



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO REGIONAL

**DINÂMICA DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL: IMPACTOS
ECONÔMICOS E SOCIAIS DA IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES EÓLICOS
DA REGIÃO DE SANTA LUZIA (PB)**

FERNANDO NAZARENO DO NASCIMENTO

Campina Grande, PB.

Novembro de 2021

FERNANDO NAZARENO DO NASCIMENTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional da Universidade Estadual da Paraíba como exigência para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Regional.

Linha de Pesquisa: Estado, Planejamento, Políticas Públicas e Desenvolvimento Regional

Área de Concentração: Planejamento Urbano e Regional

Orientadora: Prof. Dra. Ângela Maria Cavalcanti Ramalho.

Campina Grande (PB), Novembro de 2021.

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

N244d Nascimento, Fernando Nazareno do.
Dinâmica do Desenvolvimento Regional [manuscrito] :
Impactos econômicos e sociais da implantação dos Parques
eólicos da região de Santa Luzia (PB) / Fernando Nazareno do
Nascimento. - 2022.
121 p. : il. colorido.

Digitado.
Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Regional) -
Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Pós-
Graduação e Pesquisa, 2022.
"Orientação : Profa. Dra. Ângela Maria Cavalcanti Ramalho
, Departamento de Ciências Sociais - CEDUC."
1. Energias renováveis. 2. Desenvolvimento regional. 3.
Políticas públicas. 4. Energia solar. I. Título

21. ed. CDD 338.9

FERNANDO NAZARENO DO NASCIMENTO

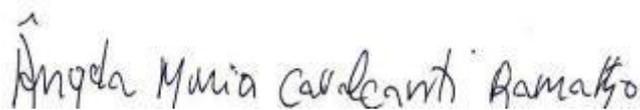
**DINÂMICA DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL: IMPACTOS
ECONÔMICOS E SOCIAIS DA IMPLANTAÇÃO DOS PARQUES EÓLICOS
DA REGIÃO DE SANTA LUZIA (PB)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Desenvolvimento Regional da Universidade Estadual
da Paraíba como exigência para obtenção do título de
Mestre em Desenvolvimento Regional.

Área de concentração: Planejamento Urbano e Regional

Aprovada em: 20/12/2021.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Ângela Maria Cavalcanti Ramalho
(Orientadora)
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB



Prof. Dr. Cidoval Morais de Sousa
Universidade Estadual da Paraíba - UEPB
(Examinador Interno)



Prof. Dr. Enio Pereira de Souza
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG
(Examinador Externo)

AGRADECIMENTOS

- A Deus nosso Pai e Maria Santíssima nossa mãe, que com seus amores incomensuráveis, me seguraram quando a saúde deu uma “fraquejada”.
- Aos meus filhos, Pedro Henrique, Felipe Henrique e Athina Carolina pela paciência e apoio a este velho engenheiro cada dia apegado aos paradigmas do seu tempo.
- A Sayonara Maria Lia Fook pelo incentivo e apoio de sempre, “in good times and bad times”.
- A todos os professores do MDR da UEPB, pelos ensinamentos, orientações e democráticos debates.
- A minha Orientadora, Professora Ângela Maria Cavalcanti Ramalho e ao Professor Cidoval Moraes pelas trocas de ideias, sempre enriquecedoras.
- As memórias de Pedro José do Nascimento e Maria Carmelita B. Nascimento, meus pais, que apesar dos poucos anos de bancos escolares sempre souberam valorizar a educação e incentivar-me na caminhada.

RESUMO

O objetivo deste estudo é analisar as dinâmicas econômica e social com viés na impulsão do crescimento econômico regional a partir das instalações dos Parques de Energia Eólica na região de Santa Luzia (PB). Para tanto se faz necessário uma pesquisa dos complexos eólicos, no que diz respeito ao estudo dos empreendimentos com seus respectivos investimentos, atração de novos negócios para atender as demandas comunitárias e de fornecedores para atender especificamente aos parques, identificação dos acionistas majoritários, períodos de construções, entrada em operações, números de empregos gerados durante as obras e nos períodos de operações definitivas, bem como as perspectivas de médio e longo prazo dos empreendimentos e suas interações com as comunidades, principalmente nos aspectos sociais e econômicos. Analisaremos eventuais mudanças nos patamares de arrecadações dos diversos impostos federais, bem como eventuais ocorrências significativas em fatores sociais como a geração de demanda e consequente oferta de serviços de saúde, educação e segurança pública. No Brasil a expansão dos projetos de parques eólicos é resultante da política nacional de diversificação da matriz energética, que definiu os rumos para a realização de investimentos em fontes renováveis como alternativa para o enfrentamento da crise energética, pautado na lógica de que os ventos são o motor que impulsionam o desenvolvimento local e regional, gerando emprego e renda, com base em uma atividade ambientalmente correta. A metodologia para atingir os objetivos propostos é uma pesquisa do tipo exploratória, descritiva e analítica com caráter quantitativo e principalmente qualitativo, considerando-se a **Crise Energética e o Esgotamento do Atual Modelo**. Os instrumentos de coleta de dados aplicados serão a coleta de dados oficiais; entrevistas semiestruturadas com moradores da localidade, agentes públicos e gestores dos parques eólicos, além de pesquisas nos setores produtivos da região que possam identificar eventuais progressos nas taxas de crescimento econômico. Os resultados iniciais assinalam que a implantação desses parques representa um canal com novas dinâmicas econômicas para a região, com incremento das atividades locais para atender às novas demandas por produtos e serviços, principalmente em saúde e educação, além de aumento do volume de

atividades da construção civil, sobretudo na área de moradias, com impactos sociais e econômicos significativos na melhoria da qualidade de vida e no desenvolvimento local.

Palavras-chave: Energias Renováveis. Desenvolvimento Regional. Políticas Públicas.

ABSTRACT

The objective of this work is analyze the economic and social dynamics with a bias in boosting regional growth form the facilities of the wind farms in the Santa Luzia region (PB). For this, it's necessary to carry out a research the Wind farms, with regard to the study of enterprises with their respectives investiments attracting new business to meet community demands and suppliers to specifically serve the parks, identification of the majority shareholders, construction periods, entry in operations, number of jobs generated during the construction works and in the period of definitive operation, as well as the mediu and long-term prospects of the projects and their interactions with the community, mainly in the social and economics aspects. We will analyze possible changes in the levels of collections of the various federal taxes, as well as significant occurances in socials factors as the generation os the consequente supply of health services, public education and safety. In Brazil the expansion of projects wind farms is the results of the national energy matrix diversification policy, that defined the directions for the realization of investiments in renawable sources as alternative to face the energy crisis, based on the logic that wind are engine that drive local and regional developoment, generating employment and income, based on an enviromentally correct activity. The methodology to achieve the propose objectives is an exploratory tipe research, descriptive and analitical with na analytical and mainly qualitative character, considering the **Energy Crisis and the Depletion of the Current Model**. The data collects instrucments applied will be the collection os oficial data; semi-structures interviews with local residentes; public agentes and managers os wind farms, in addition research in productive sectors of the region that can identify possible progress in economic growth rates. The initial results indicate that the implementation of these parks representes a channel with new economics dynamics for the region, with na increase in local activities to meet nes demands for produts and services, mainly in health e education, in addiction to the increase in the volume of construction activities, especially in housing sector, with significant social and economics impacts on improving the life's quality and local development.

Keywords: Renewable Energy; Regional Development; Public Policy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Matriz Energética Mundial.....	41
Figura 2 – Matriz Energética Brasileira.....	42
Figura 3 – Mapa da Região Metropolitana de Patos (PB).....	74

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Comparativo de Potências Instaladas de Renováveis.....	59
Quadro 2 – Potencial de produção de Biogás na Região Norte do Brasil.....	64
Quadro 3 – Distribuição dos países produtores de energia eólica.....	65
Quadro 4 – Potencial brasileiro de energia eólica.....	66
Quadro 5 - Dez maiores usinas solares brasileiras.....	67
Quadro 6 – Maiores países produtores de (H ₂ V) hidrogênio verde até 2040.....	71
Quadro 7 – Leilões Eletrobrás na região de Santa Luzia (PB).....	79
Quadro 8 – Arrecadação de ICMS na Região de Santa Luzia de 2010 a 2019.....	94

Quadro 9 - Empregos Formais na Região de Santa Luzia de 2010 a 2019.....	95
Quadro 10 - Empresas formais na região de Santa Luzia de 2010 a 2019.....	95
Quadro 11 - Geração de Energias Renováveis na Paraíba.....	108

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEEÓLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica

ABIOGÁS – Associação Brasileira do Biogás

ABSOLAR – Associação Brasileira de Energia Solar

ACL – Ambiente de Contratação Livre

ACR – Ambiente de Contratação Regular

ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

BBC – British Broadcasting Corporation

BEN – Balanço Energético Nacional

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social

CELPE – Companhia Energética de Pernambuco

CHESF – Companhia Hidrelétrica do São Francisco

CINEP – Companhia de Desenvolvimento da Paraíba

COELBA – Companhia Energética da Bahia

COELCE – Companhia Energética do Ceará (Enel Distribuição)

CMMAD – Conselho Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

COP 26 – Conferência das Nações Unidas para o Clima de 2021

ELETRORBRAS – Centrais Elétricas Brasileiras

EBC – Empresa Brasil de Comunicação

EDP – EDP Energias de Portugal

EPE- Empresa de Pesquisas Energéticas

FAPESP – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

GRUPO RIO ALTO – Empresa Brasileira de Energias Renováveis

GWEC – Global Wind Energy Council

UNEP – United Nations Environment Programme

USEPA – United States Environmental Protection Agency

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IBERDROLA – Empresa Energética Espanhola

IEA – International Energy Agency

IRENA – International Renewable Energy Agency

KW – Mil Watts (unidade de potência elétrica)

MW – Milhão de Watts

MME – Ministério de Minas e Energia

MTEP – Mega tonelada equivalente de petróleo

NEOENERGIA – Empresa Brasileira de Geração, Transmissão,

Distribuição e Comercialização de Energia Elétrica

Nm³ – Normal metro cúbico de gás

NYT – New York Times

ONU – Organização das Nações Unidas

PNUMA – Programa das Nações Unidas Para o Meio Ambiente

PDE – Plano Decenal de Energia

RED – Recursos Energéticos Distribuídos

SEFAZ/PB – Secretaria de Fazenda da Paraíba

UNEP – United Nations Environmental Programme

USEPA – United States Environmental Protection Agency

UNISINOS – Universidade do Vale dos Sinos

YPF – Yacimientos Petroliferos Fiscales

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Contextualização do Problema	17
1.2 Objetivos	20
1.2.1 Geral	20
1.2.2 Específicos	20
1.3 Justificativa	20
2. MOINHOS QUE MOVEM A ENERGIA EÓLICA E O DESENVOLVIMENTO REGIONAL.....	22
2.1 Historiando a Política Energética Nacional.....	22
2.1.1 Políticas Públicas de Regulamentações.....	25
2.1.2 Políticas Públicas de Incentivos para o setor de Energias Renováveis.....	28
2.1.3 Políticas Públicas para Economia Verde.....	31
2.1.4 Políticas Públicas de Educação para a Economia Verde.....	31
2.2 Impactos Socioambientais das Energias Renováveis.....	32
2.3 Planejamento de Políticas Públicas na área de Energias Renováveis.....	37
2.4 Matriz Energética Sustentável no Recorte Brasileiro.....	42
2.5 O Desenvolvimento Socioeconômico e as Energias Renováveis.....	44
2.6 Crise Energética e Esgotamento do Atual Modelo.....	51
2.6.1 Crise Energética Mundial de 2021.....	51
2.6.2 Crise Energética Brasileira de 2021.....	56
3.PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	72
3.1 Caracterização da Pesquisa.....	72
3.2 Etapas da Pesquisa.....	73
3.3 Locus Social da Pesquisa.....	75
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	76
4.1 Descrição do Empreendimento.....	76
4.1.1 Mercado de Energia Elétrica no Brasil.....	76
4.1.2 Histórico dos Leilões Eletrobrás.....	78
4.1.3 Histórico dos Leilões dos Parques Eólicos de Santa Luzia (PB).....	80

4.1.4. Empresa Vencedora de Santa Luzia.....	81
4.1.4.1 O Desafio Ambiental das Empresas de Energias Renováveis.....	82
4.1.5 Histórico das Obras e Início das Operações.....	86
4.1.6 Parque Solar no Complexo Santa Luzia.....	89
4.1.7 Aspectos da Implantação dos Parques Eólicos na Paraíba.....	92
4.2 Indicadores Econômicos.....	95
4.2.1 Arrecadação de Impostos.....	95
4.2.2 Geração de Empregos.....	96
4.2.3 Empresas Formais na Região de Santa Luzia de 2010 a 2020.....	96
4.2.4 Outros Indicadores Econômicos da Região de Santa Luzia.....	97
4.3 Histórias de Vidas Envolvidas pelos Parques em Estudo.....	100
5. PERSPECTIVAS ECONÔMICAS DA INDÚSTRIA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DA PARAÍBA.....	109
6. CRONOGRAMA.....	111
REFERÊNCIAS.....	112

1. INTRODUÇÃO

O ponto inicial para começar a estudar a Energia Eólica ou Energia dos Ventos, é saber como ela é produzida na natureza. Numa definição mais simplória possível, os ventos nada mais são do que o ar em movimento. Este movimento das camadas de ar na atmosfera, acontece basicamente por troca de calor. O sol aquece mais rapidamente as camadas de ar que estão mais próximas à superfície terrestre. Com este aquecimento, acontece uma diferença de pressão entre as camadas de ar e por fenômeno natural ocorre a subida deste ar mais quente para as camadas superiores da atmosfera. Neste momento, e em consequência, as camadas de ar superiores que estão mais frias, são deslocadas para baixo. Basicamente ocorre um ciclo infinito de subida e descida das camadas de ar no sentido de fazer essas trocas de calor. Há basicamente três tipos de ventos, todos gerados em função das variações de pressão: ventos curtos e fortes chamados rajadas; ventos longos e de força intermediária chamados tufões, furacões ou vendavais e os ventos mais suaves, chamados brisas. Obviamente a frequência com que estes fenômenos acontecem na superfície do planeta, é variável por região em função de outras características naturais como relevo, vegetação, posição em relação ao litoral, entre outros. É consenso entre os pesquisadores que a faixa de velocidade do vento ideal para a exploração desta forma de energia vai de 21 a 26 km/h, ou seja, mais importante do que a força dos ventos é a constância de sua velocidade dentro da faixa ideal (BRASIL, 2016).

