Minha Vida; favelas e cortiços; populações tradicionais; agricultura familiar; população atingida por barragens e assentamentos de programas de reforma agrária", diz o texto. (Sabino, 2023).

> A indústria foi responsável por 31,8% da energia consumida no país em 2023, segundo o Balanço Energético Nacional (BEN), alta de 2,9% ante o ano anterior. O crescimento evidência os desafios ao setor, com estimativas apontando que a demanda por energia representa 40% dos gastos das indústrias. Arthur Igreja, especialista em tecnologia e inovação, aponta que a energia é "elementar para o crescimento" da economia. "Temos uma população ainda crescente, equipamentos que demandam cada vez mais energia. Conforme aumenta o nível de vida das pessoas, a tendência é que suba também o gasto energético, ou seja, se não tiver energia absolutamente tudo isso fica restrito, como o consumo e investimentos", explica. Mas para gerar essa energia, são consumidos recursos. E quanto menos eficiente for a energia, maior é o consumo para realizar um mesmo processo. Desse modo, a questão energética passa necessariamente por um debate de sustentabilidade. Na avaliação de especialistas ouvidos pela CNN, uma energia mais verde, além de descarbonizar a indústria, pode ajudar a baratear alguns de seus processos. (Nakamura, 2024).

É notório que o cenário brasileiro por suas extensões geográficas, seus biomas diversificados e suas riquezas naturais poderá assumir e/ou já está assumindo posição de destaque na operação e produção de energias renováveis, haja vista serem mais baratas, abundantes e limpas. Sendo importante destacar que suas características positivas não se esgotam nesses pontos supracitados, uma vez que, essas fontes limpas ajudarão na diminuição da crise climática, reduzindo impactos da poluição geradas pelos combustíveis fósseis.

E conforme Santana e Araújo (2023), é asseverado que no Brasil, a energia elétrica paga pelos consumidores possui um preço que cresce anualmente, sobretudo, com taxas muitas vezes superiores à inflação. Mostrando-se que a inserção de matrizes energéticas limpas e abundantes poderão contribuir para a redução dessas despesas familiares e empresarial. Também pode-se destacar que as energias renováveis poderão ajudar na acessibilidade de eletricidade para famílias em condições vulneráveis, através de políticas públicas de combate aos custos, para barateamento dessa energia limpa a sociedade em geral, sobretudo, para famílias vulneráveis.

7.2.7 Desenvolvimento econômico nas comunidades rurais com parques de energia limpa.

Iniciando com a apresentação do maior parque de energia eólica em operação na América Latina – Parque Lagoa dos Ventos, o qual está inserido na região geográfica dos municípios piauienses: Queimada Nova-PI, Dom Inocêncio-PI e Lagoa do Barro-PI, municípios esses pertencentes ao bioma da caatinga. Esse parque eólico iniciou sua instalação no ano de 2019, e já por volta do ano de 2021, começa operar na produção eólica com transformação desta em eletricidade.

Foi percebido que já no início da operação desse parque Lagoa dos Ventos, na região da caatinga do Piauí, mais especificamente, nos municípios: Queimada Nova, Dom Inocêncio e Lagoa do Barro do Piauí, emergiram ganhos nos fatores econômicos dessa região, uma vez que, um significativo aumento do PIB – Produto Interno Bruto, nessas localidades, com maior ênfase para a cidade de Queimada Nova – PI, e logicamente que acompanhando desse aumento, também emergiram as cadeias de produção nas localidades, através da criação e expansão de redes: hotelarias e pousadas, supermercados, comércio em geral e etc.

Realizando o comparativo com o primeiro ano de instalação do complexo de energia eólica Lagoa dos Ventos, na região de Queimada Nova - PI, é notório e perceptível o representativo crescimento edestaque do PIB - Produto Interno Bruto,nestes municípios, apresentado índices percentuais de crescimento acima de vários municípios do Estado do Piauí, inclusive da própria capital do Estado – Teresina – PI, conforme apresentado pela fonte do Estado do Piauí, abaixo:

Quadro 6 - Maior crescimento no Produto Interno Bruto - PIB 2020/2021:

Cidade	PIB 2020	PIB 2021	Variação
Queimada Nova	119.598	253.485	111,95
Dom Inocêncio	96.045	164.346	71,11
Simões	284.849	434.444	52,52
Lagoa do Barro do Piauí	351.512	534.683	52,11

Fonte: IBGE e Governo do Estado (2021).

Esse quadro apresenta o crecimento do Produto Interno Bruto – PIB, nas comparações dos anos de 2020 e 2021, que representam os 2 (dois) primeiros anos de execução do complexo Lagoa dos Ventos, na região da caatinga piauiense. Fato que corrobora com o entendimento que é trazido juntamente com os parques eólicos, os devidos investimentos e ganhos econômicos para as comunidades rurais que vivenciam com as renováveis.

> O prefeito de Caetés, Nivaldo Martins (Republicanos), afirma que, no geral, a chegada das eólicas levou mais benefícios do que problemas à cidade. "Tem famílias que têm seis torres… Vamos dizer que ela receba R$ 2 mil por cada uma. São R$ 12 mil por mês", diz. "Os parques tiveram um impacto importante na renda da cidade. As pessoas pegaram esse dinheiro e fizeram construções aqui, ou compraram casas prontas e vieram viver na zona urbana". O prefeito, cujo gabinete é decorado com imagens de torres eólicas, afirma que as empresas "não explicaram direito" aos moradores quais seriam os impactos na saúde e que a Secretaria da Saúde do município tem prestado atendimento às comunidades.Também diz que a prefeitura não teve participação nas negociações com as empresas nem tem direito a royalties pela energia gerada — recebe apenas impostos indiretos. (Machado; Serrano, 2023).

> O Brasil e os biocombustíveis
> O Brasil se destaca na produção de biocombustíveis. O documento da IEA calcula que o país deverá responder por 40% da expansão dos biocombustíveis até 2028.A partir dos dados de 2023, a agência prevê que esse modelo energético ultrapasse o carvão como maior fonte de produção de eletricidade, na média global, até o início de 2025. Com base nessa estimativa, até 2030, a capacidade renovável global deve crescer duas vezes e meia. (G1, 2024).

> Um recorde de 680 gigawatts (GW) de capacidade de energia eólica deverá ser instalado no mundo até 2027, mas os formuladores de políticas precisam

> garantir que os gargalos da cadeia de suprimentos não diminuam o crescimento da fonte e coloquem em risco o cumprimento das metas climáticas, de acordo com um relatório do setor divulgado nesta segunda-feira (27). O relatório do Conselho Global de Energia Eólica (GWEC) disse que as políticas definiram o cenário para a acelerada implantação de energia eólica onshore e offshore, com a expectativa de que a indústria instale 136 GW por ano até 2027. (Chestney, 2023).

As instalações de complexos de renováveis nas comunidades trouxeram remunerações (indenizações), por conta do uso de propriedades (terras), que passaram a ser operadas para produção de fontes limpas, tais como: solar e eólica, assim como, alguns pessoam relatam que mediante contratos com os empreendimentos, conseguiram até mesmo participar de direitos a *royaltier*, com base na energia gerada pelas empresas.

> A produção de energia limpa pelo Brasil é destaque entre os países que compõem os Brics (Brasil, Rússia, África do Sul, Índia e China). Um estudo do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) aponta que a matriz energética brasileira, em 2019, foi formada por 45% de fontes renováveis e 54% de fontes fósseis. Os números superam os demais países do bloco. As fontes de energia fósseis chegam a 97% na África do Sul, 94% na Rússia, 92% na Índia e 87% na China. "Nosso país é dotado de uma riqueza de recursos energéticos que supera muitas vezes a demanda de energia total estimada pelos próximos anos. Passaremos de uma posição de importador líquido de energia para outra realidade, a de ofertante líquido. Assim, percebemos que o nosso papel agora é de administrar a abundância de recursos energéticos", ressaltou o diretor. (Souza, 2021).

> Optar por consumo consciente é uma urgência
> Contar com fontes renováveis de energia no cotidiano é uma necessidade crescente para os brasileiros. No entanto, muitas pessoas ainda não percebem a urgência de adotar essa prática, em grande parte por desconhecerem as possibilidades no mercado energético.Como aponta a Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), o Brasil já produz uma quantidade considerável de energia renovável. No entanto, como os consumidores ainda não fazem uso predominante dessa energia, o país continua dependendo das fontes não-renováveis para suprir a demanda. (Cogecom, 2024).

> Impactos para a cadeia produtiva
> Esse aumento na produção de energia eólica tem impactos positivos em toda a cadeia produtiva, incluindo empresas responsáveis pelos projetos e implantação de parques eólicos e fabricantes de peças para aerogeradores. No litoral do Ceará, um parque está sendo construindo para abastecer 2 milhões de pessoas. As condições climáticas foram o principal fator pra escolha desta localização. (Jornal Hoje, 2023).

> O ministro da Economia, Paulo Guedes, contou em café da manhã nesta quarta-feira (25) com interlocutores da América Latina e Ásia que a energia eólica no Brasil pode dar um salto, inclusive com turbinas no mar, o chamado offshore. Em dez anos, a fatia desse tipo de energia foi de zero a 10% no país. Nos próximos 5 anos, pode subir para 20%. Em Davos, Guedes teve reunião nesta terça-feira com a dinamarquesa Vestas, maior produtora mundial de

> turbinas de energia eólica. O ministro contou ainda que tem mantido conversas com a espanhola Iberdrola, que também demonstrou interesse na energia eólica brasileira. (R7, 2022).

Diversos países identificaram que a nação brasileira é uma fortaleza na produção de eletricidade, através de renováveis, sobretudo, solar e eólica; e esses impactos positivos de ofertar em larga escala, riquezas naturais capazes de diversificar a matriz energética, fez com que grandes investimentos fossem realizados no país, principalmente, em comunidades rurais do nordeste brasileiro. No Estado do Ceará, por exemplo, fora instalado um parque de eólica com capacidade de produzir eletricidade para abastecer 2 milhões de pessoas (famílias), conrroborando com a amplitude e a abundância dessas fontes limpas.

> Com o maior percentual da história, o país avança no protagonismo, destaca Alexandre Ramos, presidente do Conselho de Administração da entidade."O crescimento das fontes renováveis gera emprego e renda, representa um avanço do Brasil na meta de descarbonização e uma vitória para o meio ambiente", pontua.Ao todo, a produção, que tem origem de energia limpa, representou mais de 70 mil megawatts médios.As hidrelétricas integraram cerca de 58% da capacidade instalada da matriz energética brasileira e geraram quase 50 mil megawatts para o Sistema Interligado Nacional (SIN), crescimento de 1,2% na comparação com 2022.Já fontes solar e eólica foram responsáveis por mais de 13 mil megawatts médios, número 24% maior se comparado com o mesmo período do ano anterior.Com a entrada de novos empreendimentos, ambas as fontes totalizam 42,6 mil megawatts em capacidade instalada de três usinas de Itaipu, ou seja, o que podem ofertar.A modalidade da Geração Distribuída, conhecida por ajudar a reduzir a demanda de todo país, já que o consumidor produz a sua própria energia, estabeleceu novo recorde e avançou 42,5% no ano passado. (Félix, 2024).

> O Brasil registra, até fevereiro deste ano, 890 parques eólicos instalados em 12 estados brasileiros. Eles somam 25,04 gigawatts (GW) de capacidade instalada em operação comercial, que beneficiam 108,7 milhões de habitantes. Desse total, 85% estão na Região Nordeste. Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (Abeeólica), até 2028 o Brasil terá 44,78 GW de capacidade instalada desse tipo de energia, cuja participação na matriz nacional atinge, atualmente, 13,2%.A eólica já responde hoje por 20% da geração de energia que o país precisa.No ano passado, o setor bateu recorde de 4 GW instalados e, para este ano, a presidente executiva da Abeeólica, ElbiaGannoum, espera atingir novo recorde, superando esse número."Encerrando 2023, estaremos com 29 GW de capacidade instalada. Essa é a nossa previsão em termos de potência, e isso é superior a R$ 28 bilhões, porque cada gigawatt de eólica instalada é da ordem de R$ 7 bilhões", disse Elbia à Agência Brasil. (Agência Brasil, 2023).

Conforme os autores, Chaves; Brannstrom e Silva (2017), a implementação da energia eólica apresentou amplo crescimento depois do ano de 2001, no Brasil, sobretudo, diante da crise energética, com o baixo nível de reservatórios das hidrelétricas. E as áreas com destaque para inclusão das fontes eólicas não se restringiram tão somente ao bioma litorâneo,

muito embora, seja rico e abundante em recursos naturais – ventos e sol, mas também fora investido nas demais áreas e biomas do território brasileiro, devido suas potencialidades regionais

A qualidade nos níveis de radiação solar e ventos fortes, na costa nordestina, são excelentes, e proporcionando ao Brasil, ser um país com ponto estratégico, para entrada de novas tecnologias, para a América Latina, conforme Alves (2010). O que ratifica os maiores investimentos de operadoras nas regiões no nordeste brasileiro. Segundo, Lima *et. al*. (2000), quando falado sobre o Estado do Piauí é asseverado os impactos positivos obtidos das riquezas de recursos naturais, para exploração de fontes limpas, sendo uma região com domínio árido e semiárido, ou seja, cenário seco e favorável para energias solares em grande abundância.

7.2.8 Nordeste brasileiro e suas riquezas naturais, para produção de eletricidade.

A região do nordeste brasileiro desponta para geração de eletricidade, através de fontes renováveis, sobretudo, com ênfase nos recursos naturuais – sol e vento. A crise hídrica no cenário nacional e quiça internacional, fez com que fosse necessário novas intervenções para vislumbrar uma matriz energética que ajudasse na demanda social do consumo de eletricidade, que a rigor é considerado uma necessidade fundamental para a sociedade.

No ano de 2023, fora atingido o recorde histórico de 93,1% de toda a energia elétrica produzida no Brasil, ser oriunda de fontes renováveis. E os estados que se destacam são: Rio Grande do Norte e Bahia, os quais juntos detém 90% dos parques eólicos que estão instalados na região do Nordeste. Sendo o Rio Grande do Norte líder de produção de energia eólica no Brasil. Mas, relevante destacar que todos os estados estão bem avançados na ampliação da capacidade produtiva de energias limpas, como por exemplo, o Piauí que tem a instalação do maior parque eólico da América Latina, em operação – Parque Lagoa dos Ventos.

Os investimentos no ano de 2024 chegaram a quase R$ 200 bilhões, e logicamente junto com esses invertimentos vieram a criação direta e indireta de empregos, sobretudo, para as famílias das comunidades rurais que residem nas proximidades dos complexos eólicos. E em muitos casos, esses trabalhadores tiveram pela 1ª vez, a assinatura de uma carteira de trabalho, isto é, tiveram a oportunidade de sair da informalidade e/ou dependência de benefícios sociais, e passaram a ingressar no mercado de trabalho de maneira digna e justa.

> A Bahia é vice-líder na produção de energia eólica do Brasil, ficando atrás apenas do Rio Grande do Norte. Com isso, o estado tem sido um grande reforço na geração da eletricidade, em tempo de escassez hídrica, nos últimos dez anos. Por causa da grande faixa litorânea e da área tropical, o Nordeste é a região brasileira que tem mais potencial de geração dessa atividade e detém a maioria dos parques eólicos do país. Esses parques são espaços terrestres onde ficam os aerogeradores, que transformam o vento em eletricidade. (Alencar, 2021).

> Em entrevista exclusiva à CNN na noite desta quinta-feira (29), o ministro de Minas e Energia, Alexandre Silveira, afirmou que os investimentos em energia eólica e solar no Nordeste podem chegar a R$ 200 bilhões até março de 2024. O ministro disse ainda que o leilão de transmissão da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), que acontece nesta sexta (30), vai permitir que o Brasil continue crescendo em energia na região "levando essa energia para o centro da carga, que é o Sudeste".Silveira também destacou que os investimentos debatidos no leilão são importantes, porque têm impacto

> direto na economia e na questão social.“O leilão prevê a criação de cerca de 60 mil empregos diretos e indiretos”, afirmou. (Rittner; Souza, 2023).

Energia eólica

> De acordo com dados do ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico), a energia eólica hoje representa 10,9% da matriz elétrica brasileira e a expectativa é que chegue a 13,6% ao fim de 2025. Os maiores parques estão na região Nordeste.Em julho, foram quatro recordes de geração eólica média e quatro de geração instantânea (pico). Segundo o ministério, em um único dia, a média inédita chegou a 11.399 MW, suficiente para abastecer a 102% da região Nordeste durante 24 horas. (Souza, 2021).