O potencial de geração de energia eólica no mundo atualmente é de 840 TW (840×10^{12} watts). Este número representa 40 vezes o consumo mundial de energia. Logo estamos falando de uma fonte energética de um incrível potencial de exploração. Basicamente estamos no começo da exploração desta forma de energia. O seu crescimento nas últimas décadas evoluiu de forma extraordinária em todos os aspectos, desde tamanhos de equipamentos à potência instalada, passando por custos. Em 1980, as torres tinham em média 17 metros de altura com 0,07 MW de potência. Em 2020 esse número cresceu para 116 metros de altura em média e 2,4 MW de potência instalada. Em 1980 a capacidade instalada no mundo era de 280 GW (280×10^9 watts) e atualmente há uma capacidade mundial instalada de 680 GW, em constante

crescimento. Esta evolução fantástica em tão pouco tempo também se reflete nos custos de produção, considerando-se que atualmente os custos são 20 vezes inferiores aos custos de 1980 (ONU, 2021). Atualmente os custos por KW gerados variam dentro da faixa de US\$ 20,00 a US\$ 30,00 enquanto em 1980 ficavam na faixa de US\$ 400,00 a US\$ 600,00. Nas previsões de crescimento da produção desta forma de energia, trabalha-se com números que até 2050 serão investidos US\$ 1,2 trilhões para multiplicar por 10 os volumes de produção atuais (IRENA, 2021).

Diante das pressões internacionais considerando o esgotamento das matrizes convencionais, os desdobramentos sociais, políticos e ambientais, o uso de fontes alternativas de energia tem sido crescente em todo o mundo, o que demanda desenvolver tecnologias mais limpas, notadamente na busca de reduzir os impactos das energias fósseis.

O avanço nas pesquisas sobre fontes alternativas de energias renováveis foi inicialmente demandado pelas pressões ambientalistas no sentido de reduzir a emissão de gases poluentes e ao mesmo tempo manter a capacidade de fornecimento de energia para atender as demandas industriais e da economia em geral (UNEP, 2008). No caso brasileiro, datam da década de 1970, os primeiros esforços no sentido de diminuir a dependência do petróleo, sobretudo importado, já que à época o país não era autossuficiente na produção. Foi nesta ocasião que o Governo Federal lançou o PROALCOOL, ainda hoje o maior programa energético de substituição de energias fósseis por renováveis do mundo e da história.

A exploração das energias renováveis, como todas as outras formas de energia, causa impactos ambientais. A grande questão de engenharia é mitigar esses impactos. Isto requer investimentos em tecnologia, diálogo com as comunidades envolvidas, além de pactos com os governos.

O chamado Choque do Petróleo em 1973, foi um marco divisor na preocupação com as fontes de energias utilizadas na indústria mundial à época (SANT'ANNA, 2015). A abundância de petróleo a preços baixos, até então predominante, gerou uma situação extremamente confortável para todos os países consumidores, fazendo com que seus governantes negligenciassem a variável energia e, em alguns casos, houvesse até políticas deliberadas de desperdício como nos Estados Unidos, cuja frota de automóveis, era composta

em sua quase totalidade por veículos altamente consumidores de combustíveis (VELLOSO, 1986).

A partir da crise daquele ano, o mundo percebeu que seu principal insumo energético estava nas mãos de poucos países produtores, estrategicamente poderosos. A concentração da produção em sua maior parte no Golfo Pérsico mostrou ao mundo que esta dependência era extremamente perigosa, pois que conferia aos produtores a opção de manipular o desempenho da economia mundial através da geração de crises econômicas, energéticas, sociais, cambiais e até militares (SANT'ANNA, 2015), (DUTRA, 2015). A partir de então, a pesquisa e o desenvolvimento de novas fontes de energia, principalmente renováveis, tornou-se imperiosa. Havia ainda a crescente pressão ecológica mundial que por sua vez, independente da questão econômica, estratégica e geopolítica, estava sempre criando obstáculos a empreendimentos grandes consumidores de energia.

Na época, foi cunhado o termo *Indústrias Energívoras* para classificar ramos industriais altamente consumidores dos recursos energéticos naturais, como por exemplo, a indústria do alumínio e do aço, gerando pressões para que essas empresas fossem transferidas dos países do centro para a periferia (LEITE, 2007). O fato de a Matriz Energética Mundial ter em sua maior parte a participação de energias não renováveis, confirma que durante décadas os estudos para desenvolver tecnologias que tornassem viáveis as energias renováveis, foram negligenciados. No Brasil a expansão de projetos de energias renováveis é resultante da política nacional de diversificação da matriz energética, definindo ações para investimentos em fontes renováveis, como uma alternativa ao enfrentamento da problemática da crise energética vivenciada em 2001 e anos subsequentes (ELETROBRAS, 2010).

Vale assinalar que a matriz energética brasileira é privilegiada em relação aos demais países pelo fato de que suas principais fontes de energia elétrica são as usinas hidrelétricas, cujo único insumo é a água das chuvas armazenadas em barragens (D'ARAÚJO, 2009), (ARAÚJO, GOES, 2009). Este tipo de energia responde por 65% de toda a energia elétrica gerada e consumida no Brasil, contra uma participação de apenas 17% nos países da OCDE - Organização para Cooperação do Desenvolvimento Econômico,

segundo dados da Resenha Energética Brasileira de 2016 do Ministério de Minas e Energia (BRASIL, 2017; *INTERNACIONAL ENERGY AGENCY*, 2015).

No Brasil a produção da energia eólica, possui 15,50 GW de energia instalada, o que significa 9,8% da energia elétrica gerada no país. Com 525 parques eólicos em operação e outros 316 em construção, a expansão de projetos no país é resultante da política nacional de diversificação da matriz energética, com investimentos em fontes renováveis como instrumento de enfrentamento diante do cenário da crise energética (ABEEÓLICA, 2018).

A crescente participação de energias renováveis na matriz energética brasileira, fazem com que o Brasil seja provavelmente o país mais promissor do mundo sob o ponto de vista de preservação ambiental em relação ao volume de industrialização de sua economia, graças ao menor volume de gases de efeito estufa jogados na atmosfera. A principal fonte é a hidráulica, seguida pela biomassa e em seguida os combustíveis fósseis (ELETROBRAS, 2006). Com esse crescimento exponencial das fontes eólicas e fotovoltaicas nas últimas décadas, a tendência é que esta matriz se torne ainda mais renovável, já que essas fontes tendem a superar muito em breve as formas de combustíveis fósseis e nuclear, além de segundo previsões dos estudiosos, ultrapassarem a fonte hídrica até 2040 (FGV, 2017).

O nordeste brasileiro apresenta características climáticas peculiares do ponto de vista de recursos naturais, que favorecem um ou mais tipos de energia. Apesar de ser uma região predominantemente semiárida, há estados em que a precipitação pluviométrica favorece a produção de energia a partir da biomassa, sobretudo aqueles que têm uma zona da mata muito úmida, a exemplo de Alagoas e Pernambuco (GOLDEMBERG; LUCON, 2012). Em outras regiões os ventos favorecem a energia eólica, a exemplo do Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí. Pela alta incidência de radiação solar os estados de Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará e Bahia, apresentam os maiores percentuais de energias fotovoltaicas (BRASIL, 2017).

Sendo assim, o Nordeste tem desempenhado um papel de protagonismo na matriz energética brasileira, considerando às suas características climáticas muito favoráveis à geração de energia a partir das fontes de biomassa, eólicas e fotovoltaicas. Os potenciais energéticos definem essas vocações energéticas renováveis a partir do vento e do sol e da cana-de açúcar identificados por

estados com maiores potenciais, a saber: Energia Eólica (Rio Grande do Norte, Bahia e Piauí), Energia Solar (Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará), Energia de Biomassa (Alagoas, Pernambuco e Paraíba). O desenvolvimento de tecnologias que contribuam para melhorar a produtividade das plantas industriais dessas fontes de energia é fundamental para torná-las cada vez mais participativas na matriz energética nacional. Neste sentido, políticas públicas que incentivem a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico nesta área são fundamentais (ELETROBRAS, 2006).

Ademais, no semiárido nordestino, os territórios que vêm sendo ocupados com atividades ligadas à produção de energia são vistos como novas oportunidades de desafios para o desenvolvimento regional e ocupação territorial, capazes de gerar aumentos nas ofertas de trabalho e renda, através de arrendamentos de terras, contribuições dos empreendedores por meio dos investimentos em programas socioambientais nos municípios em que atuam e para os estados produtores através de uma nova atividade econômica, contribuindo inclusive para a diversificação das atividades produtivas.

1.1 Contextualização do Problema

O advento da produção de energias renováveis é uma realidade mundial e nacional bastante relevante, não só pela contribuição que apresenta para o balanço energético dos países onde estão inseridos, através da geração de menor dependência externa de petróleo e gás, como também pelas contribuições para mitigar o Efeito Estufa no planeta e fortalecer as economias locais como geradoras de emprego e renda.

A implantação desses parques representa novas perspectivas econômicas para a região semiárida, com incremento das atividades locais para atender às demandas emergentes por produtos e serviços, principalmente no segmento saúde e educação. Aumento do volume de atividades da construção civil, sobretudo na área de moradias, com impactos socioeconômicos significativos na melhoria da qualidade de vida como grandes indicadores de desenvolvimento econômico e social.

Ademais, faz-se necessário compreender alguns aspectos sobre a interface energia eólica e desenvolvimento regional, na perspectiva de

entender que a atividade não alcança importância apenas pela lógica da necessidade do aumento da oferta de energia através de outras fontes, como também pela lógica do crescimento econômico com base no aporte de que uma cadeia produtiva local, que valoriza as características e potencialidades regionais e locais com criação de empregos, capacitação e formação de mão de obra além da redução de emissões de CO₂.

O advento destas produções de energias renováveis contribuem como fatores extremamente importantes para os investimentos estruturantes na região onde estão inseridos e terminam por gerar novas necessidades específicas de produtos e serviços.

A produção de energia eólica situa-se entre o impasse do crescimento econômico regional e o conflito social. O discurso dos defensores, políticos e gestores estampa “que os ventos são os motores que impulsionam o crescimento local e regional”, partindo da premissa de que é uma atividade ambientalmente sustentável que tem gerado emprego e renda, para muitas regiões no Nordeste, assumindo desta forma o protagonismo desses projetos de geração de energias renováveis.

A região semiárida do Nordeste vem sendo ocupada com uma nova atividade a partir das instalações das usinas trazendo uma nova dinâmica regional, novos agentes, impactando a economia local, o meio-ambiente, as relações sociais e a vida das pessoas de uma maneira em geral. Diante do cenário de diversificação de atividades produtivas a geração de energia eólica surge como uma nova proposta para as políticas de crescimento econômico regional, além de trazer benefícios aos municípios e estimular os estados produtores com um maior desempenho econômico.

Como são investimentos que ainda estão em fase de crescimento e/ou implantação, fazem-se necessários nesta fase, a realização de estudos dos fenômenos já ocorridos e dos que ainda estão por vir. Neste sentido, é importante fazer análises e conhecer tendências a partir do cenário existente no presente e possíveis caminhos que cada variável seguirá ao longo do tempo.

A apresentação deste estudo e de suas contribuições científicas justifica-se pela realidade de pobreza que se apresenta no lócus social em estudo e as condições naturais, políticas e climáticas adversas, agravadas pelo problema

social oriundo da concentração das terras nas mãos dos grandes latifúndios, na maioria dos casos improdutivos. Tendo em vista as demandas sociais, urge a necessidade de apresentar alternativas para alcançar os objetivos de crescimento econômico e social para a melhoria da qualidade de vida dos cidadãos, inclusive no sentido de conter a transferência de mão-de-obra para outras regiões através de melhorias na educação e nos treinamentos técnicos ofertados e do aproveitamento desses egressos no universo local.

Através de análises sistemáticas dos cenários, é possível colocar à disposição do poder público, sobretudo prefeituras e ministério público, informações embasadas cientificamente que apontarão caminhos para a implementação de políticas públicas inclusivas que resultem em melhores retornos na qualidade de vida dos moradores da região.

Considerando ainda, que estudar a variável desenvolvimento é deslocar um olhar para cultura, saúde, educação, habitação, lazer, alimentação, demografia, ecologia, tecnologia e políticas públicas na circunferência da política energética. Vale dizer que a energia está presente em todos os campos sociais, necessária para manter as engrenagens da economia dentro do contexto global, assinalando ainda que a questão energética no contexto atual internacional vem apresentando grande visibilidade nos discursos técnicos, políticos e científicos, principalmente pelos investimentos na área de energias renováveis.