> O Brasil tem, atualmente, capacidade de produzir 22.000 MW de energia eólica e somente a região Nordeste é responsável por 20.000 MW, ou seja, mais de 90% da produção nacional. São 828 parques eólicos em operação no país, sendo 725 parques no Nordeste.Os maiores potenciais de ventos estão localizados na parte setentrional do Nordeste, representando ventos com grande velocidade, unidirecionais e estáveis, de acordo com o Ministério de Minas e Energia. O fator de capacidade médio verificado para as usinas eólicas do Nordeste no período de maio/2021 a abril/2022, foi de 39,8%, enquanto, no mesmo período, para as usinas eólicas da região Sul do país, foi de 33,8%. (Mendes, 2022).

Com condições mais favoráveis de disponibilidade de recursos naturais no Nordeste do Brasil, isso fez com que a região recebesse grandes investimentos para a produção de energia limpa, ou seja, pode-se cita que até o ano de 2024, dos 828 parques eólicos instalados no país, 725 estão instalados no Nordeste, as condições de ventos estáveis e velocidade adequada, combinado com sol intenso e constante no decorrer do dia, são fatores importantes para essa concretização de potencialidades nos estados pertencentes à região. Tendo os estado da Bahia e do Rio Grande do Norde, fatores exponenciais para a produção de eletricidade através do uso e produção de energia eólica, para suprir as demandas sociais, e diversificar as fontes de energias, visto as recorrentes crise em escassez hídrica, para produção de eletricidade.

> O BNDES (Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social) anunciou nesta quinta-feira (9) que financiará a construção do Complexo Eólico Santo Agostinho, no interior do Rio Grande do Norte, que contempla 14 parques eólicos. O projeto visa gerar energia limpa e renovável equivalente ao abastecimento de 800 mil domicílios. Segundo o BNDES, espera-se a criação de cerca de mil empregos nos municípios de Lajes e Pedro Avelino, onde o complexo será construído. Serão 900 trabalhadores locais que vão atuar na construção do projeto, além de outros 80 postos de trabalho criados após a conclusão das obras. O financiamento do BNDES será de R$ 1,47 bilhão, o que corresponde a 64% do investimento total do projeto (R$ 2,3 bilhões). Os recursos financiados serão utilizados primordialmente na aquisição de 70 aerogeradores. (Julião, 2021).

> Foi inaugurado nesta sexta-feira (5), um parque eólico nos municípios de Umburanas, Morro do Chapéu e Ourolândia, interior da Bahia, capaz de gerar 1.800 GWh anualmente, o equivalente à energia necessária para abastecer cerca de 849 mil residências por ano. O projeto do Enel Green Power Brasil, braço de geração renovável do Grupo Enel no Brasil, entregou a operação comercial do Complexo Eólico Aroeira (348 MW). Este é o 16° complexo renovável da Enel no país, considerando eólica e solar. (Mendes, 2024).

> Com o aumento no custo para produção de energia, cresce o interesse pela geração a partir da força dos ventos. No Brasil, a produção eólica ocupa hoje o segundo lugar como fonte de geração de energia limpa, e o Nordeste é a região com as condições mais favoráveis, pois tem ventos estáveis, com velocidade adequada e sem mudanças bruscas de direção. Dos 726 parques eólicos que existem no país, 630 estão no Nordeste, e 191 no Rio Grande do Norte – onde mais um foi inaugurado, o de Cumaru, em São Miguel do Gostoso, a 120 km de Natal. O investimento foi de R$ 948 milhões e, segundo os responsáveis pela obra, foram 13 meses entre o início da construção e a primeira operação. Hoje, dos 49 aerogeradores, 5 ainda estão em fase final de construção e devem começar a funcionar em 2 semanas. (Carvalho, 2021).

> Em pouco mais de um ano, a Paraíba mais que triplicou a capacidade instalada de geração de energia eólica, segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Em setembro de 2020, o Estado tinha 15 parques eólicos com capacidade instalada de 157 MW. Suficiente para abastecer 78.500 domicílios. O Nordeste como um todo tem se destacado, cada vez mais, dentro e fora do Brasil pela produção de energia limpa. Somente no mês de agosto, a energia média gerada em um dia chegou a 13.380 mwa, suficiente para suprir toda a região e ainda exportar uma parte para o restante do País. Na região Nordeste, a Paraíba fica atrás dos estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Piauí e Pernambuco. Os investimentos na Paraíba, nos últimos anos, já passam dos R$ 3 bilhões, de acordo com o Governo do Estado. Até o fim de 2023, serão mais 17 parques eólicos. Os empreendimentos já estão autorizados. Segundo a Aneel, a potência instalada será de mais 693 MW. O suficiente para abastecer mais de 346 mil famílias. O 'Encontro Nordeste Unido pelo Desenvolvimento' tem como objetivo discutir estratégias socioeconômicas que fomentem o desenvolvimento para a região, buscando encontrar soluções para projetos comuns às cidades. Também garante a defesa das pautas que tramitam no Congresso e que são importantes para o fortalecimento das políticas públicas municipais e dos estados. (Portal Correio, 2022).

Os gestores públicos e os gestores de setores privados - empresários e empreendedores trouxeram debates e discussões sobre estratégias de fomento socioeconômico, para o desenvolvimento da região do Nordeste Brasileiro, visando ampliar as operações de matrizes renováveis, e consequentemente elevar a produtividade de eletricidade para as comunidades locais, e até mesmo assegurar energia nas demais regiões do país, bem como exportar para outras nações. A empresa Enel Green Power Brasil até o ano de 2023 já conseguido atingir um total de 16 complexos de parques de energias renováveis na região do Nordeste.

> A expansão da geração de energia eólica e solar no sul da região_Nordeste demandará investimentos de R$ 18,2 bilhões em novas instalações para escoamento de energia para outras localidades do país, segundo estudos apresentados nesta quarta-feira (18) pelo Ministério de Minas e Energia e a Empresa de Pesquisa Energética. As obras para reforço da transmissão são recomendadas para o médio prazo, e a previsão é que a maior parte seja licitada em 2023, disse um representante do governo. Os empreendimentos avaliados fazem parte de um primeiro estudo da EPE para iniciar um novo ciclo de expansão da transmissão de energia no Nordeste. Os 18,2 bilhões de reais apresentados se referem apenas a obras no sul da região, conectando Bahia e Sergipe com o norte de Minas Gerais e Espírito Santo.Numa primeira etapa, o governo estimou a necessidade de 11,6 bilhões de reais em novas instalações de transmissão no sul do Nordeste, usando como base o ano de 2028.(Reuters, 2022).

> Força dos ventos
> Uma dessas diversificações é a energia eólica, que representa quase 11% da matriz energética brasileira. São 742 parques distribuídos em 12 estados do Brasil.Em julho, durante um único dia, a média de geração eólica chegou a mais de 11 mil megawatts (MW), o suficiente para abastecer o Nordeste durante 24 horas.Além disso, a cada 1 megawatt (MW) de energia eólica produzida, 21 milhões de toneladas de gás carbônico deixam de ser lançados no meio ambiente. (Faria, 2021).

> No primeiro trimestre de 2021, a geração de energia eólica no país chegou a 6.082 megawatts médios, volume 72% maior do que o registrado no mesmo período do ano passado. A produção ficou concentrada na região Nordeste, onde fica instalada a maior parte das chamadas "fazendas de vento", parques de geração eólica. Segundo a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, a atividade tem crescido por dois motivos: a ampliação dos parques e as condições climáticas favoráveis, como a falta de chuva na região no primeiro trimestre. (JR na TV, 2021).

A força das eólicas no Nordeste Brasileiro destaca sua relevância na região, exemplica-se com o parque eólico instalado na região interiorana da Bahia, no ano de 2024, o qual apresentou uma capacidade de abastecer quase 900 mil residências por ano, com a produção de eletricidade, através dos parques eólicos. Corroborando que a região nordestina é de fato considerada importante e com condições favoráveis para produção de eletricidade, uma vez que, possui ventos estáveis, com velocidade adequada e sem mudanças bruscas de direção.

> Em 2023, o país registrou recorde histórico de 93,1% de toda energia elétrica produzida no Brasil vinda de fonte renovável, segundo o Ministério das Minas e Energia. Impulsionada pela energia eólica e solar, a geração de energia elétrica cresceu 10.324,2 megawatts (MW) em 2023, segundo a ANEEL, o que daria para abastecer aproximadamente 69 mil de residências em um mês. Foram inauguradas 140 novas unidades geradoras de energia eólica e 104 centrais fotovoltaicas em todo o país. Os estados com maior acréscimo foram a Bahia (2.614 MW), o Rio Grande do Norte (2.278,5 MW) e Minas Gerais (2.025,7 MW). A maioria dos parques e indústrias de energia renovável estão localizados longe de grandes centros, em áreas rurais. “Cerca de 90% dos

> parques eólicos estão na Região Nordeste, sendo o Rio Grande do Norte e a Bahia os maiores estados produtores", informa Zeferino. (Monteiro, 2024).

> O sol quente e os ventos fortes nos estados do Nordeste do país estão transformando a região em um celeiro de energia limpa e renovável. De acordo com o ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico), no dia 19 de julho, a geração instantânea alcançou 2.211 MW às 12h14, montante suficiente para atender a 20% da demanda do Subsistema do Nordeste naquele momento. O último recorde do tipo foi registrado no dia 28 de junho. O Nordeste também tem tido bom desempenho em outra fonte de energia limpa: a eólica, gerada pelo vento. O terceiro recorde de geração média do mês ocorreu no dia 21 de julho, quando o ONS identificou a marca inédita de 11.094MW médios, valor capaz de atender quase 100% da demanda da região no dia. (R7, 2021).

> O Piauí alcançou em maio a liderança, em todo o Brasil, na capacidade de produção de energia solar. Segundo dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), a potência das usinas de energia fotovoltaica instaladas em território piauiense passou de 1 GWH, ou 1.033,76 MWh. O segundo colocado foi a Bahia, com capacidade de 800 MWh; seguida do estado de Minas Gerais, com mais de 550 MWh.Somada a capacidade de geração de energia solar à de eólica, essas duas fontes de energia foram responsáveis por 91% da potência do Piauí em maio, o que caracteriza o Estado como grande gerador de energia renovável. Segundo a Aneel, a matriz energética do Piauí em maio foi de 3,71 GW. (G1PI, 2021).

É apresentado que no ano de 2023, mais de 93% de toda energia elétrica produzida no Brasil, veio das energias renováveis, neste caso mostrando a transição energética, para inclusão de maiores operações de eletricidade, através de energia eólica e fotovoltaica. E quando se fala em parques eólicos, é destacado que 90% dos parques estão no Nordeste do país, sendo os estados da Bahia e do Rio Grande do Norde – os maiores produtores de fontes limpas (eólicas), visto a quantidade de complexos instalados nesses estados brasileiros.

> Com 304 parques eólicos em funcionamento, o Rio Grande do Norte chegou à marca de 10 GW de capacidade de geração de energia a partir da força dos ventos - o suficiente para abastecer aproximadamente 5 milhões de residências, ou quase 20 milhões de pessoas. Os dados são do governo do estado e do Centro de Estratégias em Recursos Naturais e Energia (Cerne).Para se ter uma ideia, o estado tem pouco mais de 3,3 milhões de habitantes e consome em média 1 GW de energia, segundo a NeoenergiaCosern.Ou seja, somente o setor eólico potiguar pode produzir até 10 vezes o que o estado consome de energia. A geração é incluída no sistema elétrico nacional. (G1RN, 2024).

> O Rio Grande do Norte é o estado líder em produção de energia eólica no Brasil. A força dos ventos impulsiona aerogeradores gigantes, que cortam os céus do litoral ao sertão potiguar. A produção local, de todos os parques do estado, está integrada ao sistema interligado nacional, que é o sistema de produção e transmissão de energia elétrica do país, que escoa a produção de acordo com as demandas de cada região. Em operação desde 2014, o complexo eólico "Campos dos Ventos", em João Câmara, no interior do Rio Grande do Norte, foi o primeiro parque de uma das empresas que mais investiram em

> parques eólicos no estado, e uma das maiores companhias do segmento de energia renovável do país, que tem sede em Campinas (SP). Aqui no estado, a companhia construiu 423 turbinas eólicas em 33 parques, uma capacidade instalada para gerar 840 megawatts de energia. Já são 250 empregos criados em cidades como João Câmara, Parazinho, Touros, São Miguel do Gostoso e Baía Formosa.Nesta semana, executivos da empresa inauguraram um escritório local em Natal, demonstrando intenção de continuar investindo no estado, que tem tudo que é necessário para produzir energia limpa, não-poluente. (Inter TV Cabugi, 2022).

> O quarto episódio da série "O Futuro da Energia" mostra o potencial dos ventos como fonte de energia e riqueza. O gigante dos ventos, o estado nordestino do Rio Grande do Norte é o maior produtor de energia eólica do Brasil.A produção de energia eólica no Brasil. Os ventos são a segunda maior fonte de geração de energia elétrica do país. Só ficam atrás das hidrelétricas. O investimento em parques eólicos cresce a cada ano. Em 2022, a energia gerada pelo vento representou 26 milhões de toneladas de CO2 a menos no ambiente. O Brasil tem hoje 940 parques eólicos, mais de 10 mil aerogeradores como esses e outros tantos em fase de testes. Todos no continente. Em terra firme, o caminho já está bem sedimentado. O desafio agora é capturar a força dos ventos em alto mar. (Fantástico, 2023).

> Na Região Nordeste, a geração de energia eólica tem batido um recorde atrás do outro nessa temporada. Os ventos têm ajudado a amenizar um pouco as dificuldades impostas pela crise hídrica. É com ventos fortes que o Rio Grande do Norte ajuda ao sistema nacional na geração de energia. O estado é o maior produtor de eólica do país, e a capacidade instalada deve crescer nos próximos meses. O Rio Grande do Norte tem liderado a contratação de novos projetos para a Aneel e para a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Ao todo, mais 20 usinas eólicas devem entrar em funcionamento a partir de 2024. O investimento previsto é de R$ 1,4 bilhão. No último leilão de geração de energia, na semana passada, o Rio Grande do Norte liderou mais uma vez os contratos de novos projetos de geração eólica com 350 mw. O valor é três vezes maior do que o contratado no estado de São Paulo, que ficou em segundo lugar. Em terras potiguares, a localização nos trópicos e na esquina do continente garante muito vento o ano inteiro. (Jornal Nacional, 2021).

O estado nordestino do Rio Grande do Norde vem se destancando na produção de eletricidade através de complexos eólicos, fato que colocará a região em destaque, em curto e médio prazo, quanto aos aspectos de desenvolvimento: econômico, social e ambiental. Tendo em vista os bilhões de reais, que estão sendo investidos para ampliação de parques eólicos, os quais já conseguem traduzir em emprego e renda para a região, assim como se mostra importante, para que seja alterada a cadeia de produção dos comércios locais, principalmente nos municípios de menor porte e/ou comunidades rurais. E quanto aos benefícios ambientais, é notório a redução da emissão de gases poluentes, fato que agregar valor tanto para o meio ambiente, como para a projeção de longevidade e qualidade de vida das pessoas, uma vez que, reduzindo a poluição, isso contribui para o ar que se respira na atmosfera.

> O governo federal pretende investir R$ 50 bilhões na produção de energia renovável neste ano, principalmente de fontes eólica e solar. Quando o plano de investimento estiver concluído, o Brasil deve ter um aumento de 1 ponto percentual na geração de energia renovável em relação ao total da energia gerada no país e passar dos atuais 85% para 86%. Os recursos serão empregados na expansão no sistema de transmissão, que será realizado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel). Estão planejados cerca de 14 mil km de novas linhas de transmissão — aumento de 8% na extensão total de linhas do país — e 13 novas subestações. A maioria desse investimento será no Nordeste, com o objetivo de aproveitar o potencial de geração de energia renovável presente na região (eólica e solar) e escoar o excedente dessa produção para os consumidores do Sudeste e do Centro-Oeste. (Aguiar, 2023).