Portanto, ao traçar-se um processo de crescimento econômico com impactos sociais diante da trama das desigualdades regionais, as energias renováveis são elementos fundamentais para o incremento da atividade econômica promotora do desenvolvimento socioeconômico local e regional.

Em outra dimensão a expansão das atividades de construções dos parques eólicos e da produção da energia eólica têm causado nas comunidades externalidades negativas e o surgimento de muitos conflitos. A partir desta situação, faz-se inevitável as mensurações entre prós e contras dos empreendimentos, sabendo-se da função das empresas e do setor público, atuarem no sentido de mitigar consequências danosas.

A partir dos elementos estudados, elaboraremos questionamentos no sentido de analisar ganhos sociais, ambientais e econômicos; comunitários e individuais, objetivando preservar o meio ambiente e promover a redução da

desigualdade social, objetivando-se responder questionamento: *De que forma a implantação destes parques eólicos impactaram e continuarão a impactar a dinâmica socioeconômica da região em análise?*

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 GERAL

Analisar as dinâmicas econômica e social com viés na impulsão do crescimento econômico a partir das implantações dos Parques de Energia Eólica da Região de Santa Luzia (PB) e procurar respostas para o entendimento de que este crescimento é ou não capaz de gerar Desenvolvimento Regional.

1.2.2 ESPECÍFICOS

- Avaliar o incremento das atividades econômicas do uso e fomento de fontes de energias renováveis para o crescimento econômico e o desenvolvimento regional no território, se houver.
- Identificar de que forma as implantações dos empreendimentos de usinas de energias renováveis contribuem na condução de um processo dinâmico de crescimento econômico da área.
- Identificar os impactos socioambientais causados pela instalação dos parques eólicos nas comunidades do entorno das torres com aerogeradores.
- Analisar os mecanismos de incentivos governamentais adotados, de modo a garantir a continuidade do desenvolvimento do setor.

1.3 JUSTIFICATIVA

O uso de energias renováveis é um fator relevante para preservação dos recursos naturais, controle do efeito estufa e, desde que o projeto seja ambientalmente bem elaborado, contribui também para não alterar significativamente a paisagem natural com sua exploração (IEA, 2015). Deve-se assinalar a importância de se buscar melhorar os padrões de consumo como maneira de atingir eficiência energética para o entendimento do processo

nas várias esferas de conhecimento, além de ampliá-los sobre os investimentos estruturantes para a região na qual estão inseridos. Isto termina por atrair produtos e serviços em função da geração de necessidades específicas. Eis a teia complexa que justifica o estudo em tela.

A partir da construção de novos cenários no território com a instalação dos Parques Eólicos na Região Santa Luzia (PB), surgem demandas pela ampliação de estudos sistemáticos sobre os impactos econômicos e socioambientais resultantes do *estado da arte*. Com base na análise das diversas variáveis, tais como cenários e atores sociais envolvidos, sendo possível contribuir para tomada de decisões e políticas públicas que possam trazer benefícios para a comunidade através de ações que tragam melhorias da qualidade de vida da população do entorno e da região.

A implantação das usinas de energia renováveis na região, provocaram mudanças significativas na vida das pessoas e no território de maneira em geral, considerando que são investimentos que estão em fase de crescimento, sendo importante conhecer os fenômenos ocorridos e os que ainda estão por vir. Neste sentido, é importante realizar estudos com viés amplo e interdisciplinar para conhecer as tendências a partir dos cenários que se configuram no presente e possíveis caminhos que seguirão ao longo do tempo.

Assim, a partir da análise dos cenários em tela é possível identificar suas importâncias sociais, que vão das contribuições ambientais de redução das emissões de gases de efeito estufa, até o aumento na oferta de trabalho e renda por meio do pagamento dos arrendamentos de terras, como também investimentos em programas socioambientais. Essas são variáveis importantes também nas análises dos impactos socioeconômicos dos empreendimentos, pois que passa a remunerar o capital aplicado a terra e que na maioria das vezes, é ocioso ou muito pouco explorado com agricultura e pecuária de subsistência.

Os resultados trarão uma contribuição social, podendo ser disponibilizados para o poder público principalmente Prefeituras e Ministério Público, informações sistemáticas embasadas cientificamente que ajudaram a traçar novos caminhos a trilhar através do estabelecimento de política de descentralização dos atores sociais institucionais locais, que possuem um

papel significativo no incremento do desenvolvimento local da região, sendo o setor energético bastante estratégico para o processo.

Do ponto de vista social, o estudo pode apresentar uma contribuição relevante ao identificar que as implantações destes parques eólicos trazem impactos positivos para a comunidade local, seguindo a linha de pensamento de FURTADO (1972) ao assinalar a possibilidade de haver sinais que indiquem um caminho para a melhoria da qualidade de vida e uma proposta de desenvolvimento social, impactando positivamente as comunidades com a implantação de projetos sociais, culturais, de saúde e ambiental com equidade para população local. Considerando-se a desigualdade social da população do semiárido nordestino e suas dificuldades em estabelecer economias competitivas ou mais produtivas nas condições naturais adversas, agravadas pelo problema da escassez de chuvas, políticas hídricas, desigualdades sociais também oriundas da concentração das terras nas mãos dos grandes latifúndios improdutivos, na maioria dos casos.

Desse modo, a apresentação dos dados científicos justifica-se a partir da necessidade da academia instalada na região, propor alternativas com vistas a alcançar os objetivos de crescimento econômico, desenvolvimento regional se houver, além de melhorias nas condições sociais dos seus cidadãos, melhorando em consequência a qualidade de vida de todos, inclusive no sentido de conter a transferência de mão-de-obra para outras regiões através de melhorias na educação, dos treinamentos técnicos ofertados e do aproveitamento desses egressos na economia local.

2. MOINHOS QUE MOVEM A ENERGIA EÓLICA E O CRESCIMENTO ECONÔMICO REGIONAL

2.1 Historiando a Política Energética Nacional

No Brasil, historicamente a expansão da atividade de produção de energias renováveis foi impulsionada pelas políticas governamentais. Também foi resultante da dinâmica do mercado mundial do setor energético (BRASIL, 2016). Em meados da década de 1960 e início da década de 1970, a atividade da energia eólica teve seu início mundialmente, com destaque para países europeus e Estados Unidos da América. Nesses países estão as principais

empresas do setor com capitais industriais que aportaram no mercado brasileiro, no entanto na última década houve um crescimento significativo da China como *player* deste mercado, o que a faz atualmente a maior produtora mundial. As buscas por novos mercados incentivaram esses grupos empresariais a investirem no Brasil e no Nordeste.

A atividade produtiva de energia eólica no país, por meio das políticas públicas de incentivo às fontes renováveis, desenvolveu-se nos últimos quinze anos como forma de complementar e diversificar a geração de energia (ABEEÓLICA, 2019). Encontrou no início dos anos 2000 o cenário favorável para o seu desenvolvimento, quer seja por questões climáticas como a estiagem do início dos anos ou pelos ventos favoráveis do Nordeste e ainda pela necessidade de aumentar a geração de energia, como forma de garantir a energia necessária ao ciclo de crescimento econômico vivenciado entre as décadas de 2000/2010.

Um dos maiores desafios da sociedade contemporânea é o de gerar, aplicar, divulgar o conhecimento científico e transformar este conhecimento científico em Inovação Tecnológica. O desenvolvimento de países como Alemanha, Estados Unidos e Japão demonstra como as inovações florescem em ambientes favoráveis à Ciência e Tecnologia (RIFKIN, 2012). Estes países, juntamente com a China, são atualmente os maiores investidores e produtores de energias renováveis. A junção de um ambiente favorável à pesquisa e desenvolvimento tecnológico aliado a Políticas Públicas favoráveis tornam a opção pelas energias renováveis um caminho sem volta.

No recorte geográfico do Brasil existem inúmeros recursos naturais que facilitam a diversificação, a produção e a consolidação de um Setor Energético Estratégico (GOLDENBERG; LUCON, 2012). Contudo nossas demandas enquanto país em processo de desenvolvimento são sempre maiores do que os recursos disponíveis. Daí a necessidade da adoção de políticas públicas que aliem as disponibilidades de capital com as prioridades regionais do ponto de vista da geração e distribuição da energia elétrica a partir das fontes renováveis.

Vale dizer que a energia sempre foi um elemento estratégico de segurança nacional, daí porque as políticas públicas que regulam e conduzem o setor têm que estar muito bem delineadas sob todos os aspectos, não só do

ponto de vista econômico, mas também com relação às questões relativas a participação ou não de capital estrangeiro nos investimentos; políticas tarifárias; licenciamentos ambientais; relações com as comunidades envolvidas nas proximidades das usinas e demais variáveis (GOLDENBERG; LUCON, 2012).

Destarte, os Sistemas Nacionais de Inovação (SNIs) serem vistos como fatores de competitividade e diferenciação entre países, principalmente com relação à capacidade de cada nação produzir tecnologia e inovações que as diferenciem e as coloquem à frente na competição econômica, os incentivos a partir de políticas públicas direcionadas à produção e difusão de tecnologia e inovação promovem o aumento do conhecimento através da capacitação de agentes transformadores internos e fortalece os parques tecnológicos, promovendo reduções de custos (CNI, 2017).

O Estado tem como atribuição priorizar os investimentos, principalmente os de infraestrutura para dar condições básicas para que o setor privado faça seus investimentos. Diversificar a matriz energética é muito importante para garantir segurança, qualidade e confiabilidade em energia. O setor energético é estratégico para o desenvolvimento de qualquer país, por ser essencial à toda atividade econômica (D'ARAÚJO, 2009). Neste sentido, é fundamental que a diversificação da matriz energética venha atrelada às premissas de diminuição do impacto ambiental, com maior alcance social e traga ganhos de eficiência energética.

A adesão do Brasil ao clube dos países geradores de energia elétrica a partir de fontes renováveis, principalmente eólica e solar fotovoltaica, gerou um impacto extremamente positivo no mercado de trabalho, pois novas ocupações foram acrescidas às já existentes para tornar possíveis as operações de tais usinas (REN21, 2017). Segundo dados da *Renewable Energy Policy Network for the 21st Century* em 2017, o ano de 2016 apresentou um recorde mundial de adesões a energias renováveis ao redor do mundo, com instalações de 161 GW adicionais e crescimento mundial de 9% em relação a 2015.

Portanto, esses números significativos geram atualmente cerca de 10,3 milhões de empregos no setor ao redor do mundo. Só em nosso país, já são empregados 900 mil trabalhadores, em energias renováveis, excetuando-se aí as plantas hidrelétricas. Este número só tende a crescer graças às novas

usinas e parques em construção. O Brasil, segundo estudo realizado pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA, 2016), em 2015, esteve entre os 10 maiores investidores de energias renováveis do mundo, num montante de US\$ 7 bilhões. O BNDES foi o quarto banco de desenvolvimento mais ativo do mundo no setor de desenvolvimento destas novas formas de energia. Neste sentido, se faz relevante enumerar as principais políticas públicas brasileiras a partir de suas implantações.

Esses números, extremamente significativos sob os pontos de vista econômico, social e ambiental, deixam claro que estamos tratando de uma indústria bastante significativa, cuja participação no PIB só tende a crescer. Acrescente-se a isto a relevância estratégica desta atividade, pois que é fundamental para a segurança e o desenvolvimento de qualquer país. Diante dessas características, a necessidade de criar Políticas Públicas de regulamentações se torna imperiosa. Tais regulamentações devem envolver desde os aspectos puramente técnicos de engenharia elétrica, a incentivos ao desenvolvimento tecnológico, nacionalização de peças e equipamentos, financiamentos, taxações sobre importações e todos os demais itens envolvidos. Em seguida, os enfoques elucidados serão abordados.

2.1.1 Políticas Públicas de Regulamentações

A ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, estabeleceu as condições gerais para acesso de micro e minigeração distribuídas ao Sistema de Distribuição de Energia Elétrica e ao Sistema de Compensação de Energia Elétrica (ANEEL, 2010) em 17 de abril de 2012, através da Resolução Normativa nº482, a partir das contribuições recebidas da Consulta Pública nº 15/2010, aberta no período de 10 de setembro a 09 de novembro de 2010 e da Audiência Pública nº 42/2011 realizada no período de 11 de agosto a 14 de outubro de 2011.

A Resolução define microgeração como central geradora de energia elétrica de potência inferior a 75 kW que utilize cogeração unificada ou fontes renováveis, conforme regulamentação da ANEEL. Define minigeração como central geradora de energia elétrica com potência de 75 kW a 5 MW, que utilize cogeração unificada ou fontes renováveis, conforme regulamentação da ANEEL. Define o Sistema de Compensação de Energia como o sistema no

qual a energia ativa injetada por unidade consumidora com micro ou minigeração é cedida por meio de empréstimo gratuito a concessionária local e posteriormente compensada com o consumo de energia ativa. Esta Resolução define ainda melhorias, reforços e reformas de unidades geradoras e equipamentos, além dos empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras.

Duas outras definições extremamente importantes são a geração compartilhada e o autoconsumo remoto (DUTRA, 2015). Entende-se por geração compartilhada a união de consumidores da mesma área de concessão ou permissão, por meio de consórcio ou cooperativa, composta por Pessoa Física ou Jurídica, que possua unidade consumidora com microgeração ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras nas quais a energia excedente será compensada. O autoconsumo remoto é definido por unidades consumidoras de titularidade de uma mesma Pessoa Jurídica, incluídas matriz e filial, ou Pessoa Física que possua unidade consumidora com micro ou minigeração distribuída em local diferente das unidades consumidoras, dentro da mesma área de concessão ou permissão, nas quais a energia elétrica excedente será compensada.

As distribuidoras deverão adequar seus sistemas comerciais e elaborar ou revisar normas técnicas para tratar do acesso de micro e minigeração distribuída, utilizando como referência os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, as Normas Técnicas brasileiras e, de forma complementar, as Normas Internacionais (ELETROBRAS, 2010). Podem aderir ao sistema de compensação de energia elétrica, consumidores responsáveis pelas seguintes unidades consumidoras: micro ou minigeração distribuída; integrante de empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras; caracterizada como geração compartilhada e como autoconsumo remoto. Para fins de compensação, a energia elétrica ativa injetada no sistema da distribuidora pela unidade consumidora, será cedida a título de empréstimo gratuito, ficando a unidade consumidora com um crédito igual e equivalente que deverá ser consumido em até sessenta meses.

As Resoluções Normativas 481/2012 e 482/2012 (ANEEL, 2012), estabelecem ainda que as Distribuidoras são responsáveis técnicas e financeiras pelo sistema de medição para microgeração distribuída, de acordo

com as Normas Técnicas do PRODIST (ELETROBRAS, 2010). Já em casos de minigeração distribuída e de geração compartilhada, são de responsabilidade dos interessados. Após a adequação do sistema de medição, a distribuidora será responsável pela sua operação e manutenção, incluindo custos de eventuais substituições ou adequações. Competem as distribuidoras a responsabilidade pelas coletas das informações das unidades consumidoras participantes do sistema de compensação de energia elétrica e o envio dos dados para registro junto a ANEEL. A revisão desta Resolução foi concluída até 31 de dezembro de 2019.

Contudo, a Resolução é fundamental para regular o setor de energias renováveis, sendo impossível às empresas e aos profissionais trabalharem sem o devido conhecimento dela. Esta portaria ajudou a propiciar o crescimento dos investimentos através do estabelecimento de premissas gerais como créditos energéticos, encargos, potências, normas e responsabilidades referentes a “microgeração e minigeração distribuídas” aos sistemas de distribuição de energia, assim como o sistema de compensação de energia elétrica. Segundo atualização disponível desde 01 de março de 2016, é permitido o uso de qualquer fonte renovável, além de cogeração qualificada. Denomina-se microgeração distribuída a central geradora de potência instalada de 75 kW e segundo alteração pela Resolução Normativa nº 786, de 17 de outubro de 2017, minigeração como central geradora de energia elétrica com potência instalada superior a 75 kW e menor ou igual a 5 MW (sendo 3 MW de fonte hídrica), conectadas na rede de distribuição por meio de instalações de unidades consumidoras.

O Brasil anteriormente à Resolução nº 482 já possuía algumas experiências de Políticas Públicas de incentivo às fontes renováveis de energia. A mais importante foi o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica, PROINFA. Criado em 2002, o PROINFA entrou em vigor em 2004 com o objetivo de aumentar a participação das fontes alternativas no Sistema Interligado Nacional. Em sua primeira fase, o programa fomentou as fontes eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas - PCHs, de modo a gerar ganhos de escala e aprendizagem tecnológica, ampliar a competitividade industrial do setor, identificar e apropriar-se de benefícios técnicos, ambientais e socioeconômicos de projetos de geração a partir destas fontes (WWF-Brasil,

2012). A segunda fase do PROINFA tem como objetivo, estabelecer que 10% de toda a energia elétrica produzida no Brasil, seja de fontes renováveis eólicas, biomassa e PCHs.

Contudo, para atingir esta meta estabelecida em 10%, já ultrapassada apenas com a energia eólica, além do crescimento exponencial da energia solar que já atinge cerca de 2% de participação em nossa matriz energética, foi fundamental a intervenção do Estado, no melhor estilo keynesiano (FURTADO, 1974) através do estabelecimento de uma Política Pública de Incentivos contendo diretrizes de crédito e incentivos fiscais que facilitaram às empresas privadas nacionais e multinacionais a investirem no setor, conforme relatado a seguir.

2.1.2 Políticas Públicas de Incentivos para o setor de energias renováveis

As políticas públicas estabelecidas no Brasil para o setor de energias renováveis, tiveram como base o que se praticou em países desenvolvidos como Estados Unidos, Alemanha, França e Reino Unido. Dos países emergentes, os mais estudados e assimilados foram China, Índia e Coréia do Sul. Em todos os países analisados, adotou-se a chamada tarifa *feed-in* que garante preços mínimos e fixos de energia por prazos determinados com fixações relativamente longas de cinco a vinte anos. Obviamente essa política só pode ser aplicada em países de economia estável, com taxas de inflação extremamente bem controladas.

No Brasil o PROINFA adotou semelhante política, embora com um limitante de potência instalada na ordem de 3.300 MW, bastante pequena se comparada aos países desenvolvidos. Estes países líderes no setor de Energias Renováveis só alcançaram sucesso porque tiveram metas mais ousadas, tanto na política de tarifas *feed-in* quanto nas potências instaladas. O PROINFA estabeleceu que 60% dos equipamentos aplicados na indústria de energias renováveis devem ser de fabricação nacional. Trata-se ainda de uma política com resquícios do nacionalismo tão comum nos tempos do regime militar. Não deixa de ser um grande entrave num mundo globalizado, onde a livre concorrência internacional é quem dita os *players*.

Neste aspecto, componentes americanos e europeus enfrentam uma concorrência muito forte dos chineses, que como todos sabem, são imbatíveis

quando se trata de economia de escala. Essas opções de políticas públicas terminaram por gerar atrasos na competição por Energia Eólica. Havia um despreparo da indústria nacional e do setor financeiro para oferecer componentes e serviços para a construção das usinas eólicas e por excesso de demanda de outros países, uma dificuldade em se entregar turbinas eólicas por parte dos fabricantes no mercado internacional.

Com relação à Energia Solar Fotovoltaica, o PROINFA simplesmente não instituiu uma política tarifária nos moldes da *feed-in* adotada para eólica, o que de certa forma representa um atraso, pois que além das metas brasileiras para este tipo de energia ser bastante ambiciosas, 20.000 MW instalados, esse é o modal de energia que mais cresce no Brasil e no mundo, dada as suas facilidades de instalações se comparada a grandes parques eólicos. Também se identifica uma necessidade premente de instalação de uma indústria nacional de placas fotovoltaicas. O mercado brasileiro importa em grandes quantidades placas de fabricação canadense, americana e principalmente chinesa.

A implantação de uma indústria nacional nos deixaria menos vulneráveis às oscilações do mercado internacional, o qual muitas vezes recebe encomendas de grandes quantidades de placas para os países desenvolvidos e/ou árabes, deixando os clientes brasileiros em um plano secundário. Foi instituída inicialmente uma política pública de incentivo à energia solar, chamada “Programa para o Desenvolvimento de Energia nos Estados e Municípios” (PRODEEM) o qual posteriormente foi substituído pelo programa “Luz para Todos” na primeira metade dos anos 2000. Infelizmente este programa não promoveu o desenvolvimento científico e tecnológico na área nem praticou a política tarifária *feed-in*. As instalações oriundas deste programa foram em número muitíssimo reduzido e não promoveram nenhuma nacionalização de peças.

Nos últimos anos o Governo abriu o mercado para esta opção de energia, de forma mais agressiva, através de leilões de áreas para investimentos e permitindo a participação de empresas estrangeiras. Graças a esta abertura de mercado foram construídos grandes parques solares em todo o Brasil, mas principalmente no Nordeste, fazendo com que a participação da energia solar fotovoltaica em nossa matriz energética duplicasse no período de

três anos, de 2015 a 2018 (BRASIL, 2018). No cômputo geral, podemos classificar as ações do PROINFA como extremamente tímidas em relação ao imenso potencial eólico e solar brasileiro, ainda mais quando sabemos que o principal componente encarecedor dos empreendimentos de geração de eletricidade por fontes renováveis é o investimento inicial.

As Políticas Públicas de Créditos e Incentivos Fiscais são fundamentais para diminuição dos custos e aumento da competitividade dessas formas de energia. Além das linhas de financiamentos a juros diferenciados, os subsídios se fazem necessários nesta fase de desenvolvimento de nossa indústria nacional de energias renováveis. Estrategicamente seria mais interessante ao governo atuar em investimentos muito maiores, como acontece com as grandes hidrelétricas, deixando os investimentos não tão grandes das energias renováveis para as parcerias público-privadas. Esta é uma prática bastante comum nos países desenvolvidos. Nos Estados Unidos, por exemplo, os subsídios nesta área ficam em torno de 30% dos custos dos projetos e há um crédito fiscal de US\$ 2,3 bilhões para os projetos capacitados (IEA, 2015).

Um sistema de cotas amplamente utilizado nos países desenvolvidos e ainda não introduzidos aqui é o RPS (*Renewable Portfolio Standards*). Trata-se de um método muito semelhante ao de compra e venda de créditos de carbono. É fixada uma meta de consumo de energias renováveis no portfólio das concessionárias e estas recebem os créditos à medida que aumentam a participação dessas energias no total vendido. O sistema é muito interessante porque as empresas que ganham os créditos podem comercializá-los com as que não atingiram suas metas, gerando com isto uma média interessante para o setor como um todo. Por analogia, já existe sistema semelhante quando se trata de geração distribuída de Energia Solar Fotovoltaica para produtores menores. Empresas de mesmo CNPJ, ainda que separadas fisicamente, se creditam da energia solar produzida numa unidade superavitária e esses créditos abatem os débitos em outra deficitária na produção. As limitações impostas pela Resolução 482 da ANEEL são que sejam de mesmo CNPJ e dentro dos limites de atuação da mesma concessionária.

Esta é uma forma de conter um pouco o avanço da energia solar por parte das concessionárias. Obviamente tal política é resultado de lobby destas empresas, além de pagamentos em kWh (energia elétrica), é comum

pagamentos de subsídios em dinheiro, nos países desenvolvidos. Mesmo em países em desenvolvimento, como a Índia, se pratica pagamentos de US\$ 0,21/kWh para energia solar térmica e de US\$ 0,26/kWh de energia solar fotovoltaica desde 2008. Na China desde 2009, os subsídios são bem mais ousados, US\$ 2,93/W gerado e 50% das instalações superiores a 50 kW.

2.1.3 Políticas Públicas para a Economia Verde

O Mercado de Capitais e o Mercado Financeiro têm papéis fundamentais no estabelecimento de uma política de Economia Verde. Esta é uma tarefa dos governos, mas envolve outros *players* da economia. Operações de Fundos de Capital Empreendedor, ligados a economia verde, devem contar com incentivos fiscais. As empresas que trabalham com tecnologias em fase de desenvolvimento e os Centros de Pesquisa e Desenvolvimento carecem de recursos para projetos que ainda não possuem escala de produção. Os bancos de investimentos precisam, portanto, de incentivos fiscais que lhes permitam repassar às empresas iniciantes e/ou desenvolvedoras de novas tecnologias ligadas à Economia Verde, subsídios e empréstimos a juros menores do que as taxas praticadas pelas empresas tradicionais (FGV, 2017).

Dentro desta linha de raciocínio, faz-se necessário mais do que nunca a criação de Fundos de Investimentos que trabalhem exclusivamente com a Economia Verde, principalmente as Energias Renováveis. Outra medida relacionada ao Mercado de Capitais seria a concessão de incentivos institucional e fiscal para a criação de títulos e derivativos relacionados à Economia Verde. A troca de certificados de cumprimento de metas em geração de energias renováveis ou de eficiência energética poderia ser realizada utilizando-se mecanismos já existentes como o BP&F Bovespa. Nesta política, a atuação do BNDES é fundamental para a execução dessas políticas públicas.

2.1.4 Políticas Públicas de Educação para a Economia Verde

A nova Economia Verde, já em plena execução no mundo e dando seus primeiros e promissores passos no Brasil, demandará também Políticas Públicas na área de formação de mão-de-obra para atender a procura por novos profissionais habilitados a desenvolver suas atividades com essas novas tecnologias. Neste ponto serão necessárias adequações dos currículos de

cursos universitários, tecnológicos e técnicos, incluindo aí habilitações em energias renováveis, eficiência energética, políticas ecológicas e ambientais e muitos outros (CNI, 2017). Cursos de altos potenciais de agregação de valores para este tipo de economia, com certeza estão nas áreas de engenharia, física, química, economia, design, administração, arquitetura e urbanismo, biologia, entre tantos outros. Além dessas adequações curriculares, se fará fundamental o intercâmbio com universidades e centros de pesquisas no exterior visando adquirir conhecimentos em países onde a Economia Verde já esteja em estágio mais avançado de evolução.

Em plena crise econômica mundial de 2008, com graves consequências para o mercado de trabalho nos países desenvolvidos, onde muitos economistas chegaram a compará-la ao crash da Bolsa de Nova York em 1929, a ONU, através do seu Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente - PNUMA, (United Nations Environment Programme – UNEP) definiu o conceito de Economia Verde, como sendo o somatório de ações econômicas que visam o crescimento pleno, com a mitigação de riscos e conservação da natureza, aliados à geração de bem-estar social. A Economia Verde, busca o desenvolvimento associado à inclusão social, uso eficiente e sustentável dos recursos naturais, aliados ao consumo de energias de baixa geração de gás carbônico (UNEP, 2008), única fórmula conhecida como eficiente para combater o crescente processo de aquecimento do planeta em função do efeito estufa criado pela grande quantidade deste gás na atmosfera.

Sob este aspecto, a utilização cada vez mais crescente das energias renováveis e a consequente substituição das fontes fósseis de energia, geram impactos socioambientais significativos na perspectiva do desenvolvimento sustentável.