> O ministro de Minas e Energia, Alexandre Silveira, anunciou nesta sexta-feira (5), o Plano de Investimento em Transmissão de Energia para a região Nordeste. Segundo ele, o programa viabilizará a instalação de um potencial de 30 Giga Watts (GW) de geração renovável. "Isso, levará a destravar mais de R$ 120 bilhões em investimentos privados em área de geração renovável". O comunicado foi feito durante o encontro sobre energias renováveis do Consórcio dos Governadores do Nordeste, em Fortaleza. Silveira disse que recebeu uma diretriz do presidente Luiz Inácio Lula da Silva de transformar o Nordeste brasileiro no maior celeiro de energia limpa e renovável do mundo. "Os leilões, tão fundamentais e imprescindíveis para que isso aconteça, vão acontecer e trarão mais de R$ 56 bilhões em investimentos para transmissão de energia no Nordeste.". (Mendes, 2023).

> A produção de energia eólica no Nordeste bateu recorde. No dia 4 de julho, a energia gerada passou de 19.720 megawatts, o que corresponde a quase 30% de toda a demanda de energia do país (27,8%). Segundo o operador nacional do sistema elétrico, Jurandir Picanço, é mais que suficiente para suprir toda a região. (Jornal Hoje, 2023).

A produção eólica vem batendo recorde em uma frequência constante, e tais impactos positivos na região do Nordeste do país, fez com que no ano de 2023, o governo federal anunciasse a pretensão de investir cerca de R$ 50 bilhões de reais, em produção de energias renováveis, tendo o maior percentual de investimento com destinação para essa região do Brasil. Visto que o objetivo da gestão pública federal é aproveitar os potenciais de renováveis (eólica e solar) presentes na região, para aumentar a sua capacidade produtiva, e escoar os excedentes dessa produção, para os consumidores da região: sudeste e centro-oeste.

> Os ventos já são a segunda maior fonte de geração de energia no Brasil e sua importância cresce ano após ano. Dados do Global Wind Energy Council colocam o país como o sexto maior produtor de energia eólica no mundo, com um salto da capacidade instalada de 1 gigawatt de potência, em 2011, para 21 gigawatts em janeiro de 2022. O número já representa 11% da matriz energética nacional, segundo o Governo Federal, e tende a aumentar: apenas as usinas eólicas em construção devem somar mais 5,5 gigawatts a esta conta, sendo que 2,95 gigawatts devem ser entregues ainda este ano. (Folha Vitória, 2022).

> Com o aumento da preocupação com o meio ambiente, a busca por fontes renováveis de energia também cresce. Com mais de sete mil quilômetros de litoral, o Brasil possui diversas fontes de recursos naturais – sendo a energia eólica um dos grandes destaques. De acordo com o Boletim Mensal de Energia divulgado pelo Ministério de Minas e Energia (MME), até novembro de 2023, a oferta de energia eólica aumentou em 16% no acumulado do ano. Somente a região Nordeste é responsável por mais de 90% da produção de energia vinda dos ventos do Brasil, segundo relatório da Associação Brasileira de Energia Eólica e Novas Tecnologias (ABEEólica). Para ampliar esse fluxo, a ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica) investe na construção de novas linhas de transmissão. E, recentemente, realizou um leilão que visa criar uma nova linha de transmissão nos estados da Bahia e de Minas Gerais. O investimento estimado do lote foi de R$ 4,35 bilhões, demandando a construção de mais de 1.600 quilômetros de linhas de transmissão entre os dois estados (Bahia e Minas Gerais) e com estimativa de gerar cerca de 8 mil empregos diretos, de acordo com a Agência. (R7, 2024).

> A energia eólica no Nordeste bateu um novo recorde de geração instantânea (pico de geração), informou o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Em 8 de julho, as turbinas eólicas produziram 14.167 megawatts (MW), o equivalente a 123,2% da demanda na região. Esse montante é suficiente para suprir o consumo de energia de todo o Nordeste por um minuto, sobrando 23,2%. Por um minuto naquele dia, a região tornou-se exportadora de energia eólica para o restante do país. Tradicionalmente, o mês de julho no Nordeste é conhecido como safra dos ventos, com ventos mais fortes no litoral da região impulsionando a produção de energia eólica. Esse foi o primeiro recorde de geração instantânea de energia eólica registrado em 2022. (Máximo, 2022).

Amorim (2021), contribui inferindo que no Brasil a iniciativa da exploração da energia eólica emerge no início da década de 1990, através de reuniões de uma concessionária elétrica e uma universidade, e foi identificado a possibilidade de utilização da força dos ventos, para a produção de eletricidade no Brasil, todavia, permaneceu tímido o interesse pelos parques eólicos no país. Contudo, com o despertar de interesses dos segmentos privados com parceiras com as gestões de âmbito público, os avanços dos incentivos em ampliação de produção de renováveis atráves de fontes eólicas e solares, cresceu em sua capacidade de exploração e produtividade no âmbito do país.

É observado também os fatores de contribuição das renováveis, com base na redução de emissão de poluentes e valorização da preservação do meio ambiente. Que conforme Jardim (2017) é inferido a preocupação ambiental, e através das fontes de energias renováveis que o mercado mundial da maioria dos países, pretendem manter suas capacidades produtivas de eletricidade.

Nicita *et. al.* (2020) o Brasil possui alto potencial de geração de fontes energéticas através de energias renováveis. E Nascimento (2017), assevera que o país do Brasil tem se

destacado como potencial produtor de fontes de energias renováveis, quais sejam: a hidráulica, o biocombustível - através do etanol, do biodiesel e do biogás, a eólica e a solar. Isso é corroborado pelos autores Losekann e Hallack (2018), os quais inferem que o Brasil possui bastante potencialidade na produção da matriz de energias limpas, estando em 1º lugar, nesta capacidade os estados do Nordeste. Asssim, essa região do país é um baluarte para exploração dessa matriz energética limpa, abundante e com representativa capacidade de redução de gases poluentes.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As fontes renováveis são consideradas uma das melhores matrizes de produção energética, para suprir com as demandas de eletricidade, mas também, será de imensa relevância para atender aos avanços e as inovações tecnológicos e científicas, as quais demonstram que essas alternativas de energia, traz uma transição energética de qualidade, limpa, sustentável e inesgotável, para aos anseios da sociedade e do meio ambiente.

Esse estudo buscou como objetivo geral investigar a complexa interação entrre a implantação de parques eólicos e o desenvolvimento local em áreas rurais, visando identificar os impactos positivos e impactos negativos nas comunidades rurais, que foram contempladas com esses empreendimentos.

Tendo o estudo focado nas comunidades rurais da região nordeste, que obtiveram elevados investimentos na ampliação das instalações de complexos eólicos, sobretudo, no período dos últimos 04 anos, que antecederam o lapso temporal da pesquisa documental, que corresponde aos anos de 2021 a 2024. E a partir dessas instalações, com base na literatura pesquisada e na pesquisa documental através de notícias veiculadas em portais virtuais, verificou-se as nuances presentes nas comunidades rurais com a presença dos parques eólicos.

Um dos objetivos específicos é identificar os impactos econômicos diretos - emprego, renda, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento regional, gerados pela instalação dos parques eólicos nas comunidades rurais da região nordeste. Fato que, as notícias veiculadas através de portais virtuais demonstraram que as energias renováveis no ano de 2020, considerado como ano do surgimento da pandemia Covid 19, no território brasileiro, obteve um investimento de R$ 11 bilhoões de reais, com instalações de fontes limpas, trazendo como consequências desses investimentos, um montante de 74 mil empregos, somente nesse projeto.

No interior do estado baiano, um complexo eólico foi construído com o investimento de R$ 1,8 bilhão de reais, e nesse proejto foram contratados mais de 6 mil trabalhadores para ajudarem na construção do empreendimento. No estado do Ceará, outro investimento estimado em US$ 6,95 bilhões, para construção de complexo eólico, gerou mais de 2.600 empregos nesse projeto. A Organização das Nacões Unidas estimou que no ano de 2022, as renováveis atingiram12,7 milhões de posto de trabalho. Essas informações foram colhidas dos portais virtuais, e servem para corroborar com a identificação do atingimento de impactos positivos nas comunidades rurais do nordeste brasileiro, com as instalações de eólicas.

No tocante a sustentabilidade ambiental, a princípio é notório as informações contribuindo para a caracterização de que as eólicas provêm de recursos naturais, que por vezes

são recursos inesgotáveis, bem como são limpas e sustentáveis, ou seja, trazem bastantes benefícios para o meio ambiente, com um ar atmosférico menos poluído e logicamente proporcionando para a sociedade, uma perspectiva de qualidade de vida com saúde e bem-estar.

No campo da pesquisa documental, as reportagens asseveram que o uso das fontes limpas pode reduzir o aquecimento global, ajudando na descarbonização e contribuindo para a diminuição da temperatura do planeta. No ano de 2021, o país utilizando renováveis deixou de emitir mais de 10,7 milhoees de toneladas de gases poluentes na atmosfera. A empresa Enel Green Power Brasil – responsável pelo Complexo Lagoa dos Ventos, instalada no interior do estado do Piauí, evitou a emissão de mais de 910 mil toneladas de gases poluentes na atmosfera, anualmente.

Esses impactos positivos foram percebidos pelas notícias de portais virtuais, combinado com a literatura pesquisa no estudo. Todavia, emergiram também impactos negativos para o meio ambiente, com relação as operações de matrizes eólicas em comunidades rurais, cita-se o exemplo do norte da Bahia, que possui um complexo eólico, e a partir disso foi identificado o impacto negativo de mortes e extinção da arara-azul-de-lear, que realizava a travessia nessa área para fazer seu pernoite, no entanto, com as torres enormes e seus aerogeradores, isso foi prejudicado.

O nordeste brasileiro possui mais de 80% dos complexos eólicos instalados no Brasil, isso ratifica sua importância no estudo na região, para analisar os impactos positivos e os impactos negativos, desses complexos nas comunidades rurais. E quando ao critério de desenvolvimento regional, as notícias dos portais virtuais apresentaram impactos postivos de desenvolvimento regional, cita-se o parque eólico Lagoa dos Ventos, que está inserido no sertão do estado do Piauí, e após as operações dessa matriz energética, foi identificado o elevado aumento do produto interno bruto - PIB, nas cidades que contemplam esses parques, sobretudo, no município de Queimada Nova – PI, que atingiu um aumento percentual de mais de 110%, quando comparado o PIB dos anos de 2020 e 2021, dessa região.

Em continuidade com a percepção do impacto positivo das renováveis, com relação ao desenvolvimento regional nas comunidades rurais, cita-se o investimento financiado pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES, o qual ajudará na construção de complexo eólico – Santo Agostinho, no interior do estado do Rio Grande do Norte, contendo 14 parques eólicos, e objetivando oferecer eletricidade para mais de 800 mil domicílios, sendo uma energia mais barata, sutentável e limpa para o meio ambiente.

.

Nosso segundo objetivo especifíco foi caracterizar os impactos negativos inseridos no cenário socialcom relação a instalação de parques eólicos nas comunidades rurais, analisandoaosaspectos da: poluição sonora, poluição visual, medo de acidentes, mobilidade da população, restrições de acessos na comunidade. E a literatura pesquisa em consonância com as notícias veiculadas em portais virtuais contribuíram significativamente para o entendimento dos impactos que são ocasionados em comunidades rurais do nordeste brasileiro, com essas ampliações de instalações de complexos de renováveis.

Os impactos negativos dos parques eólicos nas comunidades rurais são caracterizados com as notícias dos portais virtuais e a literatura pesquisa, as quais asseveram que na poluição sonora, a justiça comum do estado do Rio Grande do Norte condenou um empreendimento eólico para pagar R$ 50 mil reais, para um morador da zona rural da região de Serra de Snatana, no interior deste estado do nordeste. Essa mesma poluição sonora é reclamada na região da zona rural de Caetés – PE, já ocasionando vários problemas para saúde mental dos moradores.

Em relação ao medo de acidentes foi identificado pelos moradores de uma comunidade rural do Rio Grande do Norte acerca de explosões e contaminações de suas águas (açudes e riachos), sendo ratificado também esse medo de acidentes por moradores da comunidade rural de sobradinho, que presenciaram explosões e medo das torres eólicas atiginrem suas casas. Na restrição de acesso das comunidades foi identificado as alterações gravosas nos estados do Ceará e do Rio Gande do Norte, os quais tiveram parte de sua vegetação e fauna devastadas por conta das obras e serviços para concretizar o funcionamento dos complexos de renováveis.

O estado do Rio Grande do Norte como possui a maior quantidade de parques eólicos do Nordeste, logicamente, apresenta mais impactos negativos em suas comunidades rurais. E no tocante a mobilidasde da população, os pescadores das comunidades rurais nesse estado, estão sofrendo com as dificuldades de pesca na região, uma vez que, o barulho e a vibração das turbinas estão afastando diversas espécies de peixes, fato que contribui para a redução na pesca e necessidade de mobilidade para novas áreas, a fim de obter sobrevivência naquela região.

Também é apresentado como objetivo específico, a análise dos impactos ambientais com as instalações dos parques eólicos nas comunidadesruraisda região Nordeste. É apontado nos levantamentos das notícias dos portais virtuais, as ameaças para os ecossistemas, principalmente da região do nordeste brasileiro, que possui mais de 80% dos complexos eólicos instalados no país. A plataforma mapbiomas apresenta que no ano de 2022, mais de 4 mil hectares da caatinga foram desmatados, para instalação de parques eólicos, isso compromete o bioma, que possui mais de 11 mil plantas e cerca de 1,3 mil espécies de animais. Assim, essa

ampliação de parques eólicos no Nordeste está contribuindo para prejuízos ao meio ambiente local, tais como: desmatamentos, desertificação e riscos de extinção de animais.

Pontanto, o estudo buscou analisar os impactos positivos e os impactos negativos das instalações de complexos eólicos, nas proximidades de comunidades rurais. E no tocante aos impactos positivos foram identificados: as oportunidades de emprego, as melhorias na renda familiar, melhorias no PIB dos municípios, desenvolvimento econômico com os investimentos em obras de execução dos parques e dentre outros. Também, foram identificados impactos negativos, tais como: ameaças aos biomas e ao ecossistema, disputas de posse de terras, contratos obscuros com as famílias das comunidades, problemas para a saúde física e mental das famílias dessas comunidades rurais e mais situações negativas que comprometem as comunidades com a presença dos parques eólicos.

9 REFERÊNCIAS

ABEEÓLICA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Energia Eólica**. In: ELAEE – LATIN AMERICAN ENERGY ECONOMICS MEETING, 6., 2017, Rio de Janeiro. Anais. Rio de Janeiro: Elaee, 2017. Disponível em: https://abeeolica.org.br/. Acesso em 23 jan. 2024.

ABREU, M. C. S. de; SIEBRA, A. A; FREITAS, A. R. P. de; SANTOS, dos S. M. **Energia Eólica e Mudança Climática: Estratégias dos integrantes da cadeia de suprimento.** Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional. V. 11, n. 3, p. 329-352, set-dez/2015, Taubaté-SP, Brasil.

AGÊNCIA BRASIL. **Capacidade de geração de energia eólica deve bater recorde neste ano, diz associação.** Segundo a Abeeólica, esse tipo de energia já responde hoje por 20% da geração que o país precisa. CNN, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/capacidade-de-geracao-de-energia-eolica-deve-bater-recorde-neste-ano-diz-associacao/#:~:text=CNN%20Money-,Capacidade%20de%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20energia%20e%C3%B3lica,recorde%20neste%20ano%2C%20diz%20associa%C3%A7%C3%A3o&text=O%20Brasil%20registra%2C%20at%C3%A9%20fevereiro,108%2C7%20milh%C3%B5es%20de%20habitantes.> .Acesso em: 25 jan. 2025.

AGÊNCIA BRASIL. **Instalações de painéis solares em residências crescem 2000% no Brasil.** Brasil já tem 10 gigawatts (GW) de capacidade instalada de produção pela energia solar. CNN, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/instalacoes-de-paineis-solares-em-residencias-crescem-2000-no-brasil/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

Agência Internacional de energia publica medidas urgentes para reduzir aquecimento global. Em uma reviravolta, relatório da agência abraça energias renováveis e limpas. O plano da agência tem mais de 400 medidas, a maior parte urgente. Jornal Nacional, 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/05/18/agencia-internacional-de-energia-publica-medidas-urgentes-para-reduzir-aquecimento-global.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

AGUIAR, PLÍNIO. **Governo Federal pretende investir R$ 50 bilhões em energia renovável neste ano.** Presidente Luiz Inácio Lula da Silva lançou, no fim de março, complexo com 15

parques eólicos e 136 aerogeradores na Paraíba. R7, 2023. Disponível em: https://noticias.r7.com/brasilia/governo-federal-pretende-investir-r-50-bilhoes-em-energia-renovavel-neste-ano-12042023/. Acesso em: 25 jan. 2025.