2.2 Impactos Socioambientais das Energias Renováveis

Em 09 de abril de 2014, a Organização das Nações Unidas lançou a “Década da Energia Sustentável para Todos”. Nas palavras da Executiva-Chefe da “Iniciativa Energia Sustentável Para Todos”, Kaden Yumkella, a velocidade e a escala de que o mundo precisa em intervenções para transformar seu atual sistema energético e garantir a prosperidade comum é fundamentalmente dependente de políticas públicas que garantam à iniciativa

privada condições necessárias para os grandes desenvolvimentos e aplicações de novas tecnologias nessa área. A iniciativa da ONU traçou três grandes objetivos para lograr-se êxito nesse propósito: Garantir acesso universal a serviços energéticos modernos, duplicar a eficiência global no uso de todas as formas de energias, no mínimo duplicar a participação das energias renováveis no quadro da produção mundial de energia até 2030 (DIAS, 2002). A partir de então, está claro que a “questão “ é de fato um tema que interessa ao conjunto das nações. Sob este aspecto não há diferenças ideológicas, territoriais ou de potencial econômico.

Até chegar-se a este ponto as Políticas Públicas experimentaram uma longa história de evolução, as quais contemplaram inicialmente as questões específicas de cada país, para em seguida abrir-se para temas comuns a todos. O planejamento público para reduzir desigualdades regionais teve sua primeira experiência na Rússia em 1925, com o seu Plano Nacional de Eletrificação. Quatro anos depois houve o crash da Bolsa de Nova York. O Capitalismo mostrou toda a sua fragilidade em função das diferenças de desenvolvimento regional na maioria dos países.

A tomada de consciência dessas desigualdades e a mudança no papel do Estado, a partir das ideias de Keynes e o avanço de técnicas e práticas de planejamento, promoveram políticas de redução das desigualdades regionais e de reordenamento territorial em vários países, com a criação de instituições específicas para implantarem essas políticas. Essas experiências que alinharam políticas públicas com iniciativas acadêmicas de várias e importantes universidades europeias e americanas, no sentido de criarem cursos de Pós-Graduação para estudar o Desenvolvimento Regional terminaram por gerar Políticas Públicas nos Estados Unidos, Rússia, Inglaterra, França e Itália entre outros (FRIEDMAN, 1961).

No caso específico da Itália, as desigualdades de desenvolvimento regional entre as regiões norte e sul, se assemelham em muito ao caso da realidade brasileira. Em 1950, foi criada a “Cassa del Mezzogiorno” para trabalhar a industrialização do sul. Eles adotaram como viga mestra de sua estratégia desenvolvimentista a política de concessão de Incentivos Fiscais. Praticamente na mesma época, esses esforços eram pensados no Brasil.

A visão de Desenvolvimento Regional da escola de Economistas Estruturalistas, dentre os quais se destaca Celso Furtado, levava diretamente a políticas públicas que oferecessem atrativos ao capital para deslocar-se de áreas industrializadas e vir desbravar o Nordeste (SINGER, 1998). Neste conceito, foi pensada a SUDENE – Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste. Este pensamento era comungado com os Bispos da Igreja Católica no Nordeste, que deram grande suporte ao Governo Federal para encampar esta ideia (FURTADO, 1974). Com o advento da SUDENE, todos os esforços de desenvolvimento da região obedeceram a uma estratégia central baseada no Governo Federal e que traçou modelos específicos adaptados às pequenas diferenças de perfil econômico entre os estados (ROCHA, 2016).

Neste intervalo entre os primórdios da SUDENE e a implantação de Políticas Públicas que contemplaram e regulamentaram Energias Renováveis, o Brasil passou por vários ciclos de desenvolvimento. O regime militar implantado a partir de 1964, de certa forma concentrou as linhas de desenvolvimento em função dos interesses vistos à época como ideais para sua Política Econômica (FURTADO, 1978). Também aí houve grandes investimentos em Energias Renováveis, mas concentradas em energias das grandes hidrelétricas construídas no país durante o período.

Em que pese esse modelo desenvolvimentista pensado nos anos 50 e que foi fundamental para a arrancada do desenvolvimento industrial nordestino, o advento das Energias Renováveis é bem mais recente. Como já discutido anteriormente, as Políticas Públicas estruturantes para a área, são dos anos 2000. Entretanto, os fundamentos teóricos do desenvolvimento pensado por Celso Furtado, seguem rigorosamente atuais e perfeitamente compatíveis com os rumos que o desenvolvimento regional tomou nas décadas seguintes (CARVALHO, 1979), (MONTENEGRO, 2009).

Os projetos de Usinas de Energia Eólica em qualquer lugar do planeta causaram impactos socioambientais. Obviamente as intensidades desses impactos, estão relacionadas às áreas escolhidas pelas empresas para implantarem seus Parques Eólicos. Por outro lado, cabe a ANEEL, através dos Mapas Eólicos elaborados pela ELETROBRÁS, em convênios com Geradoras de Energia, além de Universidades, definir locais onde os ventos são viáveis para a exploração comercial desta forma de energia.

Os impactos ambientais numa área litorânea, são completamente diferentes dos impactos em áreas de mata atlântica ou caatinga, por exemplo. Há impactos que são comuns em qualquer lugar, por exemplo, o ruído das hélices, os acidentes com pássaros migratórios, a ocupação de áreas antes destinadas à agricultura de subsistência ou à pesca artesanal e a catação de mariscos e caranguejos, o desvio de rotas de águas de riachos, as rachaduras em casas próximas durante as obras, etc. Em Camocim (CE), a 350 km de Fortaleza, os moradores da Praia do Xavier foram terrivelmente prejudicados porque a usina terminou por aterrar dunas nas proximidades e desta forma, comunidades que sobreviviam da pesca ou da catação de crustáceos nas áreas entre dunas tiveram sua fonte de sustento extintas em muito pouco tempo (GORAYEB et. al, 2005).

Já na Bahia, especialmente nos municípios de Caetité, Guanambi, Igaporã e Tanque Novo, os impactos socioambientais relatados são os usuais às implantações deste tipo de projeto, entre os quais destacam-se mudanças da paisagem, invasão de terras cultivadas por pequenos produtores, desvio de córregos e riachos, mortandade de pássaros migratórios e ruídos. Enquanto no Ceará houve interferência direta no fornecimento de proteínas para a população por conta dos aterros de dunas, na Bahia esses impactos mais graves não foram sentidos. Já do ponto de vista de impactos sociais, na Bahia houve muitas contendas, relativas às especulações imobiliárias, valor das indenizações, expulsão de posseiros, contratos sigilosos e abusivos entre as multinacionais e os nativos, etc.

Os impactos sociais são mais uniformes entre todos os parques eólicos implantados. Como normalmente são instalados em pequenas cidades do litoral ou interior, as comunidades locais são muito mais susceptíveis à chegada dos trabalhadores de fora, normalmente pessoas moradoras de cidades grandes, com outros valores, outros costumes e até outras intensões, nem sempre honestas.

Fatos que ocorrem com muita frequência, são os chamados filhos indesejados, resultado de relações abusivas entre trabalhadores forasteiros e nativas (GORAYEB et. al, 2005), muitas das quais ainda menores de idade. Finda a obra, esses trabalhadores voltam para suas origens e a jovem mãe vê-se obrigada a arcar com todas as despesas para a criação dos filhos, além dos

desajustes familiares muitas vezes oriundos desses relacionamentos, como divórcios e aumento da violência contra a mulher.

Por outro lado, há de se destacar que o uso de energias renováveis é uma ação estratégica que exige planejamento e responsabilidade ambiental, além de amplo envolvimento e conhecimento quanto aos recursos provenientes da natureza (RODRIGUES, 2006). As questões ambientais, hoje mais do que nunca, impulsionam a comunidade internacional em busca de soluções eficientes e ecologicamente corretas para o suprimento de energia. O crescimento do mercado e o desenvolvimento tecnológico dos últimos anos fizeram com que as opções solares e eólicas se tornem imprescindíveis para o fornecimento de energia limpa em grandes potências (DUTRA, 2001).

Por suas características intrínsecas, as usinas de energias renováveis têm como primeiro e principal requisito a ser atendido, um rigoroso estudo dos impactos ambientais. A Licença Ambiental, além de atender aos requisitos das legislações estaduais, conforme a unidade da Federação onde será localizada, deve atender aos requisitos federais, de acordo com o que determina a Lei Federal nº 6.938/81, de 31 de agosto de 1981 (JUSBRASIL, 1981) o Decreto Federal nº 99.274/90 (PALÁCIO DO PLANALTO, 1990) e as Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA números 001/81 (CONAMA,1981); 006/86 (CONAMA, 1986); 237/97 (CONAMA, 1997) e 279/01 (CONAMA, 2001).

A realização dos estudos ambientais necessários à concessão das Licenças Prévia e de Localização, elementos primeiros para começar-se o trabalho em busca da Licença Ambiental, devem contemplar os seguintes aspectos, de acordo com a CONAMA 001/86: Caracterização do empreendimento; Diagnóstico Ambiental; Avaliação de Impactos; Proposição de Medidas Mitigadoras ou Compensatórias e, finalmente, a elaboração dos Planos e Programas Ambientais. Superadas essas etapas, entra-se com os pedidos de Licença Prévia e Licença de Localização.

A elaboração de Políticas Públicas brasileiras de energia remontam ao Governo Vargas, quando foram estabelecidas as bases para a criação da Petrobras, ainda hoje a nossa maior empresa de energia. É também desta época o planejamento de grandes hidrelétricas, como Furnas, Paulo Afonso, Três Marias e outras. Posteriormente, nos anos 2000 com a introdução das

energias renováveis em nossa matriz energética, obviamente surgiu a necessidade da elaboração de Políticas Públicas que fizessem o fomento, a regulamentação e até mesmo o desenvolvimento tecnológico deste novo setor. A abertura do setor para o capital estrangeiro foi outro passo extremamente importante, sem o qual seria impossível atingir-se o grau de desenvolvimento experimentado hoje, pois que trata-se de um setor de capital intensivo.

Neste sentido, de acordo com o modelo brasileiro aplicado para a exploração de oportunidades ligadas à Infraestrutura, é fundamental o planejamento governamental, o acompanhamento, a normatização e a identificação de oportunidades a serem ofertadas através das políticas públicas.

2.3 Planejamento de Políticas Públicas na Área de Energias Renováveis

Nas últimas décadas são muitas as justificativas para implantação dos parques eólicos, tanto pela necessidade de ampliar a produção de energias renováveis, na busca da sustentabilidade ambiental e produção de energia limpa, como também pela necessidade de diversificar a matriz energética brasileira e reduzir os custos de produção.

Neste sentido, se faz necessário o planejamento de uma política pública que priorize investimentos em infraestrutura e leve em conta os aspectos locais, aspectos estes que têm significado em um território específico. Considerando que o desenvolvimento local não está relacionado apenas com crescimento econômico, também a melhoria da qualidade de vida das pessoas e com a conservação do meio ambiente. Os fatores estão interrelacionados, pois o aspecto econômico implica em aumento da renda e riqueza, condições dignas de trabalho além de contribuírem para a melhoria das oportunidades sociais.

Nesse aspecto, construções dos grandes parques de energia eólica e mais recentemente de energia solar fotovoltaica no Nordeste, estão de acordo com os anseios e reivindicações das populações envolvidas nas cidades e comunidades rurais. Contudo, trata-se principalmente de buscar a proteção ao meio ambiente, de promover a justiça social com distribuição digna de renda e combater abusos na relação com as pessoas mais vulneráveis.

Vale assinalar que as grandes plantas de energia eólica construídas inicialmente na Bahia, Rio Grande do Norte e Ceará, geraram inúmeros problemas sociais relativos ao valor das desapropriações das terras, diminuição de áreas plantadas para a agricultura de subsistência, impactos ambientais, sobretudo em regiões de dunas no litoral, poluição sonora e visual, além de danos as correntes de pássaros migratórios. De todos os aspectos, os seres humanos são prioritariamente os que requerem mais cuidados e atenção por parte dos agentes públicos formuladores de políticas públicas, visando proteger as populações mais vulneráveis.

Mais recentemente as construções de grandes plantas de energia solar também trouxeram impactos significativos. Outro aspecto importante a levar-se em consideração é o fato das empresas que hoje estão construindo grandes parques, tanto solares quanto eólicas, serem multinacionais. Porém, a responsabilidade social das empresas nestes casos não é, na maioria das vezes, comparável a uma empresa brasileira em termos de responsabilidade social e ambiental. As empresas investidoras em energias renováveis no Brasil são, pela ordem de tamanhos e quantidade de investimentos, chinesas, inglesas, francesas e espanholas. Se levarmos em consideração que a China é um país que não demonstra grandes preocupações sociais e ambientais internamente, imaginemos em seus investimentos fora do país. Neste sentido as políticas públicas protetoras no país, fazem-se insubstituíveis.

É fundamental que os critérios para Licenciamentos Ambientais desses projetos de investimentos sejam os mais rigorosos possíveis sendo necessário o cumprimento das legislações trabalhistas e a devida proteção dos trabalhadores nativos, enquanto políticas públicas sociais que o Estado necessita cumprir, sob pena de perder o controle das ações de prevenção e reparação em casos de negligências. Compreendem-se as necessidades de análises sociais, éticas e políticas dos conflitos ambientais com diálogo com as análises sistemáticas sobre os fundamentos normativos das relações com a natureza e os seres vivos não humanos com os conflitos de valoração deles decorrentes. Neste contexto, articular as contribuições da ética ambiental com a análise social implica em trazer importantes e renovados desafios à problemática ambiental, as implicações ambientais do processo de

desenvolvimento e a conformação e consolidação de padrões de desenvolvimento locais.