ALENCAR, Itana. **Vice-líder na produção de energia eólica no Brasil, Bahaia reforça geração de eletricidade em meio à escassez hidríca; G1 tira dúvidas**. G1.BA, 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2021/09/03/vice-lider-na-producao-de-energia-eolica-do-brasil-bahia-reforca-geracao-de-eletricidade-em-meio-a-escassez-hidrica-g1-tira-duvidas.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

ALISHAHI, E.; MOGHADDAM, M. P.; SHEIKH-EL-ESLAMI, M. K. **Aninvestigationontheimpactsofregulatoryinterventionsonwindpowerexpansion in generationplanning.**energypolicy, 39, p. 4614–4623, 2011.

ALVES, J. J. A. **Análise Regional da Energia Eólica no Brasil**. Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional, v.6, n.1, p. 165 - 188, jan - abr/2010.

ALVES, Jose JaksonAmancio. **Estimativa da Potência, Perspectiva e Sustentabilidade da Energia Eólica no Estado do Ceará.** Campina Grande. Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Tecnologia e Recursos Naturais. Pós-Graduação em Recursos Naturais. Tese (Doutorado em Recursos Naturais) 163p, 2006. Disponível em: http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/bitstream/riufcg/3350/3/JOSE%20JAKSON%20AMANCIO%20ALVES%20%E2%80%93%20TESE%20%28PPGRN%29%202006.pdf. Acesso em 20 jun. 2024.

AMATO, Fábio. **Pedidos para novas usinas eólicas e solares dobram após governo anunciar que subsídio acabará.**De acordo com a Aneel, pedidos iniciais de autorização de instalação dispararam após MP, publicada em setembro, que fixou data limite para concessão de benefício a fontes renováveis. G1, 2021. Disponível em:<https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/04/17/pedidos-de-instalacao-de-usina-eolica-e-solar-dobram-apos-governo-indicar-fim-de-subsidio.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

AMORIM, Luis Felipe Carrari de. **Políticas de incentivo à energia eólica**: um estudo de caso sobre os processos de implementação e os motivos para a expansão da fonte eólica no setor elétrico brasileiro no período de 2001 a 2018. 2021. Tese (Doutorado em Direito Econômico e Financeiro) - Faculdade de Direito, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2021. doi:10.11606/T.2.2021.tde-15082022-114511. Acesso em: 08 jun. 2024.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. 2005. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Brasília: ANEEL, 236p.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Os 10 maiores parques eólicos do Brasil.** Disponível em : https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2023/usinas-eolicas-dominam-expansao-da-oferta-de-energia-eletrica-em-julho. Acesso em 1 jun. 2024.

BARCELLA, M. S; BRAMBILLA, F. R. **Energia eólica e os impactos socioambientais**: estudo de caso em parque eólico do Rio Grande do Sul, Brasil. Revista de Ciências Ambientais, vol.6, n.2, p. 5-18, 2012.

BARRADALE, M. J. **Impacto da incerteza da política pública no investimento em energia renovável: energia eólica e crédito tributário de produção.** vol. 38(12), páginas 7698 – 7709. Dez, 2010.

BENTO, Brena. **Estudo revela impactos das mudanças climáticas na energia solar e no sistema elétrico brasileiro.** G1.Santos, 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2024/11/24/estudo-revela-impactos-das-mudancas-climaticas-na-energia-solar-e-no-sistema-eletrico-brasileiro.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

BERGAMASCO, DÉBORA. **Geração de energia eólica bate recorde no inicio da "safra dos ventos".** Marca foi verificada em 23 de julho, às 21h09, no subsistema Nordeste; eólicas já representavam 15% da matriz. CNN, 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/blogs/debora-bergamasco/politica/geracao-de-energia-eolica-bate-recorde-no-inicio-da-safra-dos-ventos/#:~:text=Isto%C3%89%20e%20SBT-,Gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20energia%20e%C3%B3lica%20bate,in%C3%ADcio%20da%20%E2%80%9Csafra%20dos%20ventos%E2%80%9D&text=O%20sistema%20el%C3%A9trico%20brasileiro%20bateu,produzida%20em%20um%20determinado%20momento.. Acesso em: 25 jan. 2025.

BERMANN, C. **Crise ambiental e as energias renováveis**. Ciência e Cultura, v. 60, n. 3, p. 20 - 29,2008.

BNEF - Bloomberg New Energy Finance. **New Energy Outlook 2019**. BNEF, 2019.

BOMGARDNER, M. M.; SCOTT, A. **Recyclingrenewables**. Canwe close the loop onoldbatteries, wind turbines, and solar panelstokeepvaluablematerials out ofthetrash? Chemical&Engineering News 96: 15, CEN [online], 2018. Disponível em: https://cen.acs.org/energy/renewables/Recycling-renewables/96/i15. Acesso em 25 abr. 2024.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil.** Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em 17 abr. 2024.

Brasil está na vanguarda no uso de fontes de energias renováveis, diz presidente da Shell à CNN. Cristiano Pinto da Costa acredita que país tem potencial para seu um ator global de maior relevância em todas as fontes de energia. CNN, 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-esta-na-vanguarda-no-uso-de-fontes-de-energia-renovaveis-diz-presidente-da-shell-a-cnn/#:~:text=CNN%20%7C%20CNN%20Brasil-,Brasil%20est%C3%A1%20na%20vanguarda%20no%20uso%20de%20fontes%20de%20energia,presidente%20da%20Shell%20%C3%A0%20CNN&text=Em%20entrevista%20%C3%A0%20CNN%20nesta,para%20o%20setor%20no%20pa%C3%ADs.. Acesso em: 25 jan. 2025.

Brasil é um dos maiores produtores de energia renovável do mundo. Tem o biodiesel extraído da soja, o etanol da cana e agora também do milho. G1, 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/economia/agronegocios/agro-a-industria-riqueza-do-brasil/noticia/2021/01/16/brasil-e-um-dos-maiores-produtores-de-energia-renovavel-do-mundo.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

Brasil é 4º país que mais cresceu na implantação de energia solar em 2021. País adicionou em 2021 aproximadamente 5,7 gigawatts (GW) de capacidade a partir de usinas de geração solar. R7, 2022. Disponível em: https://noticias.r7.com/economia/brasil-e-4-pais-que-mais-cresceu-na-implantacao-de-energia-solar-em-2021-25042022/. Acesso em: 25 jan. 2025.

BRASÍLIA. **Brasil bate recorde de geração de energia eólica em novembro.** Informação foi divulgada pelo Ministério de Minas e Energia. R7, 2024. Disponível em: https://noticias.r7.com/brasilia/brasil-bate-recorde-de-geracao-de-energia-eolica-em-novembro-10122024/. Acesso em: 25 jan. 2025.

BRASÍLIA. **Ministro de Minas e Energia defende transição energética justa e inclusiva.** Alexandre Silveira acompanha o presidente Luiz Inácio Lula da Silva na cúpula do G7, na Itália, grupo aborda tema em sessão. R7, 2024. Disponível em: https://noticias.r7.com/brasilia/ministro-de-minas-e-energia-defende-transicao-energetica-justa-e-inclusiva-14062024/. Acesso em: 25 jan. 2025.

BROWNING, NOAH. **Energias renováveis dominarão nova capacidade energética até 2026, diz AIE.** Capacidade de geração de energia por fontes renováveis atingirá segundo recorde consecutivo em 2021. CNN, 2021. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/energias-renovaveis-dominarao-nova-capacidade-energetica-ate-2026-diz-aie/#:~:text=As%20energias%20renov%C3%A1veis%20%E2%80%8B%E2%80%8B,mais%20da%20metade%20do%20incremento.. Acesso em: 25 jan. 2025.

BRUNET, Carole*et al*. **Does solar energyreducepovertyorincreaseenergysecurity? A comparativeanalysisofsustainabilityimpactsofon-grid powerplants in Burkina Faso, Madagascar, Morocco, Rwanda, Senegal and South Africa.** Energy Research& Social Science, v. 87, p. 102212, 2022.

CARREGOSA, Lais. **Energia limpa: Brasil bate recorde com 93% da energia gerada em 2023 vindo de fontes renováveis, diz CCEE.** G1, 2024. Disponível em:<https://g1.globo.com/economia/noticia/2024/02/02/energia-limpa-brasil-bate-recorde-com-93percent-da-energia-gerada-em-2023-vindo-de-fontes-renovaveis-diz-ccee.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

CARREGOSA, Lais. **Oferta de energia cresce mais que consumo, e Brasil 'joga fora' excesso; entenda.**Para atender picos de consumo, país ainda precisa ligar usinas termelétricas — mais caras e poluentes. Isso porque, as fontes eólica e solar, que cresceram nos últimos anos, não oferecem energia de forma constante. G1, 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/economia/noticia/2024/03/04/oferta-de-energia-cresce-mais-que-consumo-e-brasil-joga-fora-excesso-entenda.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

Capacidade de energia renovável do planeta cresceu em 2023 e se aproximou de meta da COP 28, diz agência dos EUA. Levantamento feito pela Agência Internacional de Energia afirma que novos dados indicam uma oportunidade para alcançar a meta de reduzir combustíveis fósseis até 2030. G1, 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2024/01/11/geracao-de-energia-renovavel-cresce-no-mundo-e-abre-caminho-para-meta-global-aponta-relatorio.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

CARTER, C. R. *et al*. **Sustainablesupplychain management: continuingevolutionand future directions.**InternationalJournalofPhysicalDistributionandLogistics Management, v. 50, p. 122-146, 2019.

CARVALHO, BRUNA. **Especialistas pedem mais investimento em energia eólica no país.** Parques estão concentrados na região Nordeste do país. CNN, 2021. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/especialistas-pedem-mais-investimento-em-energia-eolica-no-pais/. Acesso em: 25 jan. 2025.

CARVALHO, P. **Geração eólica**. Ceará: Imprensa Universitária, p. 146. 2003.

CASTRO, Ana Paula; CARREGOSA, Lais; Vladimir Netto. **Apagão: uma manutenção de linha e um corte na energia eólica podem ter fragilizado o sistema, dizem especialistas**. Segundo Operador Nacional do Sistema Elétrico, ponto de partida do apagão de terça-feira (15) foi desligamento de uma linha de transmissão no Ceará. Órgão ainda investiga o que gerou efeito cascata no país. G1, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2023/08/19/apagao-uma-manutencao-de-linha-e-um-corte-na-energia-eolica-podem-ter-fragilizado-o-sistema-dizem-especialistas.ghtml>. Acesso em: 24 jan. 2025.

CATTANEO, Carolina. **Ação que incentiva jovens mulheres a seguirem profissões na área de energias renováveis é publicada na revista 'Nature'.** G1.RS, 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/rs/rio-grande-do-sul/noticia/2021/05/24/acao-que-incentiva-jovens-mulheres-a-seguirem-profissoes-na-area-de-energias-renovaveis-e-publicada-na-revista-nature.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

Ceará assina acordo com empresa para projetos de energias renováveis com criação de 2,6 mil empregos.G1.CE, 2021. Disponível em:<https://g1.globo.com/ce/ceara/noticia/2021/07/06/ceara-assina-acordo-com-empresa-para-projetos-de-energias-renovaveis-com-criacao-de-26-mil-empregos.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

CEARÁ. **Atlas Eólico e Solar**. Agência de Desenvolvimento do Estado, 2019. Disponível em: https://www.sde.ce.gov.br/2019/05/30/atlas-eolico-e-solar-apresenta-potenciais-de-geracao-do-ceara/. Acesso em 20 mar. 2024.

CHAVES, L. O.; BRANNSTROM, C.; SILVA, E. V. **Energia Eólica e a Criação de Conflitos: Ocupação dos Espaços de Lazer em uma Comunidade no Nordeste do Brasil.** Sociedade & Território, v. 29, n.2, p. 49 - 60, 2017.

CHESTNEY, NINA. **Energia eólica terá recorde de instalação no mundo até 2027.** Relatório espera que 26,5 GW de energia eólica onshore sejam adicionados no período de 2023

a 2027, com o Brasil contribuindo com 60% (16 GW) e consolidando sua liderança regional. CNN, 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/energia-eolica-tera-recorde-de-instalacao-no-mundo-ate-2027/. Acesso em: 25 jan. 2025.

CNI. Confederação Nacional da Indústria.**Energia eólica: panorama mundial e perspectivas no Brasil.** Brasília, 2009. Disponível em: https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2012/9/energia-eolica-panorama-mundial-e-perspectivas-no-brasil/. Acesso em 15 abr. 2024.

COGECOM. **Alta no preço da energia e busca por sustentabilidade impulsiona adoção de fontes renováveis.** Consumidores encontram nas energias renováveis possibilidades de economizar e contribuir para a preservação do meio ambiente. G1, 2024. Disponível em:<https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/cogecom/energia-sustentavel-e-mais-barata-para-todos/noticia/2024/12/03/alta-no-preco-da-energia-e-busca-por-sustentabilidade-impulsiona-adocao-de-fontes-renovaveis.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

COGECOM. **Conheça o ciclo virtuoso da geração distribuída**. Meio ambiente é apenas uma das áreas beneficiadas pelo uso das energias renováveis. G1, 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/cogecom/energia-sustentavel-e-mais-barata-para-todos/noticia/2024/09/13/conheca-o-ciclo-virtuoso-da-geracao-distribuida.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

COGECOM. **Energia limpa contribui com a sustentabilidade no Brasil.** Preocupação é crescente na população que busca formas de reduzir os impactos cotidianos no meio ambiente. G1, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/cogecom/energia-sustentavel-e-mais-barata-para-todos/noticia/2024/08/12/energia-limpa-contribui-com-a-sustentabilidade-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

COGECOM. **Quais são os países que mais investem em energia limpa?**O Brasil figura na lista dos países que lideram o ranking mundial de produção de energia renovável. E o Paraná? Em que lugar está nesta lista?. G1, 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/pr/parana/especial-publicitario/cogecom/energia-sustentavel-e-mais-barata-para-todos/noticia/2024/09/30/quais-sao-os-paises-que-mais-investem-em-energia-limpa.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

Com controle deficiente, energia eólica vira ameaça socioambiental no Brasil. G1, 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/meio-ambiente/noticia/2023/04/21/com-controle-deficiente-energia-eolica-vira-ameaca-socioambiental-no-brasil.ghtml. Acesso em: 24 jan. 2025.

Conta de luz nas alturas? Conheça as vantagens da energia solar. Segundo associação do setor, Brasil ultrapassou a marca de meio milhão de conexões de geração própria de energia. R7, 2021. Disponível em: https://noticias.r7.com/economia/conta-de-luz-nas-alturas-conheca-as-vantagens-da-energia-solar-16072021/. Acesso em: 25 jan. 2025.

COP29: Brasil se destaca na produção de energia renovável. Durante a cúpula do clima, no Azerbaijão, país destacará sua matriz energética. CNN, 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/cop29-brasil-se-destaca-na-producao-de-energia-

renovavel/#:~:text=A%20concentra%C3%A7%C3%A3o%20de%20gases%20de,situa%C3%A7%C3%A3o%20alarmante%2C%20segundo%20os%20especialistas.. Acesso em: 25 jan. 2025.

COSTA, A. M. G. da; LOPES, B. M; UTURBEY, W. **Mapeamento do potencial de geração solar fotovoltaica no Brasil - Uma abordagem preliminar.** Revista Brasileira de Energia Solar. V. 9, p. 30-40. 1 jul, 2018. DOI: https://doi.org/10.59627/rbens.2018v9i1.232. Disponível em: https://rbens.emnuvens.com.br/rbens/article/view/232/190. Acesso em 10 mar. 2024.

DEWAN, ANGELA. **Energias eólica e solar batem recorde de 10% do que é gerado no mundo, diz relatório.** Segundo dados da Ember, fontes limpas superaram o carvão e representaram 38% do fornecimento total de eletricidade no ano passado. CNN, 2022. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/energias-eolica-e-solar-batem-recorde-de-10-do-que-e-gerado-no-mundo-diz-relatorio/#:~:text=relat%C3%B3rio%20%7C%20CNN%20Brasil-,Energias%20e%C3%B3lica%20e%20solar%20batem%20recorde%20de%2010%25%20do%20que,gerado%20no%20mundo%2C%20diz%20relat%C3%B3rio&text=O%20mundo%20bateu%20um%20recorde,energia%20%E2%80%93%20superando%20at%C3%A9%20o%20carv%C3%A3o.. Acesso em: 25 jan. 2025.