As potencialidades de recursos naturais propiciam formas diferenciadas de uso e ocupação do ambiente além das comunidades tradicionais que habitam o entorno desses empreendimentos. Neste sentido os impactos sociais são diferentes de acordo com os investimentos, posto que as realidades são peculiares em cada comunidade. Os impactos sobre comunidades que vivem da pesca na região litorânea, são completamente diferentes das comunidades sertanejas que vivem do manejo dos pequenos rebanhos e da agricultura de subsistência.

No caso específico do Nordeste há uma dependência do fornecimento estatal e centralizado. Na década de 1980, a CHESF - Companhia Hidrelétrica do São Francisco publicou um inventário do potencial eólico da região nordeste, já pensando na utilização deste tipo de energia nas décadas seguintes. Vinte anos depois publicou um “Atlas do Potencial Eólico Brasileiro”, que reunia dados de médias históricas dos ventos e onde eram mais forte, estabelecendo relação direta com a geomorfologia dos lugares fortes candidatos a abrigarem usinas eólicas no futuro (SILVA et. al, 2013).

As políticas públicas atuais visam descentralizar a produção ainda fortemente dependente do fornecimento da CHESF, a partir da geração hidrelétrica no Rio São Francisco, ao mesmo tempo em que diversifica as fontes, optando principalmente pelas não poluentes que evitam o depósito de toneladas de CO₂ na atmosfera, contribuindo decisivamente para a redução do Efeito Estufa.

A partir do exposto, é possível assinalar que todas as etapas dos projetos para implantações de usinas de energias renováveis, demandam um completo estudo dos impactos ambientais, que visam atender pré-requisitos necessários a estabelecer-se a certeza de que os danos gerados pelo empreendimento tenham como ser mitigados, além do fato de que por tratarem-se de empreendimentos ecologicamente corretos, possam manter a sustentabilidade e afetar da menor forma possível a natureza em volta.

Neste conjunto de Políticas Públicas, além das preocupações ambientais e socioeconômicas há que se seguir um conjunto de Políticas de Incentivos Fiscais, de Concessão de Crédito, de Regulamentações por parte da ANEEL,

de contextualização dos empreendimentos no ambiente energético nacional, já que o Sistema Elétrico Nacional atualmente é interligado, além do estabelecimento de Políticas Públicas de Educação que contribuam para o fortalecimento da chamada Economia Verde, a qual está intrinsicamente ligada às energias limpas.

Nos processos endógenos de desenvolvimento regional, são os atores da própria localidade que coordenam o desenvolvimento de estratégias a partir do potencial desenvolvimentista da própria região, controlando o processo de transformação local, visando aumentar o estado de bem-estar da própria comunidade (BARQUERO, 2001). Obviamente, sem o Capital e sem a presença do Estado no sentido de definir as linhas estratégicas do desenvolvimento, esta atividade entregue apenas a comunidade tornar-se-ia quase impossível de ser concretizada. Neste sentido, foi fundamental para o desenvolvimento da indústria de energias renováveis no Nordeste, a participação do estado como condutor de objetivos.

A produção comercial das energias renováveis é uma atividade industrial de extrema importância na economia global nos dias atuais. O fenômeno da globalização interferiu de maneira vigorosa nas relações geopolíticas das regiões, acirrando a concorrência no modo capitalista de produção com mudanças nos sistemas de relações entre redes (CASTELLS, 1999). Dentro desta nova realidade mundial, o modelo capitalista pós-globalização, passou a se gerido por três eixos, a saber: 1) atividades econômicas globais 2) inovação baseada em conhecimento, produtividade/competitividade 3) redes de fluxos financeiros (CAPRA, 2003). Diante desta nova realidade geopolítica, a primeira grande modificação no Sistema Elétrico Brasileiro para adequar-se, seria a abertura ao capital estrangeiro para investimentos em grandes projetos de energias renováveis.

A partir de 2003, o Governo Federal deparou-se com um panorama de dificuldades no setor elétrico brasileiro. Considerando o “apagão” ocorrido em 2001 que obrigou o país a promover um corte de 20% no consumo de energia elétrica nas atividades produtivas. A necessidade de investimentos era muito alta e só o capital nacional não daria a dinamização necessária para vencer o desafio. A partir de então, houve uma abertura mais vigorosa ao capital estrangeiro no setor elétrico (CASTRO, 2004). Esse capital viria a investir

também nas energias renováveis a partir da segunda década do século XXI. Desta forma o Nordeste atraiu empresas espanholas, francesas, inglesas e mais recentemente chinesas para trabalhar o desenvolvimento regional da sua indústria de energias renováveis.

Na relação entre desenvolvimento regional e acumulação de capital, as regiões precisam de capacidade de inovação fomentada pelas redes, articuladas e caracterizadas pelo consumo de novas tecnologias; flexibilidade na gestão, organização da produção e densidade das Instituições Regulatórias proporcionadas pelo Estado (PIFFER; ALVES, 2009). Neste sentido a nova Política Regulatória do Setor Elétrico adotada a partir de 2003, foi determinante para os investimentos locais. Nos casos da Paraíba, inicialmente em Mataraca e em seguida na região de Santa Luzia.

Com o mercado globalizado, a sustentabilidade ambiental associada ao desenvolvimento regional, exige uma compreensão muito mais ampla do que nos tempos anteriores. Neste sentido um parque de energia eólica instalado no sertão da Paraíba, além de estar ligado ao mundo através do capital estrangeiro investido, está interligado ao Sistema Elétrico Nacional, através do Sistema Eletrobrás. A partir dos anos 2000 o conceito de *DRS – Desenvolvimento Regional Sustentado*, passou a contemplar as relações de políticas estatais e de alianças empresariais, estudos dos fatores socioeconômicos e de capitais sociais necessários à execução dos projetos (SACHS, 2004).

A partir da configuração do cenário analisado, pode-se dizer que as construções dos parques eólicos na região ocorreram pelo empenho e ações governamentais associadas ao grande capital. No entanto a participação comunitária se faz fundamental, sobretudo em ações de desenvolvimento local no cenário pós-instalação dos grandes investimentos.

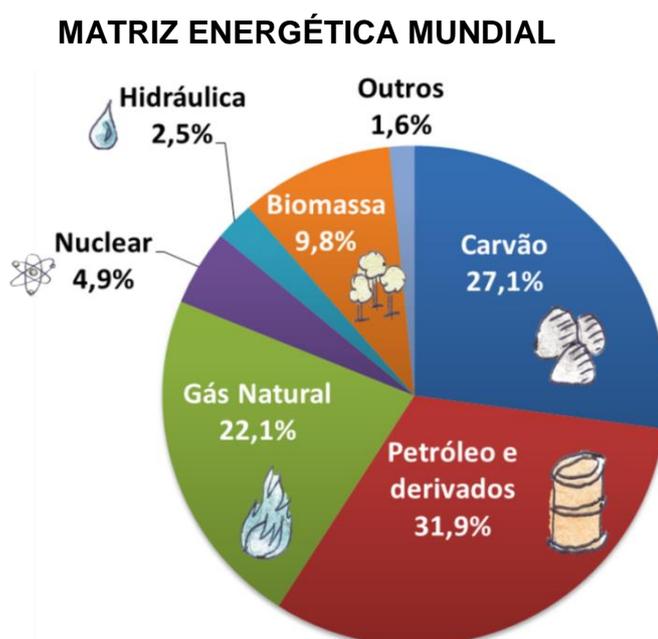
A construção do DSR a partir da organização da comunidade identificando potencialidades locais, é fundamental para o sucesso da sustentabilidade (BUARQUE, 2006). Neste sentido são os atores locais que deverão identificar demandas surgidas a partir do grande empreendimento e consequentemente direcionar seus esforços no sentido de atendê-las.

Neste contexto entram os pequenos comércios e serviços. Com a ampliação do mercado local a partir dos novos empregos gerados, passa a

comportar serviços, produtos e opções comerciais que antes não havia na região. As demandas por educação e saúde crescem sobremaneira e com elas vêm uma série de demandas antes inexistentes, tais como produtos agrícolas que antes não faziam parte dos hábitos alimentares da população local, até a instalação de clínicas, laboratórios, academias de ginástica e escolas de idiomas, por exemplo.

2.4 Matriz Energética Sustentável no Recorte Brasileiro

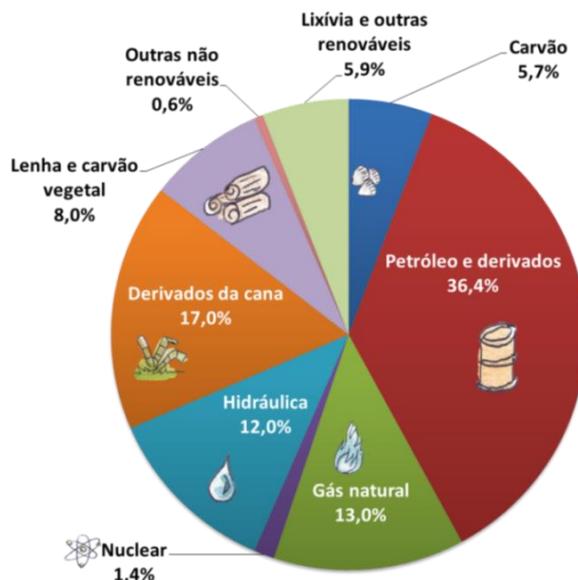
O Brasil, sob o ponto de vista energético, é um dos países mais favorecidos pela natureza. Nossa matriz energética muito diferente dos demais países, tem grande participação de hidroeletricidade, energia de biomassa, eólica e solar fotovoltaica em franco crescimento, conforme mostra a figura 2 em seguida. A participação de energias de origem fósseis é cada vez menor. A frota de veículos automotivos brasileiros é a mais limpa do mundo graças ao alto uso de etanol desde os anos 1970, além da incorporação deste tipo de combustível à gasolina, ainda que involuntariamente, pois que o objetivo desta política era meramente econômico no sentido de encontrar soluções para a Crise do Petróleo, mas veio à reboque essa opção diferenciada pelo meio ambiente, a qual nos torna um país diferenciado em termos de produção de energia no contexto das nações. Figura 01:



FONTE: IEA, 201

MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

Figura 2



FONTE: BEN, 2018

Neste cenário de preocupações com sustentabilidade ambiental, a busca por energias limpas, renováveis e a custos competitivos, tornou-se meta de muitas empresas e países. O Brasil entrou nessa corrida ainda nos anos 1980, sendo que seu grande impulso deu-se a partir dos anos 1990. Desde o começo a Região Nordeste foi protagonista desta revolução, em função de suas características climáticas extremamente favoráveis. Entendemos por energias renováveis aquelas cujas fontes naturais são virtualmente inesgotáveis.

A vocação econômica do Nordeste brasileiro na corrida pelas energias renováveis já é uma realidade incontestável. Pelo contrário, a região se destaca como a maior produtora deste tipo de energia, graças às suas condições de ventos e de insolação. O Estado brasileiro identificou todas as vocações de desenvolvimento nas suas diversas regiões e estimula a parceria com as empresas nacionais e estrangeiras, no sentido de atrair os investimentos necessários à realização dos projetos. A região Nordeste, pelas características naturais, a insolação e os ventos na região, a tornam propícia a atração de investidores estrangeiros para a implantação de uma indústria de energia em sintonia com o futuro, tanto do ponto de vista econômico, ambiental, social e de eficiência energética.

O advento das energias renováveis como atividade econômica, isto é, como indústria, mudou o panorama de todas as regiões do mundo onde ocorreu o fenômeno. A economia é dinâmica e com a evolução das novas tecnologias, é natural o surgimento de novas atividades e o encerramento de outras que caíram em desuso. As usinas de energia renováveis implantadas em regiões como o deserto da Califórnia e regiões remotas da China, por exemplo, mudaram essas regiões trazendo novas dinâmicas econômicas. O mesmo aconteceu em regiões litorâneas de países europeus como Dinamarca, Espanha e Reino Unido, onde áreas antes predominantemente pesqueiras, passaram a ser também produtoras de energia. Se essas pequenas revoluções aconteceram em tantas regiões mundo afora, no Nordeste brasileiro aconteceram e continuam a acontecer com mais intensidade, em função de nossa pobreza endêmica. A exploração de novas atividades economicamente sustentáveis como fator de mudanças estruturais no desenvolvimento regional, é fundamental para as mudanças necessárias da nossa realidade, considerando que o desenvolvimento é fruto da identificação de oportunidades econômicas sustentáveis, que possam ser exploradas aproveitando-se das potencialidades locais (CARVALHO, 1979).

2.5 O Desenvolvimento Socioeconômico e as Energias Renováveis

Desde que o homem das cavernas dominou o fogo, primeira forma de energia manipulada, até os nossos dias, a evolução da humanidade está intrinsecamente ligada às formas de energias. As grandes Revoluções Industriais foram divisores de águas na História e estão relacionadas à Forma de Energia que moveu as atividades humanas em cada época. A Primeira Revolução Industrial (1760-1840), iniciada na Inglaterra, foi movida a carvão que por sua vez proporcionou o controle e o uso adequado do vapor, como força motriz a movimentar máquinas.

Estas por sua vez substituíram o modo de produção artesanal pela produção em escala industrial. São desse período os avanços significativos na produção de têxteis e ferro, além do progresso verificado no fornecimento de água para os centros urbanos. Pela primeira vez na história, o padrão de vida das pessoas experimentou um crescimento sustentado, contribuindo significativamente para a melhoria da Qualidade de Vida (LUCAS JR, 1987).