DIAS, C. T. de C.; SILVA, W. K. de M.; FREITAS, G. P. de; NASCIMENTO, J. F. do. **Energia solar no Brasil.**RevistaInter Scientia, vol. 5, n° 1, ano 2017. Disponível em: https://periodicos.unipe.br/index.php/interscientia/article/view/463/416. Acesso em 23 fev. 2024.

DRUMM, F.C. *et. al.* **Poluição atmosférica proveniente da queima de combustíveis derivados do petróleo em veículos automotores.** Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental, v. 18 n. 1, p. 66-78, 2014. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/314885518_POLUICAO_ATMOSFERICA_PROVENIENTE_DA_QUEIMA_DE_COMBUSTIVEIS_DERIVADOS_DO_PETROLEO_EM_VEICULOS_AUTOMOTORES. Acesso em 23 abr. 2024.

DUTRA, J. C. D. N.; BOFF, V. Â.; SILVEIRA, J. S. T.; ÁVILA, L. V. **Uma Análise do Panorama das Regiões Missões e Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul sob o Prisma da Energia Eólica e Solar Fotovoltaica como Fontes Alternativas de Energia.** Revista Paranaense de Desenvolvimento-RPD, v. 34, n. 124, p. 225-243, 2013. Disponível em: https://ipardes.emnuvens.com.br/revistaparanaense/article/view/547/821. Acesso em: 2 jun. 2024.

GARCIA, GABRIEL. **Brasil lidera investimentos internacionais em energia renovável, diz relatório da ONU.** Esse montante representa 11% do valor total investido para energia sustentável em economias emergentes. CNN, 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-lidera-investimentos-internacionais-em-energia-renovavel-diz-relatorio-da-onu/#:~:text=De%20acordo%20com%20dados%20do,energia%20sustent%C3%A1vel%20em%20economias%20emergentes.. Acesso em: 25 jan. 2025.

GLOBO REPÓRTER**. Energias renováveis geram empregos no sertão do nordeste; jovens relatam jorada do curso técnico até o estágio**. Segundo projeções da Confederação Nacional da Indústria, serão criadas cerca de 17 mil novas vagas até 2025. G1, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2023/07/14/energias-renovaveis-geram-empregos-no-sertao-do-nordeste-jovens-relatam-jornada-do-curso-tecnico-ate-o-estagio.ghtml>. Acesso em: 24 jan. 2025.

Empresa de engenharia prevê crescer 300% em setor de energia renovável em 2023. Quase metade da energia elétrica produzida no Brasil já vem de fontes renováveis, de acordo com o Ministério de Minas e Energia; até 2050, a participação deve ultrapassar 85%. CNN, 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/empresa-de-engenharia-preve-crescer-300-em-setor-de-energia-renovavel-em-2023/#:~:text=CNN%20Money-,Empresa%20de%20engenharia%20prev%C3%AA%20crescer%20300%25%20em,de%20energia%20renov%C3%A1vel%20em%202023&text=Bra%C3%A7o%20rec%C3%A9m%20inaugurado%20de%20energia,e%20usinas%20solares%20no%20pa%C3%ADs.. Acesso em: 25 jan. 2025.

Energia eólica pode dobrar no Brasil em 5 anos, diz Guedes em Davos. Ministro da Economia afirmou a interlocutores da América Latina e Ásia que a fatia desse tipo de energia pode alcançar 20%. R7, 2022. Disponível em: https://noticias.r7.com/economia/energia-eolica-pode-dobrar-no-brasil-em-5-anos-diz-guedes-em-davos-25052022/. Acesso em: 25 jan. 2025.

Energias renováveis dominarão nova capacidade de energia até 2026, diz IEA. R7, 2024. Disponível em: https://noticias.r7.com/economia/energias-renovaveis-dominarao-nova-capacidade-de-energia-ate-2026-diz-iea-01122021/. Acesso em: 25 jan. 2025.

Energia solar atinge marca histórica em capacidade instalada no Brasil. G1, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/economia/noticia/2021/08/24/energia-solar-atinge-marca-historia-em-capacidade-instalada-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

Energia solar e eólica foram as mais competitivas em leilões do governo, mostra pesquisa. G1, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/06/21/energias-solar-e-eolica-foram-as-mais-competitivas-em-leiloes-do-governo-mostra-pesquisa.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

Energia solar movimenta R$ 200bi e segue em expansão em 2025. R7, 2024. Disponível em: https://lorena.r7.com/dino/post/Energia-solar-movimenta-R-200bi-e-segue-em-expansao-em-2025/301773. Acesso em: 25 jan. 2025.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Bases para a Consolidação da Estratégia Brasileira do Hidrogênio.** EPE, Brasília, 2021. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-569/Hidroge%CC%82nio_23Fev2021NT%20(2).pdf. Acesso em: 2 jun. 2024.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Plano Nacional de Energia – PNE 2050.** EPE, Brasília, 2018. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Nacional-de-Energia-2050. Acesso em: 2 jun. 2024.

Família de trabalhador que morreu após cair de torre eólica no RN é indenizada em quase R$ 1milhão.O acidente aconteceu em abril de 2022 no Complexo Eólico de Pedro Avelino. A vítima caiu de uma altura de 70 metros e morreu. G1.RN, 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2023/11/22/familia-de-trabalhador-que-morreu-em-acidente-em-torre-eolica-no-rn-e-indenizada-em-quase-r-1-milhao.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

ESG EM PAUTA. **Descarbonização da economia impulsiona o crescimento e gera novas oportunidades.** Reduzir a pegada de carbono e otimizar o uso de recursos naturais compõe a agenda ESG. G1, 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/especial-publicitario/engie-brasil/noticia/2024/08/27/descarbonizacao-da-economia-impulsiona-o-crescimento-e-gera-novas-oportunidades.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

ESTADÃO CONTEÚDO. **Transição energética deve contemplar a retirada dos subsídios sujos.** Muito se fala da necessidade de promover a transição energética no Brasil e no mundo. Há um esforço global entre as economias mais. R7, 2024. Disponível em: https://noticias.r7.com/estadao-conteudo/transicao-energetica-deve-contemplar-a-retirada-dos-subsidios-sujos-11062024/. Acesso em: 25 jan. 2025.

Estudo aponta que 93% da energia gerada no Brasil é de fonte renovável. Maior parte vem das usinas hidrelétricas; quantidade cresceu 1,2% em relação a 2022. R7, 2024. Disponível em: https://noticias.r7.com/record-news/videos/93-da-energia-gerada-no-brasil-e-de-fonte-renovavel-03022024/. Acesso em: 25 jan. 2025.

FANTÁSTICO. **Energia eólica: os avanços e desafios na transformação dos ventos em fonte de energia e riqueza.** Rio Grande do Norte é o maior produtor de energia eólica no Brasil. G1, 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2023/12/17/energia-eolica-os-avancos-e-desafios-na-transformacao-dos-ventos-em-fonte-de-energia-e-riqueza.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

FARIA, ISABELLA. **COP26 energia limpa é alternativa para conter crise ambiental.** A cada 1 megawatt (MW) de energia eólica produzida, 21 milhões de toneladas de gás carbônico deixam de ser lançados no meio ambiente. CNN, 2021. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/internacional/cop26-energia-limpa-e-alternativa-para-conter-crise-ambiental/. Acesso em: 25 jan. 2025.

FÉLIX, THIAGO. **Brasil fica em 6º lugar na geração de energia solar mundial.** Levantamento da absolar aponta que país adicionou 12 gigawatts (GW) de potência somente em 2023. CNN, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-fica-em-6o-lugar-na-geracao-de-energia-solar-mundial/#:~:text=O%20Brasil%20subiu%20duas%20posi%C3%A7%C3%B5es,GW)%20dispon%C3%ADveis%20de%20capacidade%20operacional.>. Acesso em: 25 jan. 2025.

FÉLIX, THIAGO. **Brasil registra recorde de produção em energia renovável em 2023, diz estudo.** 93,1% de toda geração é considerada limpa, país aumenta protagonismo no cenário energético mundial. CNN, 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-registra-recorde-na-producao-de-energia-renovavel-em-2023-diz-

estudo/#:~:text=Em%202023%2C%2093%2C1%25,CCEE)%20antecipado%20para%20a%20CNN.. Acesso em: 25 jan. 2025.

FÉLIX, THIAGO. **Petrobras e estatal noroeguesa firmam acordo para instalação de 7 parques eólicos.** Implementação envolve seis estados do litoral brasileiro e pretende avançar a transição energética no país. CNN, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/petrobras-e-estatal-norueguesa-firmam-acordo-para-instalacao-de-7-parques-eolicos/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

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. Pau dos Ferros/RN, v.1, p. 149-156, jun. 2017. DOI: https://doi.org/10.1590/0102-7786343049.

FERRARI, MURILLO. **Na ONU, Bolsonaro destaca compromisso com transição energética e matriz brasileira.** Presidente citou compromisso com dois pactos, um para reduzir emissões de carbono e outro para financiar o setor de hidrogênio, e disse que país é destaque na implementação de soluções energéticas sustentáveis. CNN, 2021. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/na-onu-bolsonaro-destaca-compromisso-com-transicao-energetica-e-matriz-brasileira/. Acesso em: 25 jan. 2025.

FERRAZ, R. T.; CODICEIRA, A. **Diversificação da Matriz de Energias Renováveis no Brasil: O Desenvolvimento das Novas Fontes de 2010 a 2016**. Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada, v. 2, n. 4, 2017.DOI**:** https://doi.org/10.25286/repa.v2i4.

FERREIRA, LUCAS. **Empresa cria estrutura que capta energia eólica, solar e das ondas.** Companhia afirma que plataforma flutuante pode ser usada em diferentes segmentos, incluindo a produção de hidrogênio. R7, 2021. Disponível em: https://noticias.r7.com/tecnologia-e-ciencia/empresa-cria-estrutura-que-capta-energia-eolica-solar-e-das-ondas-03122021/. Acesso em: 25 jan. 2025.

FIDELIS DA SILVA, Neilton; ROSA, Luiz Pinguelli; ARAÚJO, Maria Regina. **The utilizationofwindenergy in theBrazilianelectricsector'sexpansion.**Renewableandsustainableenergyreviews. v.9. Ed. 3. p. 289-309. Elsevier, 2005.

FILGUEIRAS, Alexandre; SILVA, Thelma Maria V. **Wind energy in Brazil — presente andfuture.**Renewableandsustainableenergy reviews, v. 7, n. 5, p. 439-451, out. 2003. DOI: 10.1016/S1364-0321(03)00068-6.

FOLHA VITÓRIA. **Aumento na conta de luz faz brasileiros investirem em energia solar.**Os constantes aumentos na tarifa energética, chegando a 27% nos últimos doze meses, têm impulsionado o movimento de busca por energias renováveis, principalmente a solar,que está sendo usada inclusive em empreendimentos que tem a filosofia sustentável em seus projetos. R7, 2022. Disponível em: https://noticias.r7.com/cidades/folha-vitoria/aumento-na-conta-de-luz-faz-brasileiros-investirem-em-energia-solar-16032022/. Acesso em: 25 jan. 2025.

FOLHA VITÓRIA. **Brasil chega no topo do ranking mundial em capacidade instalada de energia solar.** Fonte fotovoltaica se consolida como a segunda mais importante dentro da matriz energética brasileira e faz o país atingir marca inédita. R7, 2023. Disponível em:

https://noticias.r7.com/cidades/folha-vitoria/brasil-chega-ao-topo-do-ranking-mundial-em-capacidade-instalada-de-energia-solar-23032023/. Acesso em: 25 jan. 2025.

FOLHA VITÓRIA. **Geração de energia eólica cresce no Brasil.** De olho nos benefícios sustentáveis, empresas investem em diversificação da matriz energética para suas operações. R7, 2022. Disponível em: https://noticias.r7.com/cidades/folha-vitoria/geracao-de-energia-eolica-cresce-no-brasil-21072022/. Acesso em: 25 jan. 2025.

FOLHA VITÓRIA. **Uso de energia solar no país deve aumentar quase 70% neste ano.** Dados do Ministério de Minas e Energia revelam ainda que quantidade de geração solar distribuída tripicou este ano em relação a 2020. R7, 2021. Disponível em: https://noticias.r7.com/cidades/folha-vitoria/uso-de-energia-solar-no-pais-deve-aumentar-quase-70-neste-ano-25112021/. Acesso em: 25 jan. 2025.

FONSECA, NATHALLIA. **Geração de energia solar no Nordeste bate dois recordes no mesmo dia.** Recordes foram registrados com poucos minutos de diferença. Apenas no mês de outubro, a marca mais alta de geração de energia foi superada três vezes. CNN, 2021. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/geracao-de-energia-solar-no-nordeste-bate-dois-recordes-no-mesmo-dia/. Acesso em: 25 jan. 2025.

Fontes de energia eólica e solar representam 35% da capacidade do país, diz especialista à CNN. Diretora da Thymos energia destaca crescimento expressivo das fontes renováveis intermitentes no país desde 2018, ressaltando a importância do horário de verão para otimizar o uso da energia solar. CNN, 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/fontes-de-energia-eolica-e-solar-representam-35-da-capacidade-do-pais-diz-especialista-a-cnn/#:~:text=De%20acordo%20com%20Mayra%20Guimar%C3%A3es,participa%C3%A7%C3%A3o%20dessas%20energias%20desde%202018.. Acesso em: 25 jan. 2025.

FONTES, RENATO. **Transição energética: a jornada do Brasil e outras nações em busca de um futuro energético mais sustentável.** R7, 2024. Disponível em: https://estudio.r7.com/brand/transicao-energetica-a-jornada-do-brasil-e-outras-nacoes-em-busca-de-um-futuro-energetico-mais-sustentavel-10042024#:~:text=Por%20outro%20lado%2C%20as%20fontes,emitem%20gases%20de%20efeito%20estufa.. Acesso em: 25 jan. 2025.

FREITAS, A. R. P.; ABREU, M. C. S. **Proposição de um modelo de colaboração em rede de negócios para a transição sustentável da matriz de energia elétrica**. Revista Inclusiones - Revista de Humanidades y CienciasSociales, v. 9, p. 109-131,2022. Disponível em: https://revistainclusiones.com/carga/wp-content/uploads/2022/01/5-Ana-Rita-et-al-BrasilGobernanza-VOL-9-NUMESPC-ENEMAR2022INCL.pdf. Acesso em 03 jun. 2024.

FREITAS, J.C.; SANTOS, J.A.; CâNDIDO, S.M.; RAMOS, D.P. **Energias Renováveis, Clima e Mudanças Climáticas.** Revista Gestão e Sustentabilidade Ambiental, v. 4, n. especial, p. 317-329, 2015.

GARCIA. AMANDA. **Brasil tem condição de liderar o setor das energias renováveis, diz especialista.** Á CNN Rádio, o presidente da ABRACE, Paulo Pedrosa, afirmou que o país precisa aproveitar a crise no setor elétrico para corrigir problemas estruturais. CNN, 2021.

Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-tem-condicao-de-liderar-o-setor-das-energias-renovaveis-diz-especialista/. Acesso em: 25 jan. 2025.

GARCIA. AMANDA. **Brasil tem potencial favorável para energia solar e eólica, avalia professor.** À CNN rádio, Luciano Losekann afirmou que o país "tem liderança em energia renovável". CNN, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-tem-potencial-favoravel-para-energia-solar-e-eolica-avalia-professor/#:~:text=Brasil%20tem%20potencial%20favor%C3%A1vel%20para%20energia%20solar%20e%20e%C3%B3lica%2C%20avalia%20professor,-%C3%80%20CNN%20R%C3%A1dio&text=Depois%20de%20uma%20expans%C3%A3o%20de,mercados%20no%20ano%20que%20vem.>. Acesso em: 25 jan. 2025.

GARCIA, GABRIEL. **Empregabilidade na área da energia renovável cresce, mas falta mão de obra qualificada, diz relatório.** Segundo a Agência Internacional de Energia, a escassez de mão de obra qualificada já está afetando o setor. CNN, 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/empregabilidade-na-area-da-energia-renovavel-cresce-mas-falta-mao-de-obra-qualificada-diz-relatorio/#:~:text=Getty%20Images%2FYaorusheng-,A%20empregabilidade%20no%20setor%20de%20energia%20limpa%20cresceu%205%25%20entre,da%20Ag%C3%AAncia%20Internacional%20de%20Energia.. Acesso em: 25 jan. 2025.

GARCIA, GABRIEL. **Fontes renováveis são responsáveis por 37% da geração de eletricidade no mundo até 2026, diz AIE.** Relatório aponta que rápido crescimento das energias renováveis, apoiado pelo aumento da geração nuclear, deverá substituir o carvão nos próximos três anos. CNN, 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/fontes-renovaveis-serao-responsaveis-por-37-da-geracao-de-eletricidade-no-mundo-ate-2026-diz-aie/#:~:text=CNN%20Money-,Fontes%20renov%C3%A1veis%20ser%C3%A3o%20respons%C3%A1veis%20por%2037%25%20da%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20eletricidade,mundo%20at%C3%A9%202026%2C%20diz%20AIE&text=As%20fontes%20renov%C3%A1veis%20ser%C3%A3o%20respons%C3%A1veis,quarta%2Dfeira%20(24).. Acesso em: 25 jan. 2025.

GAN, J.; SMITH, C. T. **Drivers for renewableenergy: a comparisonamong OECD countries.** Biomass and Bioenergy XXX, 1 e 7.ed. PublishedbyElsevier Ltda., 2011. DOI: DOI: 10.1016/j.biombioe.2011.03.022.

GILL, A. B. **Offshore renewableenergy: ecológica limplicationsofgeneratingelectricity in the coastal zone.** Journal of Applied Ecology. v. 42, nº 4, p. 605–615, 2005.DOI: 10.1111/j.1365-2664.2005.01060.x

GLOBO REPÓRTER. **Energias renováveis geram empregos no sertão do Nordeste; jovens relatam jornada do curso técnico até o estágio.** G1, 2023. Disponível em:<https://g1.globo.com/globo-reporter/noticia/2023/07/14/energias-renovaveis-geram-empregos-no-sertao-do-nordeste-jovens-relatam-jornada-do-curso-tecnico-ate-o-estagio.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, p. 20-29, 1995.

GORAYEB, A. **Impactos socioambientais da implantação dos parques de energia eólica no Brasil.**AdryaneGorayeb, Christian Brannstrom, Antônio Jeovah de Andrade Meireles. 1ª ed. Fortaleza: UFC, v. 1. 304p.2019.

GORAYEB, Adryane; BRANNSTROM, Christian. **Caminhos para uma Gestão Participativados Recursos Energéticos de Matriz Renovável (Parques Eólicos) no Nordeste do Brasil.** Mercator (Fortaleza. online), v. 15, n. 01, p. 101-115. 2016.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Key world energystatistics 2016.** Disponível em: https://iea.blob.core.windows.net/assets/680c05c8-1d6e-42ae-b953-68e0420d46d5/WEO2016.pdf. Acesso em 04 jun. 2024.

IEA – INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **World energy 2017**. IEA, Paris, 2017
Impacto socioambiental de usinas eólicas e solares na Paraíba é apurado pelo MPF, DPU e DPE. Dentre os problemas identificados até o momento, estão falta de transparência contratual, danos ambientais expressivos e à saúde das populações atingidas. G1.PB, 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2023/03/28/impacto-socioambiental-de-usinas-eolicas-e-solares-na-paraiba-e-apurado-pelo-mpf-dpu-e-dpe.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

INTER TV CABUGI. **RN lidera produção de energia eólica no Brasil e projeta ampliar parques nos próximos anos.** G1, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2022/11/21/rn-lidera-producao-de-energia-eolica-no-brasil-e-projeta-ampliar-parques-nos-proximos-anos.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

JABBER, S. **Environmental Impactsofwindenergy**. JournalofcleanenergyTechnologies. v. 1, n. 3, p. 251 – 254, 2013. DOI: 10.7763/JOCET.2013. V1.57.

JÁCOME, Igor. **Empresa eólica é condenada a pagar indenização de R$ 50 mil a morador do RN por poluição sonora: 'Só se escuta o ruído dos agrogeradores'**. Segundo a justiça, perícia constatou barulho superior a nível permitido no período noturno, na região de Serra de Santana. G1.RN, 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2024/04/21/empresa-eolica-e-condenada-a-pagar-indenizacao-de-r-50-mil-a-morador-do-rn-por-poluicao-sonora-so-se-escuta-o-ruido-dos-aerogeradores.ghtml.Acesso em 24 jan. 2025.

JANONE, LUCAS. **Fontes solar e eólica devem injetar mais da metade da carga energética em 2022.** Expectativa é que os riscos de racionamento e apagão sejam remotos com a expansão dessas matrizes. CNN, 2021. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/fontes-solar-e-eolica-devem-injetar-mais-da-metade-da-carga-energetica-em-2022/. Acesso em: 25 jan. 2025.

JARDIM, C. S. **A inserção da geração solar fotovoltaica em alimentadores urbanos enfocando a redução do pico de demanda diurno**. 148 p. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

JORNAL DA GLOBO. **Brasil aumenta a produção de energia limpa nos quatro primeiros meses de 2022.**Levantamento da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica mostra que a geração de energia limpa cresceu 6% no primeiro quadrimestre deste ano, na comparação com o mesmo período de 2021. G1, 2022. Disponível em:<https://g1.globo.com/jornal-da-globo/noticia/2022/05/19/brasil-aumenta-a-producao-de-energia-limpa-nos-quatro-primeiros-meses-de-2022.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

JORNAL HOJE. **Temporada de ventos fortes no Nordeste: região bate recorde na produção de energia eólica.** No dia 4 de julho, a energia gerada foi suficiente para suprir toda a região e ainda exportar uma parte para o restante do país. G1, 2023. Disponível em:<https://g1.globo.com/jornal-hoje/noticia/2023/07/24/temporada-de-ventos-fortes-no-nordeste-regiao-bate-recorde-na-producao-de-energia-eolica.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

JORNAL NACIONAL. **Brasil é o 2º país do mundo que mais gera empregos no setor de energia renovável.** G1, 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2023/10/28/brasil-e-o-2o-pais-do-mundo-que-mais-gera-empregos-no-setor-de-energia-renovavel.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

JORNAL NACIONAL. **Brasil ocupa o segundo lugar no ranking de países com mais emprego na área de energia renovável.** G1, 2022. Disponível em: https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2022/12/24/brasil-ocupa-o-segundo-lugar-no-ranking-de-paises-com-mais-empregos-na-area-de-energia-renovavel.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

JORNAL NACIONAL. **Energia solar se torna mais comum no sertão nordestino.** G1, 2024. Disponível em:<https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2024/11/30/energia-solar-se-torna-mais-comum-no-sertao-nordestino.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

JORNAL NACIONAL. **Pesquisadores desenvolvem equipamento mais barato para produzir energia eólica.** O projeto vem sendo desenvolvido há quase 10 anos e começou como uma pesquisa na sala de aula. Os pesquisadores esperam produzir o equipamento brasileiro e vender nos próximos seis anos. G1, 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/12/25/pesquisadores-desenvolvem-equipamento-mais-barato-para-produzir-energia-eolica.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

JORNAL NACIONAL. **Recordes na geração eólica têm ajudado a amenizar consequências da crise hibrída.** A boa temporada de ventos deste ano no Nordeste é a responsável pelos recordes na geração de energia eólica no Brasil. G1, 2021. Disponível em: https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2021/07/16/recordes-na-geracao-eolica-tem-ajudado-a-amenizar-consequencias-da-crise-hidrica.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

JR ENTREVISTA. **JR Entrevista: 'Brasil é exemplo de transição de geração de energia renovável no mundo'. diz presidente da Abraceel.** À jornalista Lívia Veiga ele disse que 96% da energia que o Brasil consome é gerada por fontes renováveis. R7, 2023. Disponível em: <https://noticias.r7.com/jr-24h/conteudo-exclusivo/jr-entrevista/videos/jr-entrevista-brasil-e-exemplo-de-transicao-de-geracao-de-energia-renovavel-no-mundo-diz-presidente-da-abraceel-22122023/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

JR NA TV. **Produção de energia eólica aumenta no Brasil com faltas de chuvas no Nordeste.** Volume no primeiro trimestre de 2021 foi 72% maior do que o registrado no mesmo período do ano passado. R7, 2021. Disponível em: https://noticias.r7.com/jr-na-tv/videos/producao-de-energia-eolica-aumenta-no-brasil-com-falta-de-chuvas-no-nordeste-06062022/. Acesso em: 25 jan. 2025.

JUÁREZ, Alberto Aquino; ARAÚJO, Alex Maurício; ROHATGI, Janardan Singh; OLIVEIRA FILHO, Oyama Douglas Queiroz de. **Developmentofthewindpower in Brazil: Political, social and technica lissues.** Renewable and sustainable energy reviews, v. 39, p. 828-834. 2014.

JULIÃO, FABRÍCIO. **BNDES anucia que vai financiar 14 parques eólicos no Nordeste.** Projeto vai criar cerca de mil empregos para a comunidade dos municípios de Lajes e Pedro Avelino, no Rio Grande do Norte. CNN, 2021. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/bndes-anuncia-que-vai-financiar-14-parques-eolicos-no-nordeste/. Acesso em: 25 jan. 2025.

LANDIM, RAQUEL. **Parques eólicos e solares próximos à linha afetada pode ter provocado apagão, dizem fontes.** Usinas estão localizadas ao redor da linha Quixadá-Fortaleza II, cujo desligamento representou o início dos problemas. CNN, 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/parques-eolicos-e-solares-proximos-a-linha-afetada-podem-ter-provocado-apagao-dizem-fontes/#:~:text=Dificuldades%20no%20controle%20da%20tens%C3%A3o,do%20Sistema%20El%C3%A9trico%20(ONS).. Acesso em: 25 jan. 2025

LIMA, I.M. de M.F.; ABREU, I.G.; LIMA, M.G. **Semi-árido piauiense: delimitação e regionalização.** Carta CEPRO, Teresina, v. 18, n. 1, p.162-183, 2000.

LIMA, Maria do **Céu. Pesca artesanal, carcinicultura e geração de energia eólica na zona costeira do Ceará.** Terra Livre, ano 24, v. 2, n. 31, p. 203 - 213, jul./dez. 2008.

LIMA, Pedro. **Famílias do Piauí vivem sem energia próxima ao maior complexo eólico da América do Sul: 'meu marido morreu e nunca ligamos a TV'.** G1.PI, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2024/07/15/familias-do-piaui-vivem-sem-energia-proximas-ao-maior-complexo-eolico-da-america-do-sul-meu-marido-morreu-e-nunca-ligamos-a-tv.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

LI, Dongsheng; CAI, Wenjia. **Optimal configuration of photovoltaic energy storage capacity forlarge power users.** Energy Reports, v. 7, p. 468-478, 2021.

LOSEKANN, L.; HALLACK, M. **Novas energias renováveis no Brasil: desafios e oportunidades.** Desafios da nação: artigos de apoio, v. 2, p. 678, 2018. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/8446/1/Novas%20energias%20renov%c3%a1veis%20no%20Brasil_desafios%20e%20oportunidades.pdf. Acesso em 10 jun. 2024.

MACHADO, Leandro. Qual a distância é segura para uma torre eólica? O embate em Pernambuco sobre impactos da 'energia limpa'. Em rápido crescimento no Brasil, a energia eólica está passando por um momento decisivo no país: a regulamentação. Agricultores e empresas produtoras de energia discutem os impactos ambientais do setor na região da Caatinga. G1, 2024. Disponível em: https://g1.globo.com/saude/noticia/2024/04/26/qual-

distancia-e-segura-para-uma-torre-eolica-o-embate-em-pernambuco-sobre-impactos-da-energia-limpa.ghtml. Acesso em: 25 jan. 2025.

MACHADO, Leandro; SERRANO, Vitor. Depressão, insônia e surdez: O drama dos agricultores que vivem embaixo de parque eólico em cidade de Lula. G1, 2023. Disponível em: https://g1.globo.com/saude/noticia/2023/08/14/depressao-insonia-surdez-o-drama-dos-agricultores-que-vivem-embaixo-de-parque-eolico-em-cidade-de-lula.ghtml. Acesso em: 24 jan. 2025.

MACHADO, D. Q.; MATOS, F. R. N.; BAPTISTA, M. M.; MESQUITA, R. F. **O modelo metodológico quadripolar em pesquisas qualitativas nas ciências sociais.** Cadernos de Estudos Sociais, v. 34, n. 1, 2019. Disponível em: https://doi.org/10.33148/CES2595-4091v.34n.120191736. Acesso em: 12 jun. 2024.

MACHUCA, M. N. **Análise ambiental, técnica e econômica da pós-operação de parques eólicos.**118 p. Florianópolis, 2015. Disponível em: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/160245/TCC%202015-2%20M%c3%b4nica%20Nassar%20Machuca.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 13 jun. 2024.

MALAR, JOÃO PEDRO. **Brasil ganharia US$ 22bi com mais investimentos em energia eólica, aponta estudo.** Ações voltadas para eólicas offshore, mudanças em regulação e melhoria de infraestrutura pode ajudar o setor. CNN, 2022. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-ganharia-us-22-bi-com-mais-investimentos-em-energia-eolica-aponta-estudo/#:~:text=CNN%20Money-,Brasil%20ganharia%20US%24%2022%20bi%20com%20mais,em%20energia%20e%C3%B3lica%2C%20aponta%20estudo&text=O%20Brasil%20poderia%20adicionar%20cerca,em%20energia%20e%C3%B3lica%20at%C3%A9%202026.. Acesso em: 25 jan. 2025.

MALAR, JOÃO PEDRO. **Coheça os tipos de energia renovável e quais são usadas no Brasil.** Uso de energias como a solar e a eólica ganharam força em meio ao combate às mudanças climáticas. CNN, 2022. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/conheca-os-tipos-de-energia-renovavel-e-quais-sao-usados-no-brasil/#:~:text=Energias%20renov%C3%A1veis%20no%20Brasil,3%25)%20e%20as%20demais.. Acesso em: 25 jan. 2025.

MARREIROS, Lucas; Lima, Izabella. **Município do PI registra o menor PIB do país; administração pública é a maior atividade econômica em quase 90% do estado**. G1. Piauí, 2023. Disponível em: <**https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2023/12/15/municipio-do-pi-registra-o-menor-pib-do-pais-administracao-publica-e-a-maior-atividade-economica-em-quase-90percent-das-cidades-do-estado.ghtml**>. Acesso em: 08 jun. 2024.

MARTINS, FLÁVIA. **Brasil sobe posição em ranking global de produção de energia eólica.** Relatório do Conselho Global de Energia Eólica aponta que país tem a 6º maior capacidade total instalada de energia gerada pelo vento; há 10 aos, estava em 15º lugar. CNN, 2022.

Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-sobe-posicao-em-ranking-global-de-producao-de-energia-eolica/. Acesso em: 25 jan. 2025.

MATHIESEN, B. V.; LUND, H.; KARLSSON, K. **100% Renewable energy systems, climate mitigation and economic growth.** Applied Energy. v. 88, n. 2, p. 488–501, February, 2011.

MÁXIMO, WELLTON. **Nordeste bate novo recorde de geração de energia eólica, aponta ONS.** Além do recorde eólico, o Nordeste atingiu o recorde de geração instantânea de energia solar. CNN, 2022. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/nordeste-bate-novo-recorde-de-geracao-de-energia-eolica-aponta-ons/#:~:text=A%20energia%20e%C3%B3lica%20no%20Nordeste,2%25%20da%20demanda%20na%20regi%C3%A3o.. Acesso em: 25 jan. 2025.

MEIRELES, A. J. A. **Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do Nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locacionais.** Confins (Paris), v. 11, p. 1-23, 2011.

MENDES, DIEGO. **Bahia recebe parque eólico capaz de levar energia a 850 mil residências por ano.** Este é o 16º complexo renovável da Enel no país, considerando eólica e solar. CNN, 2024. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/negocios/bahia-recebe-parque-eolico-capaz-de-levar-energia-a-850-mil-residencias-por-ano/#:~:text=Foi%20inaugurado%20nesta%20sexta%2Dfeira,849%20mil%20resid%C3%AAncias%20por%20ano.. Acesso em: 25 jan. 2025.

MENDES, DIEGO. **Brasil pode ser para os combustíveis renováveis o que Oriente Médio é para o petróleo, diz Lula.** Em evento de lançamento do programa combustível o futuro, presidente afirmou que transição energética que o mundo está focando é uma "oportunidade *sui generis* para o país. CNN, 2023. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-pode-ser-para-os-combustiveis-renovaveis-o-que-oriente-medio-e-para-o-petroleo-diz-lula/. Acesso em: 25 jan. 2025.