A Segunda Revolução Industrial (1840-1950) foi marcada pelo avanço significativo dos meios de transporte e a difusão pelos demais continentes dos avanços tecnológicos da Primeira Revolução. Do ponto de vista energético, pode-se dizer que foi uma revolução movida à eletricidade e ao petróleo. São desta época importantíssimas conquistas como o refrigerador, a lâmpada elétrica e o motor a combustão. Figuras como Nicola Tesla, Thomas Edison e George Westinghouse mudaram o padrão de qualidade de vida da época com seus inventos. Outra forma de energia surgida nesta época, embora tratada com muito cuidado, é a Energia Atômica (assim chamada na época, hoje Energia Nuclear), embora do ponto de vista de desenvolvimento econômico tenha dado uma menor contribuição na época (BERNAL, 1970).

A Terceira Revolução Industrial (1950-1970) embora tenha sua referência baseada na transformação da tecnologia mecânica e eletrônica para a eletrônica digital, com o avanço dos transistores e posteriormente os circuitos integrados (atuais chips), gerando significativos avanços na indústria de computadores, base para a atual Indústria da Tecnologia da Informação, não deixou de estar também associada a um importante evento energético. O consumo de energia através dos semicondutores gerou uma economia de energia, tornando o uso da eletricidade muito mais eficiente (RIFKIN, 2012).

O avanço da indústria da informática gerou melhorias na qualidade de vida das pessoas que vão do forno micro-ondas aos equipamentos de ultrassonografia, inicialmente desenvolvidos para a conquista do espaço e posteriormente incorporados ao dia a dia das pessoas. Todo o avanço experimentado no período resultou em importantes ganhos de produtividade e o início de uma Economia Globalizada, interligando empresas espalhadas por diversos países.

Finalmente com a Quarta Revolução Industrial iniciada nos anos 1970 com a difusão da eletrônica digital estendendo-se até nossos dias. Esta fase marca o que a ficção científica chamou de Admirável Mundo Novo e que está tornando-se real numa velocidade espantosa. A popularização do uso de fenômenos como Internet das Coisas, Inteligência Artificial, Robotização, Telefonia 5G, Indústria 4.0, entre outros fenômenos, marca o limiar de uma Nova Era em que as formas de negócios, de relações interpessoais, de saúde e longevidade, educação e cultura, mudarão drasticamente. Dentro desses

conceitos a partir dos anos 1970, começaram a surgir preocupações com desenvolvimento sustentável e preservação do meio ambiente (SCHWAB, 2018).

Pela primeira vez o homem percebeu que a forma como a energia era consumida, principalmente nos países em que a matriz energética tem nas energias fósseis seu principal componente, estava-se instalando um processo insustentável do ponto de vista coletivo no médio prazo, pois são fontes de energia não renováveis. Por mais que se consigam avanços na produtividade e na maneira eficiente de consumo, um dia essas fontes serão exauridas, afetando de maneira muito drástica as sociedades que delas dependam.

A partir daí o desenvolvimento de formas de energias sustentáveis não concebe o processo de desenvolvimento econômico sem sua utilização. No mundo atual todas as atividades humanas são diretamente dependentes do fornecimento de energia, sobretudo elétrica. Só em casos de grandes blackouts as pessoas ficam percebem a gravidade do tema, pois tem como consequência a paralisação de atividades produtivas e caos generalizado. Cabe à ciência pesquisar e avançar no uso cada vez mais disseminado de fontes de energias menos impactantes, que resultem em mínimos danos ambientais.

Neste contexto, pode-se prever que a matriz energética mundial passará por grandes transformações do ponto de vista de sua origem. As fontes renováveis tendem a crescer exponencialmente, enquanto fontes de energia fósseis como o petróleo vão ter diminuições significativas. Em menos de duas décadas, praticamente todos os veículos automotores serão movidos a energia elétrica, preferencialmente produzida a partir de fontes renováveis como eólica, solar fotovoltaica, das marés e biomassa. É possível prever-se a queda vertiginosa no consumo de petróleo quando isto acontecer.

No Brasil já estamos começando a viver essa realidade no que diz respeito à ampliação do uso de energias renováveis, que respondem por praticamente 12% das fontes (10% eólica e 2% solar) e crescem em ritmo exponencial. Só de fonte eólica temos atualmente uma potência instalada de 15 MW, o que equivale à Usina Hidrelétrica de Itaipú, segunda maior hidrelétrica do mundo (ABEEÓLICA, 2019). O crescimento da geração fotovoltaica também experimenta números extremamente promissores. Atualmente geramos pouco mais de 2% de nossa matriz energética a partir do

sol e até 2025 esse número chegará a 7%, segundo previsões (ABSOLAR, 2018). Isto posto, é possível assinalar que a energia renovável é grande indutora do processo de desenvolvimento na nova fase da história da humanidade sucedânea da Quarta Revolução Industrial ou Era Pós-Industrial.

Neste sentido as instalações desses parques eólicos trazem um cenário animador sob o ponto de vista do desenvolvimento econômico, com base em muitas variáveis já analisadas, como impactos econômicos, sociais e ambientais que também compõem o conjunto de alterações regionais, as quais não de ser também estudados (BUARQUE, 2006).

A facilitação do entendimento do processo no ambiente, suas prováveis influências; a geração de maiores certezas no processo decisório e maiores conhecimentos dos processos externos, internos e suas inter-relações, são os benefícios mais palpáveis e imediatos desta ferramenta. O aumento da interação entre atores, determina a criação de conhecimentos para a formulação de novas estratégias (CASTELLS, 1999). O planejamento por cenários permite imaginar várias versões completas do futuro e refletir sobre quais delas poderiam afetar o sucesso do projeto.

Partindo dos conceitos de **Sustentabilidade Energética** associados à **Desenvolvimento Sustentável**, analisaremos os diversos aspectos dos projetos de Parques de Energia Eólica da Região de Santa Luzia e suas perspectivas de alcançar sucesso e de impactar positivamente a sociedade na qual estão inseridos, colocando ao dispor da Academia e de Órgãos Públicos informações estratégicas para subsidiar Políticas Públicas capazes de prover o atendimento das demandas originárias desses investimentos.

Sustentabilidade relaciona aspectos econômicos, sociais, culturais e ambientais, buscando suprir as necessidades do tempo atual sem comprometer as futuras gerações. Noutras palavras, sustentabilidade é o conjunto de ações necessárias à conservação da vida no planeta, em seu sentido mais amplo. Os critérios estabelecidos para a implantação de políticas públicas sustentáveis compõem um arquivo de informações espalhadas pelo mundo e embora nenhum órgão governamental de controle ou fomento tenha estabelecido formalmente essas regras, sob a forma de um guia ou manual, elas se constituem na espinha dorsal de programas e projetos socioambientais.

A boa governança, isto é, a capacidade da Gestão ser aplicada de maneira eficiente, nos mais diversos aspectos da atividade humana é conseguida a partir da elaboração de projetos adequados ao desenvolvimento e a sustentabilidade. Portanto, o conceito de sustentabilidade é inseparável do conceito de eficiência, em todos os seus aspectos, seja na fase de projeto ou mesmo na fase de execução. O mundo vive atualmente a fase da difusão das informações compartilhadas (MEADOWNS et al., 2007). Em função disto as cobranças de responsabilidades com impactos sociais e ambientais de qualquer atividade, fazem-se presente desde o primeiro instante da divulgação de qualquer empreendimento, projeto ou mesmo política pública. Essas cobranças têm fundamentalmente um caráter político, entretanto se manifestam sob a forma de preceitos ecológicos, sociais, geográficos, governamentais, econômicos, sociais e até religiosos.

Seguindo este conceito amplo e partindo para restringi-lo à questão da energia podemos conceituar que Sustentabilidade Energética é o uso racional das fontes energéticas, sobretudo as renováveis, em perfeita sintonia com o meio ambiente e sua conservação, além dos aspectos de Eficiência Energética os quais estão intrinsecamente associados (UNEP, 2008)

A preocupação ecológica é relativamente mais recente, tendo surgido muito tempo depois da corrida consumista lançada pelas Revoluções Industriais. Os protocolos ambientais datam de muito poucas décadas atrás. O mundo conscientizou-se de que se não houver cuidados com a exploração dos recursos naturais, a vida no planeta não terá longa duração, posto que a esmagadora maioria dos recursos naturais não é renovável. A partir desta conscientização surgiu toda essa preocupação com o desenvolvimento sustentável (GOODLAND, 1998).

O Desenvolvimento Sustentável é composto por três vertentes igualmente importantes: *O ambiente, a equidade e a futuridade*. O valor do *ambiente* obriga o Desenvolvimento sustentável a dar ênfase crescente no valor do ambiente natural, o construído e o cultural. A qualidade ambiental é vista cada vez mais como uma condição fundamental na realização dos objetivos do desenvolvimento tradicional, como o aumento da renda individual. A qualidade ambiental é vista como condição essencial do objetivo mais amplo de desenvolvimento, que é a melhoria da qualidade de vida de todos.

A *equidade* enfatiza a necessidade de responder às carências dos extratos mais carentes da sociedade e a necessidade de assegurar-se um tratamento justo às gerações futuras. A *futuridade* obriga o desenvolvimento sustentável a enxergar além dos horizontes de curto e médio prazo, mas principalmente no longo prazo que será deixado para filhos e netos (DIAS, 2002). Esses elementos acima descritos, ambiente, equidade e futuridade, compõem o seguinte princípio básico: “Nenhuma geração deve deixar para a geração seguinte, riqueza menor do que a que recebeu como herança”. É fundamental assegurar-se que se garanta permanentemente a conservação do capital disponível a cada geração.

A qualidade ambiental aumenta frequentemente o crescimento econômico ao aumentar a saúde e o bem-estar da força de trabalho, além de criar empregos nos setores ambientais e de controle de redução da poluição, tais como controle de resíduos, reciclagem e controle da qualidade da água e do ar. Desloca o foco do crescimento apenas econômico para o desenvolvimento do crescimento da qualidade de vida. O desenvolvimento sustentável não se contrapõe ao crescimento econômico. Sua grande preocupação não é “se a economia cresce, mas como ela cresce” (PEARCE, 1989). O conceito de Desenvolvimento Sustentável, evita usar parâmetros meramente econômicos como o PIB (Produto Interno Bruto) ou PIL (Produto Interno Líquido) como únicos indicativos de desenvolvimento, posto que nenhum deles mostra os índices de saúde e de bem estar da população, além de não dizer nada sobre a depreciação dos capitais de recursos naturais.

Segundo a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD, 1987) através do “Relatório Brundtland – Nosso Futuro Comum”, o qual afirma que o *Ambiente é onde vivemos e o Desenvolvimento é o que todos fazemos, sendo portanto, inseparáveis*. A incapacidade do discurso e da prática política ambientalista permanecerem apenas na pregação e não conseguir avançar, por falta de meios para fazê-lo, levanta de forma demagógica e arbitrária obstáculos a muitos projetos de desenvolvimento, os quais terminam de certa forma por atrasar o progresso da sociedade em questão.

Esses movimentos mais radicais têm a princípio a simpatia de setores mais vanguardistas da população, entretanto a necessidade de sobrevivência

dos cidadãos faz com que se torne necessário uma opção menos radical, até porque o principal elemento do ambiente é o Ser Humano. Por ele e para ele se põe em prática políticas que persigam objetivos de gerar bem estar e sustentabilidade. Muitas vezes o discurso ambientalista um pouco mais radical, tende a criar obstáculos ao desenvolvimento e termina por atingir a sobrevivência e o bem estar das pessoas, o que em si, já é uma política extremamente contraditória.

Na corrente contrária a esta linha de pensamento, há os ambientalistas menos radicais que buscam a conciliação entre preservacionistas e desenvolvimentistas. Os desenvolvimentistas mais radicais, em contraponto aos ambientalistas radicais, argumentam que a melhoria do nível de vida das pessoas é prioritária a quaisquer outros movimentos.

O Ponto de Equilíbrio entre estas duas correntes radicais e antagônicas propõe justamente que o desenvolvimento seja alicerçado nos recursos naturais, culturais e sociais disponíveis e que para a sociedade desenvolver-se, deve assegurar a preservação dos recursos não renováveis e o aumento ou melhoria qualitativa dos recursos renováveis, como forma de garantir a sustentabilidade para as gerações atuais e futuras (MONTIBELLER, 2004).

Para que seja possível a implantação de políticas de desenvolvimento sustentável nesta linha, quatro tipos de política são fundamentais: educacional; socioeconômica; formação profissional e formação técnico-científica. Através da *Educação* promove-se a melhoria dos Recursos Humanos com diversificação e qualificação dos conhecimentos. A política *Socioeconômica* torna possível o aproveitamento e a valorização dos recursos naturais e humanos. A política de *Formação Profissional* habilita os cidadãos com maior capacidade de intervenção, o que assegura a eficiência da gestão. A política *Científica /Tecnológica* assegura que o conhecimento do modo de evolução e de ocorrência dos diversos recursos, seja continuamente melhorado, gerando por consequência, aumento do grau de eficácia da gestão.

O que está em discussão é a certeza de que é preciso conhecer-se o Capital Natural que a atual e as futuras gerações dispõem para a existência. Preservar o componente deste capital natural não é apenas idealismo ecológico e desprezo pelos seres humanos, mas é reconhecer que a vida no planeta Terra depende fundamentalmente do uso adequado e racional dos

capitais à disposição da sociedade. O desafio é, portanto, extremamente complexo e fascinante, trata-se de gerir a economia de um sistema, onde além das habituais variáveis sociais, culturais e tecnológicas dos sistemas econômicos, faz-se necessário levar em consideração as complexas relações dos sistemas ecológicos sobre os quais as sociedades se fundamentam. Esse desafio não é apenas global, afeta o dia a dia das pessoas, condiciona suas riquezas individuais, o seu nível e qualidade de vida e coloca-lhes a imposição de uma atitude (SACHS, 2019).