MENDES, DIEGO. **Maior parque eólico do Brasil e América Latina será ampliado pela segunda vez.** Brasil se destaca em energia limpa e avança em novas gerações em fontes renováveis, mostram especialistas. CNN, 2022. Disponível em: https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/maior-parque-eolico-do-brasil-e-america-latina-sera-ampliado-pela-segunda-vez/#:~:text=Maior%20parque%20e%C3%B3lico%20do%20Brasil%20e%20Am%C3%A9rica%20Latina%20ser%C3%A1%20ampliado%20pela%20segunda%20vez,-Brasil%20se%20destaca&text=Come%C3%A7aram%20neste%20m%C3%AAs%20as%20obras,de%20conclus%C3%A3o%20%C3%A9%20em%202024.. Acesso em: 25 jan. 2025.

MENDES, DIEGO. **Nordeste receberá mais de R$ 120 bi, em investimentos para energia limpa, diz ministro.** Segundo o Ministro de Minas e Energia, Alexandre Silveira, serão leiloados R$ 16 bilhões de energia no primeiro semestre. CNN, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/nordeste-recebera-mais-de-r-120-bi-em-investimentos-para-energia-limpa-diz-ministro/#:~:text=CNN%20Money-,Nordeste%20receber%C3%A1%20mais%20de%20R%24%20120%20bi%20em,para%20ene

rgia%20limpa%2C%20diz%20ministro&text=O%20ministro%20de%20Minas%20e%20Energia%2C%20Alexandre%20Silveira%2C%20anunciou%20nesta,Energia%20para%20a%20regi%C3%A3o%20Nordeste.>. Acesso em: 25 jan. 2025.

MENDES, J. S. **Parques eólicos e comunidades tradicionais no nordeste brasileiro: Estudo de caso da comunidade de Xavier, litoral oeste do Ceará, por meio da abordagem ecológica/participativa.** Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. 2016. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/22807>. Acesso em: 25jan. 2025.

MERRIAM, S. B.; TISDELL, E. J. **Qualitative research: A guide to design and implementation.** 4. ed. New Jersey: John Wiley& Sons, 2015.

MESQUITA, R. F.; MATOS, F. R. N. **A abordagem qualitativa nas ciências administrativas:aspectos históricos, tipologias e perspectivas futuras.** Revista Brasileira de Administração Científica, v. 5, n. 1, p. 7-22, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/SPC2179-684X.2014.001.0001>. Acesso em: 12 jun. 2024.

MONTEIRO, LUIZ FARA. **Segmento de energia renovável demanda logística e estratégias de alta performance na aviação.** A maioria dos parques e indústrias eólica e solar estão localizadas longe de grandes centros, em áreas rurais. R7, 2024. Disponível em: <https://noticias.r7.com/prisma/luiz-fara-monteiro/segmento-de-energia-renovavel-demanda-logistica-e-estrategias-de-alta-performance-na-aviacao-05112024/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

MOREIRA, R. N.; VIANA, A. F.; OLIVEIRA, D. A. B.; VIDAL, F. A. B. **Energia eólica no quintal da nossa casa? Percepção ambiental dos impactos socioambientais na instalação e operação de usinas na comunidade de sítio do Cumbe em Aracati-CE.** GeAS Revista de Gestão Ambiental, v. 2, n. 1, p. 45-73, 2013.

NASCIMENTO, R. L. **Energia solar no Brasil: situação e perspectivas.** Câmara dos Deputados, Brasília, – Estudo Técnico, 46p. 2017.

NAKAMURA, JOÃO. **Energia verde é o caminho para barateamento e descarbonização de processos, dizem especialistas.** Pesquisador do Senai apresenta alternativas para reaproveitar recursos que seriam descartados. CNN, 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/energia-verde-e-caminho-para-barateamento-e-descarbonizacao-de-processos-dizem-especialistas/#:~:text=Energia%20verde%20%C3%A9%20caminho%20para%20barateamento%20e%20descarboniza%C3%A7%C3%A3o%20de%20processos%2C%20dizem%20especialistas,-Pesquisador%20do%20Senai&text=A%20ind%C3%BAstria%20foi%20respons%C3%A1vel%20por,9%25%20ante%20o%20ano%20anterior>. Acesso em: 25 jan. 2025.

NEGREIROS, JOHNNY. **Energia solar cresce e se torna a segunda mais usada no Brasil, mostra associação.** Segundo a absolar, o Brasil ultrapassou a marca de R$ 45,1 bilhões de impostos arrecadados nesse ramo em 11 anos. R7, 2023. Disponível em: <https://noticias.r7.com/economia/energia-solar-e-a-segunda-mais-usada-no-brasil-mostra-associacao-17082023/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

NICITA *et. al*. **Green hydrogen as feedstock: Financial analysis of a photovoltaic-powere delectro lysisplant.** International Journal of Hydrogen Energy, 2020.

NICITA A, SQUADRITO G, MAGGIO G. **How the hydrogen production from RES could change energy and fuel markets: a review of recente literature.** Int J Hydrogen Energy, 2019.

PAIVA, I. T. P.; LIMA, E. C. **Conflitos ambientais: energia eólica e seus impactos socioambientais no interior do Ceará.** Geographia Opportuno Tempore, v. 3, n. 2, p. 306–318, 2017. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/Geographia/article/view/31966>. Acesso em 15 jun. 2024.

PASSALACQUA. **Energia solar, a energia limpa e renovável que você precisa.** Economize até 95% na sua conta de luz. G1, 2022. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/ribeirao-preto-franca/especial-publicitario/dtek-passalacqua/noticia/2022/04/01/energia-solar-a-energia-limpa-e-renovavel-que-voce-precisa.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

PEREIRA, S.L.B; NASCIMENTO, M.S; RODRIGUES, J.V. de S. **Compatibilização entre territórios de desenvolvimento e instâncias de gestão regionais**. – Teresina: Fundação CEPRO, 2017. Disponível em: <http://www.cepro.pi.gov.br/download/201712/CEPRO21_42341bfc90.pdf>. Acesso em: 08 jun. 2024.

Piauí é o estado brasileiro com maior produção de energia solar. Na capacidade em energia eólica, Piauí alcançou a quarta colocação, com 2 GW. G1.PI, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2021/06/13/piaui-e-estado-brasileiro-com-maior-producao-de-energia-solar.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

PINTO, T. N.; ABREU, MÔNICA CAVALCANTI SÁ DE; ARRUDA, H. R.; MIOLA, B.; ARAUJO, F. R.**A gestão ambiental no Ceará: Oportunidades e Desafios com a Chegada do Hub Hidrogênio Verde**. In: XXIII ENGEMA, 2021, São Paulo. XXIII ENGEMA, v. 1. p. 1-16. 2021.

PINUSA, Samuel. **Como vila de pescadores foi 'retirada de mapa' para aprovação de parque eólico no litoral do Ceará, entenda.** G1.CE, 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: 29 jan. 2025.

PORTAL CORREIO. **Paraíba triplica geração de energia eólica e Encontro 'Nordeste unido pelo desenvolvimento' vai debater potencialidade na região.** R7, 2022. Disponível em: <https://noticias.r7.com/cidades/portal-correio/paraiba-triplica-geracao-de-energia-eolica-e-encontro-nordeste-unido-pelo-desenvolvimento-vai-debater-potencialidade-na-regiao-09102022/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

PORTO, Marcelo Firpo de Souza. Finamore, Renan. Ferreira, Hugo. **Injustiças da sustentabilidade: Conflitos ambientais relacionados à produção de energia "limpa" no Brasil.** Revista Crítica de Ciências Sociais.p.37-64. 2013. DOI: <https://doi.org/10.4000/rccs.5217>.

Região Nordeste bate recorde na geração de energia eólica e solar. Eletricidade produzida por meio dos ventos em 21 de julho foi suficiente para atender quase 100% da demanda local no dia. R7, 2024. Disponível em: <https://noticias.r7.com/economia/regiao-nordeste-bate-recorde-na-geracao-de-energia-eolica-e-solar-24072021/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

RESENDE, ISABELLE; CORSINI, IURI. **Fonte solar atinge marca histórica de 12 gigawatts no Brasil.** Energia é o suficiente para abastecer quatro milhões de residências brasileiras com consumo médio de energia de 150 kwh. CNN, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/fonte-solar-atinge-marca-historica-de-12-gigawatts-no-brasil/#:~:text=O%20Brasil%20ultrapassou%20a%20marca,capacidade%20de%20suprimento%20de%20energia>.. Acesso em: 25 jan. 2025.

REUTERS. **Complexo de energia solar em MG terá joint venture da Atlas e Arcelor.** A expectativa é de que a usina solar entre em operação comercial em 2025. CNN, 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/negocios/complexo-de-energia-solar-em-mg-tera-joint-venture-da-atlas-e-arcelor/#:~:text=A%20Atlas%20Renewables%20Energy%20e,sider%C3%BArgica%20no%20Sul%20e%20Sudeste>. Acesso em: 25 jan. 2025.

REUTERS. **Governo prevê R$ 18,2 bi, para ampliar transmissão de energia no sul do Nordeste.** Obras para transmissão do reforço são recomendadas para o médio prazo, e a previsão é que a maior parte seja licitada para 2023. CNN, 2022. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/governo-preve-r-182-bi-para-ampliar-transmissao-de-energia-no-sul-do-nordeste/#:~:text=A%20expans%C3%A3o%20da%20gera%C3%A7%C3%A3o%20de,a%20Empresa%20de%20Pesquisa%20Energ%C3%A9tica>. Acesso em: 25 jan. 2025.

RIBEIRO, G. L. **Parques eólicos: impactos socioambientais provocados na região da praia do Cumbe, no município de Aracati Ceará.** (Tese de Doutorado). p. 154, 2013. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/server/api/core/bitstreams/ff7bcd38-ec45-44a9-a76e-86726762f1b1/content>. Acesso em 15 jun. 2024.

RITTNER, DANIEL. **Novas fontes renováveis, como eólica e solar, vão ser 51% da geração de energia em 2028.** Plano quinquenal do ONS mostra que, pela primeira vez, hidrelétricas e térmicas devem constituir menos de metade da matriz brasileira. CNN, 2024. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/novas-fontes-renovaveis-como-eolica-e-solar-vao-ser-51-da-geracao-de-energia-em-2028/#:~:text=CNN%20Money-,Novas%20fontes%20renov%C3%A1veis%2C%20como%20e%C3%B3lica%20e%20solar%2C%20v%C3%A3o%20ser%2051,gera%C3%A7%C3%A3o%20de%20energia%20em%202028&text=Pela%20primeira%20vez%20em%20d%C3%A9cadas,e%20pequenas%20centrais%20hidrel%C3%A9tricas%20(PCHs)>. Acesso em: 25 jan. 2025.

RITTNER, DANIEL; MOLITERNO, DANILO. **Brasil pode ter maior programa de energia limpa do planeta, diz ministro à CNN.** Alexandre Silveira indico que o governo planeja lançar ainda em 2023 um primeiro lote de leilões de linhas de transmissão, pacote movimentaria cerca de R$ 15 bilhões. CNN, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/brasil-pode-ter-maior-programa-de-energia-limpa-do-planeta-diz-ministro-a-cnn/#:~:text=CNN%20Money-,Brasil%20pode%20ter%20maior%20programa%20de%20energia,planeta%2C%20diz%20mi

nistro%20%C3%A0%20CNN&text=O%20ministro%20de%20Minas%20e,limpa%20e%20renov%C3%A1vel%20do%20planeta>. Acesso em: 25 jan. 2025.

RITTNER, DANIEL; SOUZA, RENATA. **Investimentos vão destravar até R$ 200 bilhões em energia eólica e solar no Nordeste, diz ministro à CNN sobre leilão.** Alexandre Silveira reiterou seu otimismo em relação ao evento desta sexta-feira (30) e destacou que o Brasil "tem tudo" para se tornar referencia energética com fontes limpas e renováveis. CNN, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/financas/investimentos-vao-destravar-ate-r-200-bilhoes-em-energia-eolica-e-solar-no-nordeste-diz-ministro-a-cnn-sobre-leilao/?hidemenu=true>. Acesso em: 25 jan. 2025.

RN atinge marca de 10 GW de capacidade de geração de energia eólica; número é 10 vezes maior que o consumo estatal. Parques eólicos do estado são responsáveis por cerca de 30% da produção da energia dos ventos no Brasil. G1RN, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/rn/rio-grande-do-norte/noticia/2024/08/26/rn-atinge-marca-de-10-gw-de-capacidade-de-geracao-de-energia-eolica.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

RPET. **Em risco de extinção, arara-azul-de-lear freia construção de parque eólico em Canudos.** A Justiça Federal paralisou a construção das turbinas, derrubando as permissões dadas pelo estado da Bahia à Voltalia. R7, 2023. Disponível em: <https://entretenimento.r7.com/rpet/em-risco-de-extincao-arara-azul-de-lear-freia-construcao-de-parque-eolico-em-canudos-24052023/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SABINO, MARLLA. **Governo estuda ampliar energia solar aos mais pobres.** Programa teria como objetivo permitir que populações vulneráveis tenham acesso à energia renovável de baixo custo. CNN, 2023. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/governo-estuda-ampliar-energia-solar-aos-mais-pobres/#:~:text=O%20governo%20estuda%20a%20cria%C3%A7%C3%A3o,a%20partir%20de%20fontes%20renov%C3%A1veis>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SAIDUR, R.; ISLAM, M. R; RAHIM, N. A; SOLANGI, K. H. **A reviewon global wind. Energy Policy**. Renewable and sustainable energy reviews, v. 14, p. 1744–1762, 2010.

SAIDUR, R.; RAHIM, N. A.; ISLAM, M. R.; SOLANGI, K. H. **Environmental impact of wind energy.** Renewable and sustainable energy reviews, v. 15, p. 2423–2430, 2011.

SANTANA, M. L. G. C; ARAUJO, J. A. O. de. **Viabilidade econômica de projeto de geração solar distribuída no Estado de Minas Gerais.** XXVI Seminário em Administração. SemeAd, 2023.

SCHREINER, G. H.; CODONHO, M.L.P.C.F. **Descomissionamento Ambiental: análise da temática em empreendimentos de geração de energia eólica.** In: Jornada de Integração Científica, 4ª ed. Florianópolis. Cadernos de Iniciação Científica: Cesusc, v.3. n.1. 2018. Disponível em: <https://www.cesuscvirtual.com.br/CIC-CESUSC/article/view/208/196>. Acesso em 16 jun. 2024.

SILVA, NEILTON FIDELIS DA; ROSA, LUIZ PINGUELLI; ARAÚJO, MARIA REGINA. **The utilization of wind energy in the Brazilian electric sector's expansion. Renewable and sustainable energy reviews,** v. 9, n. 3, p. 289-309, jun. 2005.

SOUZA, CLEBER. **Cerca de 85% da energia elétrica produzida no Brasil vem de fontes renováveis.** Levantamento feito pelo Ministério de Minas e Energia aponta ainda aumento da participação das fontes solar e eólica nos últimos anos. CNN, 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/macroeconomia/quase-metade-da-matriz-energetica-brasileira-vem-de-fontes-renovaveis/#:~:text=CNN%20Money-,Cerca%20de%2085%25%20da%20energia%20el%C3%A9trica%20produzida,Brasil%20vem%20de%20fontes%20renov%C3%A1veis&text=Segundo%20levantamento%20divulgado%20nesta%20semana,Brasil%20vem%20de%20fontes%20renov%C3%A1veis>. Acesso em: 25 jan. 2025.

SOUZA, JOÃO; SILVA, VALMA. **Conheça complexo eólico totalmente operado por mulheres em cidade no interior da Bahia.** Objetivo é propor equidade de gênero nas atividades do setor que é o segundo maior responsável pela produção de energia no país, ficando atrás apenas das hidrelétricas. G1, 2023. Disponível em: <https://g1.globo.com/ba/bahia/noticia/2023/09/02/conheca-complexo-eolico-totalmente-operado-por-mulheres-em-cidade-do-interior-da-bahia.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

TERCIOTE, R. **A energia eólica e o meio ambiente.** Campinas: UNICAMP, 2002. Disponível em: http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000100002&script=sci_arttext. Acesso em: 16 jun. 2024.

THUSWOHL, M. **O desafio da energia limpa.** Revista Brasil, 2015.

TOLMASQUIM, M.T. **Energia Renovável: Hidráulica, Biomassa, Eólica, Solar, Oceânica** EPE: Rio de Janeiro,452p. 2016. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-172/Energia%20Renov%C3%A1vel%20-%20Online%2016maio2016.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2024.

TOPSUN ENERGIA SOLAR. **Geração de energia solar cresce no país e coloca o Brasil no TOP 15 mundial.** A marca histórica de 10 gigawatts (GW) só foi alcançada até hoje por pouco mais de 10 países. G1, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/sc/santa-catarina/especial-publicitario/top-sun/top-sun-energia-solar/noticia/2021/09/23/geracao-de-energia-solar-cresce-no-pais-e-coloca-o-brasil-no-top-15-mundial.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

UNGC - UNITED NATIONS GLOBAL COMPACT. **Supply Chain Sustainability: A PracticalGuide for ContinuousImprovement.** United Nations Global Compact, 2010.

Uso de energia eólica cresce com novas linhas de transmissão. Grupo brasileiro arremata lote de leilão promovido pela ANEEL, em 2023, responsável por construir 1.600 km de linha de transmissão de energia elétrica entre a Bahia e Minas Gerais.R7, 2024. Disponível em: https://lorena.r7.com/dino/post/Uso-de-energia-eolica-cresce-com-novas-linhas-de-transmissao/301524. Acesso em: 25 jan. 2025.

Uso de fontes de energia renováveis faz produtores rurais economizarem no Paraná. Energia solar e biogás são fontes de energia utilizadas pelos agricultores, que relatam economia na produção. G1.PR, 2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pr/parana/caminhos-do-campo/noticia/2021/11/28/uso-de-fontes-de-energia-renovaveis-faz-produtores-rurais-economizarem-no-parana.ghtml>. Acesso em: 25 jan. 2025.

VALENTINE S. V. **A step to wardunder standing Wind power development policy barriers in advanced economies.** Renewable and sustainable. Energy Reviews, v. 14, p. 2796–2807, 2010.

Vizinhos do vento: explosões nas obras de torres eólicas causam danos no entorno das usinas. Moradores também denunciam a contaminação na água de açudes e riachos. R7, 2023. Disponível em: <https://noticias.r7.com/jr-na-tv/series/videos/vizinhos-do-vento-explosoes-nas-obras-de-torres-eolicas-causam-danos-no-entorno-das-usinas-07062023/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

Vizinhos do vento:jovens engravidam de trabalhadores de parques eólicos e são abandonadas. Ao mesmo tempo em que surgem as torres de energia, nasce também uma nova geração de crianças, os 'filhos do vento'. R7, 2023. Disponível em: <https://noticias.r7.com/jr-na-tv/series/videos/vizinhos-do-vento-jovens-engravidam-de-trabalhadores-de-parques-eolicos-e-sao-abandonadas-09062023/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

Vizinhos do vento: parques de energia eólica geram consequências para saúde de quem mora perto. A população denuncia problemas como doenças de pele e depressão. R7, 2023. Disponível em: <https://noticias.r7.com/jr-na-tv/series/videos/vizinhos-do-vento-parques-de-energia-eolica-geram-consequencias-para-a-saude-de-quem-mora-perto-05062023/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

Vizinhos do vento: pescadores sofrem com o impacto das turbinas de energia eólica no RN. Torres serão instaladas no meio do mar, o que pode afastar ainda mais os peixes. R7, 2023. Disponível em: <https://noticias.r7.com/jr-na-tv/series/videos/vizinhos-do-vento-pescadores-sofrem-com-o-impacto-das-turbinas-de-energia-eolica-no-rn-08062023/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

Vizinhos do vento: saiba como parques eólicos podem colocar em risco a vida de animais. A Justiça da Bahia suspendeu as licenças ambientais de um complexo que abriga uma espécie de arara ameaçada de extinção. R7, 2023. Disponível em: <https://noticias.r7.com/jr-na-tv/series/videos/vizinhos-do-vento-saiba-como-parques-eolicos-podem-colocar-em-risco-a-vida-de-animais-06062023/>. Acesso em: 25 jan. 2025.

WANG, S.; WANG, S. **Impacts of wind energy on environment: A Review.** Rrenewable and sustainable energy reviews. v. 49. p. 437-443. 2015.

WANG, C.; PRINN, R. G. **Potential climatic impacts and reliability of very large-scale wind farms.** Atmospheric chemistry and physics. v. 10. n. 4, p. 2053-2061, 2010.

ANEXO

Pesquisa documental retirada dos portais virtuais – G1, CNN e R7, com relação aos impactos positivos e negativos das energias renováveis, no período de 2021 a 2024.

PORTAL VIRTUAL	TÍTULO	DATA DA PUBLICAÇÃO
G1	Capacidade de energia renovável do planeta cresceu em 2023 e se aproximou de meta da COP 28, diz agência dos EUA	11.01.2024
G1	Com controle deficiente, energia eólica vira ameaça socioambiental no Brasil	21.04.2023
G1	Como vila de pescadores foi 'retirada de mapa' para aprovação de parque eólico no litoral do Ceará; entenda	14.04.2024
G1	Depressão, insônia, surdez: o drama dos agricultores que vivem embaixo de parque eólico em cidade de Lula	14.08.2023
G1	Estudo revela impactos das mudanças climáticas na energia solar e no sistema elétrico brasileiro	24.11.2024
G1	Apagão: uma manutenção de linha e um corte na energia eólica podem ter fragilizado o sistema, dizem especialistas	19.08.2023
G1	Empresa eólica é condenada a pagar indenização de R$ 50 mil a morador do RN por poluição sonora: 'Só se escuta o ruído dos aerogeradores'	21.04.2024
G1	Energias renováveis geram empregos no sertão do	14.07.2023

	Nordeste; jovens relatam jornada do curso técnico até o estágio	
G1	Família de trabalhador que morreu após cair de torre eólica no RN é indenizada em quase R$ 1 milhão	22.11.2023
G1	Famílias do Piauí vivem sem energia próximas ao maior complexo eólico da América do Sul: 'meu marido morreu e nunca ligamos a TV'	15.07.2024
G1	Impacto socioambiental de usinas eólicas e solares na Paraíba é apurado pelo MPF, DPU e DPE	28.03.2023
G1	Oferta de energia cresce mais que consumo, e Brasil 'joga fora' excesso; entenda	04.03.2024
G1	Qual distância é segura para uma torre eólica? O embate em Pernambuco sobre impactos da 'energia limpa'	26.04.2024
G1	Agência Internacional de Energia publica medidas urgentes para reduzir aquecimento global	18.05.2021
G1	Brasil é um dos maiores produtores de energia renovável do mundo	16.01.2021
G1	Conheça o ciclo virtuoso da Geração Distribuída	13.09.2024
G1	COP 26 propõe acelerar a transição energética para fontes de energia limpas	29.11.2021
G1	Descarbonização da economia impulsiona o crescimento e gera novas oportunidades	27.08.2024

G1	Energia limpa contribui com a sustentabilidade no Brasil	12.08.2024
G1	Estudo revela impactos das mudanças climáticas na energia solar e no sistema elétrico brasileiro	24.11.2024
G1	Geração de Energia Solar cresce no país e coloca o Brasil no TOP 15 mundial	23.09.2021
G1	Por que 2023 pode ser 'ponto de virada' para energia limpa	15.04.2023
G1	Ação que incentiva jovens mulheres a seguirem profissões na área de energias renováveis é publicada na revista 'Nature'	24.05.2021
G1	Brasil é o 2º país do mundo que mais gera empregos no setor de energia renovável	28.10.2023
G1	Brasil ocupa o segundo lugar no ranking de países com mais empregos na área de energia renovável	24.12.2022
G1	Capacidade de energia renovável do planeta cresceu em 2023 e se aproximou de meta da COP 28, diz agência dos EUA	11.01.2024
G1	Ceará assina acordo com empresa para projetos de energias renováveis com criação de 2,6 mil empregos	06.07.2021
G1	Energia limpa: Brasil bate recorde com 93% da energia gerada em 2023 vindo de fontes renováveis, diz CCEE	02.02.2024
G1	Energia solar atinge marca história em capacidade instalada no Brasil	24.08.2021

G1	Energia solar se torna mais comum no sertão nordestino	30.11.2024
G1	Energias solar e eólica foram as mais competitivas em leilões do governo, mostra pesquisa	21.06.2022
G1	Piauí é estado brasileiro com maior produção de energia solar	13.06.2021
G1	RN atinge marca de 10 GW de capacidade de geração de energia eólica; número é 10 vezes maior que o consumo estadual	26.08.2024
G1	RN lidera produção de energia eólica no Brasil e projeta ampliar parques nos próximos anos	21.11.2022
G1	Vice-líder na produção de energia eólica do Brasil, Bahia reforça geração de eletricidade em meio à escassez hídrica; G1 tira dúvidas	03.09.2021
G1	Conheça complexo eólico totalmente operado por mulheres em cidade do interior da Bahia	02.09.2023
G1	Brasil aumenta a produção de energia limpa nos quatro primeiros meses de 2022	19.05.2022
G1	Energia eólica: os avanços e desafios na transformação dos ventos em fonte de energia e riqueza	17.12.2023
G1	Energia Solar, a energia limpa e renovável que você precisa	01.04.2022
G1	Pedidos para novas usinas eólicas e solares dobram após	17.04.2021

	governo anunciar que subsídio acabará	
G1	Pesquisadores desenvolvem equipamento mais barato para produzir energia eólica	25.12.2021
G1	Quais são os países que mais investem em energia limpa?	30.09.2024
G1	Recordes na geração eólica têm ajudado a amenizar consequências da crise hídrica	16.07.2021
G1	Temporada de ventos fortes no Nordeste: região bate recorde na produção de energia eólica	24.07.2023
CNN	Parques eólicos e solares próximos à linha afetada podem ter provocado apagão, dizem fontes	28.08.2023
CNN	Brasil tem posição de liderança em transição energética, diz CEO do GWEC	08.11.2024
CNN	Bahia recebe parque eólico capaz de levar energia a 850 mil residências por ano	06.04.2024
CNN	BNDES anuncia que vai financiar 14 parques eólicos no Nordeste	09.12.2021
CNN	Brasil está na vanguarda no uso de fontes de energia renováveis, diz presidente da Shell à CNN	18.10.2023
CNN	Brasil lidera investimentos internacionais em energia renovável, diz relatório da ONU	15.10.2023
CNN	Brasil pode ser para os combustíveis renováveis o	14.09.2023

	que Oriente Médio é para o petróleo, diz Lula	
CNN	Brasil pode ter maior programa de energia limpa do planeta, diz ministro à CNN	19.04.2023
CNN	Brasil registra recorde na produção de energia renovável em 2023, diz estudo	01.02.2024
CNN	Brasil tem condição de liderar o setor das energias renováveis, diz especialista	03.11.2021
CNN	Cerca de 85% da energia elétrica produzida no Brasil vem de fontes renováveis	10.08.2021
CNN	Conheça os tipos de energia renovável e quais são usados no Brasil	19.01.2022
CNN	COP26: Energia limpa é alternativa para conter crise ambiental	02.11.2021
CNN	Empresa de engenharia prevê crescer 300% em setor de energia renovável em 2023	14.01.2023
CNN	Energia verde é caminho para barateamento e descarbonização de processos, dizem especialistas	29.09.2024
CNN	Energias eólica e solar batem recorde de 10% do que é gerado no mundo, diz relatório	30.03.2022
CNN	Energias renováveis dominarão nova capacidade energética até 2026, diz AIE	01.12.2021

CNN	Especialistas pedem mais investimento em energia eólica no país	23.10.2021
CNN	Fonte solar atinge marca histórica de 12 gigawatts no Brasil	19.11.2021
CNN	Fontes de energia eólica e solar representam 35% da capacidade do país, diz especialista à CNN	19.09.2024
CNN	Na ONU, Bolsonaro destaca compromisso com transição energética e matriz brasileira	24.09.2021
CNN	Novas fontes renováveis, como eólica e solar, vão ser 51% da geração de energia em 2028	02.10.2024
CNN	Petrobras e estatal norueguesa firmam acordo para instalação de 7 parques eólicos	06.03.2023
CNN	Brasil fica em 6º lugar na geração de energia solar mundial	08.04.2024
CNN	Brasil tem potencial favorável para energia solar e eólica, avalia professor	28.12.2021
CNN	Empregabilidade na área da energia renovável cresce, mas falta mão de obra qualificada, diz relatório	17.11.2023
CNN	Energia eólica terá recorde de instalação no mundo até 2027	27.03.2023
CNN	Fontes renováveis serão responsáveis por 37% da geração de eletricidade no mundo até 2026, diz AIE	24.01.2024

CNN	Governo prevê R$ 18,2 bi para ampliar transmissão de energia no sul do Nordeste	19.01.2022
CNN	Instalações de painéis solares em residências crescem 2000% no Brasil	10.10.2021
CNN	Investimentos vão destravar até R$ 200 bilhões em energia eólica e solar no Nordeste, diz ministro à CNN sobre leilão	29.06.2023
CNN	Nordeste receberá mais de R$ 120 bi em investimentos para energia limpa, diz ministro	05.05.2023
CNN	Capacidade de geração de energia eólica deve bater recorde neste ano, diz associação	04.04.2023
CNN	Fontes solar e eólica devem injetar mais da metade da carga energética em 2022	28.12.2021
CNN	Governo estuda ampliar energia solar aos mais pobres	07.01.2023
CNN	Brasil ganharia US$ 22 bi com mais investimentos em energia eólica, aponta estudo	17.02.2022
CNN	Geração de energia solar no Nordeste bate dois recordes no mesmo dia	28.10.2021
CNN	Geração de energia eólica bate recorde no início da "safra dos ventos"	27.07.2024
CNN	Nordeste bate novo recorde de geração de energia eólica, aponta ONS	17.07.2022
R7	Saiba mais sobre a energia eólica e os impactos ambientais	09.06.2023

R7	Em risco de extinção, arara-azul-de-lear freia construção de parque eólico em Canudos	24.05.2023
R7	Segmento de energia renovável demanda logística e estratégias de alta performance na aviação	05.11.2024
R7	Vizinhos do Vento: explosões nas obras de torres eólicas causam danos no entorno das usinas	07.06.2023
R7	Vizinhos do Vento: jovens engravidam de trabalhadores de parques eólicos e são abandonadas	09.06.2023
R7	Vizinhos do Vento: parques de energia eólica geram consequências para a saúde de quem mora perto	05.06.2023
R7	Vizinhos do Vento: pescadores sofrem com o impacto das turbinas de energia eólica no RN	08.06.2023
R7	Vizinhos do Vento: saiba como parques eólicos podem colocar em risco a vida de animais	06.06.2023
R7	Transição energética: a jornada do Brasil e outras nações em busca de um futuro energético mais sustentável.	12.04.2024
R7	Energias renováveis dominarão nova capacidade de energia até 2026, diz IEA	01.12.2021
R7	Brasil chega ao topo do ranking mundial em capacidade instalada de energia solar	23.03.2023

R7	Aumento na conta de luz faz brasileiros investirem em energia solar	16.03.2022
R7	Brasil é 4º país que mais cresceu na implantação de energia solar em 2021	25.04.2022
R7	Conta de luz nas alturas? Conheça as vantagens da energia solar	16.07.2021
R7	Energia eólica pode dobrar no Brasil em 5 anos, diz Guedes em Davos	25.05.2022
R7	Energia solar cresce e se torna a segunda mais usada no Brasil, mostra associação	17.08.2023
R7	Estudo aponta que 93% da energia gerada no Brasil é de fonte renovável	03.02.2024
R7	Geração de energia eólica cresce no Brasil	21.07.2022
R7	JR Entrevista: 'Brasil é exemplo de transição de geração de energia renovável no mundo', diz presidente da Abraceel	21.12.2023
R7	Uso de energia eólica cresce com novas linhas de transmissão	11.04.2024
R7	Região Nordeste bate recorde na geração de energia eólica e solar	24.07.2021
R7	Transição energética deve contemplar a retirada dos subsídios sujos	11.06.2024
R7	Brasil bate recorde de geração de energia eólica em novembro	09.12.2024

R7	Empresa cria estrutura que capta energia eólica, solar e das ondas	03.12.2021
R7	Governo federal pretende investir R$ 50 bilhões em energia renovável neste ano	12.04.2023
R7	Energia por assinatura tem projeções positivas para 2025	05.12.2024
R7	Região Nordeste se destaca na ascensão da energia solar	13.03.2024
R7	Produção de energia eólica aumenta no Brasil com falta de chuvas no Nordeste	23.05.2021
R7	Transição energética é 'oportunidade para justiça social', diz ministro de Minas e Energia	19.11.2024
R7	Uso de energia solar no país deve aumentar quase 70% neste ano	25.11.2021