Nesta pesquisa serão utilizados Indicadores de Sustentabilidade Energética e de Desenvolvimento Regional, que serão tabulados à partir das pesquisas de campo e de Dados Oficiais disponibilizados pelos Órgãos Públicos. Com a implantação desses Parques Eólicos, vários Indicadores poderão ser traçados a partir do aumento da potência elétrica instalada na região e as consequências econômicas, sociais e ambientais daí decorrentes, tais como potência instalada e geração de postos de trabalho, abertura de empresas, crescimento da renda per capita, diversificação da produção, etc. Da mesma forma, com relação ao Crescimento Econômico, serão analisadas as variáveis diretamente ligadas ao fenômeno, tais como números de empregos formais e informais, número de empresas abertas, renda formal e informal, além dos indicadores ligados à saúde, educação, violência e outros.

2.6 CRISE ENERGÉTICA E O ESGOTAMENTO DO ATUAL MODELO

2.6.1 Crise Energética Mundial de 2021

O que vem a ser uma crise energética? É uma dificuldade momentânea de atender as demandas por energia por parte das empresas e dos órgãos governamentais envolvidos nesta cadeia produtiva. As crises energéticas estão diretamente ligadas às matrizes energéticas de cada país (FILHO, 2009). Desta forma, crise energética é um fenômeno nacional ou quando muito regional causada por dificuldades de produção das principais fontes supridoras de energia. Ao longo da história, sempre foi muito comum que as crises energéticas aconteçam em determinado país, enquanto outros países vivem momentos de abundância e até de excesso de oferta.

Quando ocorre um fenômeno como o que atualmente estamos presenciando, de uma crise energética de proporções mundial ou espalhada pelos principais países do ponto de vista econômico, com certeza trata-se de um acontecimento estatisticamente raro. É preciso um fato de grandes proporções que atinja muitas nações e de alguma forma gere consequências em um número tão grande de diferentes fontes e matrizes energéticas.

Estamos vivendo uma Crise Energética de Natureza Mundial neste segundo semestre de 2021. E o “meteoro que extinguiu os dinossauros nesta presente situação”, desta vez veio sob forma de vírus. A única causa comum à todas as nações, foi a pandemia de Covid 19 causada pela propagação do corona vírus. Foi um fenômeno devastador que atingiu todas as economias de todos os continentes. Obviamente cada país experimentou reações diferentes de acordo com diversos fatores, entre eles tamanho da população, nível de escolaridade das pessoas, características peculiares de cada economia, e sobretudo, nível de eficiência da Gestão da Pandemia por parte das autoridades, principalmente autoridades de saúde.

Neste final de 2021, estamos vivendo o início da superação desta fenomenal crise sanitária. Como estamos lidando com um vírus relativamente novo e uma doença igualmente desconhecida que desafiou a Ciência, a humanidade experimentou o sucesso e o fracasso desafiadores quando se enfrenta o desconhecido. O grande sucesso foi o desenvolvimento de vacinas em tempos nunca antes vivenciados para outras enfermidades. O fracasso (oportunidades de melhorias), para amenizar estas consequências, são as dúvidas que ainda surgem com relação às eficiências dos diversos imunizantes e a possibilidade de novos contágios, fato que tem gerado grandes preocupações principalmente na Europa. Este fato tem gerado grandes inseguranças no mundo, com consequências econômicas inevitáveis, pois que não se tem segurança efetiva de uma superação total do problema.

O mundo está vivendo uma retomada das atividades econômicas pós-pandemia, em função das campanhas de vacinações, mesmo que elas ainda tenham grandes oportunidades de desenvolvimento. É natural que haja certa desordem generalizada com a retomada das atividades produtivas. Na esteira deste fenômeno, a crise espalhou-se pela escassez de produção de semicondutores, que por sua vez gerou reflexos na produção de automóveis,

computadores, fertilizantes e eletrônicos em geral, só para citar alguns setores (EUROMONITOR, 2021).

Impossível vivenciar-se uma crise energética sem reflexos nas economias. Como já mencionado anteriormente, há muitos séculos as economias estão intimamente ligadas às produções de energia, que são suas forças motrizes. As expectativas dos mercados mundiais nesta fase são de elevações generalizadas nas taxas de inflação em todo o mundo. Causas diferentes para cada crise energética localizada, mas consequências comuns a todos. Basicamente inflação, desemprego e dificuldades econômicas espalhadas por Estados Unidos, China, União Europeia, Brasil, México, Argentina, Chile entre outros países de ponta na economia mundial. Com relação à energia, trata-se de um fenômeno passageiro que deverá ser mitigado à medida que o mundo pós-pandemia vá se adaptando às mudanças.

Neste contexto, a crise energética mundial encontrou uma situação bastante desafiadora, muito evidenciada na COP 26 realizada em novembro de 2021 na Escócia. Além das dificuldades de oferta de insumos energéticos, o mundo concluiu que a situação das mudanças climáticas motivadas por estes velhos modelos energéticos poluidores emissores de gases de efeito estufa têm que ser substituídos em caráter de urgência. É consenso científico de que o mundo tem de zerar as emissões de CO₂ até 2050, se quiser manter o equilíbrio no planeta e a elevação térmica em 1,5⁰ C (BBC, 2021). Desta forma, o mundo concorda que não basta apenas suprir o mercado de energia mundial, mas é preciso também que este suprimento esteja ligado às novas fontes de energia menos poluidoras.

Os principais países produtores e consumidores de energia, China e Estados Unidos, anunciaram metas bastante audaciosas de mudanças em suas matrizes energéticas na direção da economia verde, embora pelo gigantismo de suas economias, sabemos que eles são grandes líderes nas mudanças das fontes de energia e ao mesmo tempo são os maiores usuários de fontes extremamente ofensivas ao planeta. Por exemplo, a China é o maior produtor de energia eólica do mundo, mas é também o maior usuário de carvão como principal insumo. A Alemanha também tem vivenciado uma saudável corrida à energia eólica, porém continua sendo a maior usuária de carvão mineral europeia. A França ainda tem na energia nuclear a sua grande fonte de

produção de eletricidade. Embora não seja uma fonte poluidora, trata-se de uma fonte extremamente perigosa com altos riscos para a segurança das pessoas, inclusive de habitantes de outros países, já que nuvens radioativas provenientes dos acidentes nucleares, conseguem se espalhar descontroladamente por milhares de quilômetros. No caso do Reino Unido, sua dependência do gás natural como principal gerador de eletricidade, trouxe consequências muito sérias, conforme veremos um pouco mais adiante. Na União Europeia como um todo a situação de crise econômica consequente da crise energética fez como que o Primeiro Ministro italiano Mario Draghi fizesse um apelo aos demais países do bloco no sentido de ajudar famílias e pequenas empresas a superar as dificuldades (VALOR ECONÔMICO, 09/2021). Espanha e França foram mais ousadas e estão liderando as pressões para que as “regras que regem os mercados energéticos do bloco sejam alteradas” para se enfrentar os aumentos agressivos de preços da energia durante a pandemia (VALOR ECONÔMICO, 10/2021).

Situação *sui generis* viveu o Canadá em julho deste ano. O país tem uma matriz energética muito semelhante à nossa, no entanto as ondas de calor que atingiram o país em junho e julho passado, causando 65 mortes diretas e 500 mortes súbitas ocasionadas pelo fenômeno com temperaturas que chegaram a atingir 49,6 graus, provaram que as mudanças climáticas já são uma realidade, conforme relatório da WWA – World Weather Attribution confirmou que a atual crise climática aumentou em 150 vezes a possibilidade de que essa região do planeta, cuja temperatura média é de 25 graus, sofresse ondas de calor intensas e prolongadas (UNISINOS, 2021). Essa “loucura” climática gerou altos consumos de energia para controle das temperaturas ambientes. Junte-se ao alto consumo de energia, a baixa oferta de energia das hidrelétricas neste período do ano, a situação ficou de fato muito crítica. O aumento das tarifas gerou crise econômica como não poderia deixar de ser. Com poucas alternativas para promover mudanças em sua matriz energética, o país vê no hidrogênio e na eficiência energética suas únicas chances de solução (CCBC, 2021).

A situação não é diferente nos Estados Unidos, onde o petróleo ainda é a maior fonte de energia. Durante a pandemia, muitas petrolíferas vieram à falência, gerando em consequência retração da oferta. Com o aumento da

procura neste período de saída da pandemia, os preços dispararam. Em setembro atingiu US\$ 80 e se mantém em torno deste valor. Segundo o especialista Matt Smith da Kpler Consulting, a previsão é de que os preços cheguem a US\$ 90,00 até o final deste ano 2021, com impactos na inflação global (KPLER, 2021). Para mitigar esses danos, o país já partiu para metas ambiciosas no sentido de mudar o quadro de gravidade. O Governo Joe Biden anunciou em março passado que o país atualmente utiliza 4% de energia solar e deverá aumentar este percentual para 45% até 2050 (NYT, 2021). Serão investidos US\$ 562 bilhões, uma quantia inimaginável mesmo para os padrões americanos.

Também no sentido de correr em busca de soluções efetivas no curto prazo, a China vai partir dos atuais 700 GW de potência instalada em energia solar e eólica para 1.200 em 2030. Isso representa 85 usinas hidrelétricas de Itaipu, a segunda maior do mundo (INFOMONEY, 2021).

No Reino Unido, há uma corrida considerável pelas usinas eólicas off-shore. Atualmente 25% da matriz energética britânica é de origem eólica, devendo este número elevar-se ainda mais. Neste caso específico inglês, há um componente político e histórico gerado em 1760 com o Rei George III chamado **The Crown Estate** que prorroga-se até hoje com a atual Rainha Elizabeth II. No acordo de falência do Rei George III, ele entregou todas as propriedades do Reino ao Estado, em troca de rendimentos vitalícios para ele e sua descendência no valor de 2,5% do valor patrimonial total. Destes, 15% vai direto para a conta da Rainha. Ocorre que no acordo, o monarca ganhou um direito inútil para a época e que hoje é extremamente rentável, a propriedade do solo marinho. Esta é uma das razões da Coroa Britânica incentivar tanto a produção de energia eólica no seu Reino. Além dos abundantes ventos do Mar do Norte, há os direitos das terras que compõem o leito marinho sobre os quais são fixadas as torres (DW, 2021).

A situação da Argentina é especial e requer uma atenção demorada, porque a princípio a crise energética extremamente prolongada, mostra que o problema se arrasta há mais de uma década e culpar a pandemia de covid, seria uma análise simplória e equivocada. Os hidrocarbonetos são responsáveis por 87% da matriz energética portenha. Em 2010 o país perdeu sua autossuficiência de petróleo e gás graças ao longo período sem

investimentos principalmente na empresa petrolífera estatal YPF (Yacimientos Petrolíferos Fiscales) estatizada em 1989 e sob o controle governamental até 1999. Paralelo a esses problemas políticos, paira sobre o país a falta de alternativas energéticas para enfrentar a crise, o que o obriga a procurar petróleo e gás no leito marinho. Obviamente, em função da crise econômica, os altos investimentos necessários tornam esta empreitada muito difícil. No momento atual o governo tem travado uma crise com o empresariado do setor, com múltiplas acusações de descaso (ENVOLVERDE, 2017).

Dois outros importantes países latino-americanos vivem momentos importantes de transformações em suas matrizes energéticas. Chile e México. O Chile tem grande participação hidrelétrica em sua matriz, enquanto a matriz mexicana é muito parecida com a portenha (EL PAIS, 2013). Em ambos os casos, Chile e México têm vivido altos investimentos em energias renováveis no sentido de alcançar sua sustentabilidade energética (DIAGOCHINO, 2021). Obviamente o México tem sido mais afetado em função de sua maior dependência do petróleo.

A crise energética atual no planeta é bem didática no sentido de mostrar que as crises são diretamente ligadas a cada matriz energética. No Brasil vivemos a crise por conta da baixa oferta de água causada pela seca, o que fez com que os níveis das barragens caíssem consideravelmente em todo o país. Na China a baixa oferta de carvão mineral provocada por excesso de chuvas e inundações nas minas, elevou os preços do principal insumo energético deles. Na União Europeia, cuja matriz energética tem como principal insumo o gás natural, a crise foi provocada pelo excesso de demanda provocada pela retomada da economia pós-pandemia. Na Europa os preços do gás chegaram a elevar-se em 400% neste ano de 2021, o que resultou em aumentos de 250% no preço da energia elétrica (INFOMONEY, 2021).

2.6.2 Crise Energética Brasileira de 2021

Conforme abordado inicialmente quando tratamos das crises energéticas atuais em outros países, são as matrizes energéticas de cada nação que determinam as probabilidades maiores ou menores de ocorrências destes problemas de abastecimento. Nossa primeira crise energética grave ocorreu no ano de 2001 e ainda hoje é considerada a mais importante, chegando a afetar

a atividade industrial, já que o país passou por situações de racionamento. As consequências para a economia naquela ocasião foram danosas, chegando a causar desempregos, inadimplências, problemas de abastecimento e principalmente inflação por conta da queda nas ofertas de produtos.

A situação de 2001, além da gravidade, mostrou-nos como o país era vulnerável do ponto de vista de geração de energia elétrica. Naquela ocasião, 90% da eletricidade consumida no país eram produzidas por usinas hidrelétricas (ROCKMANN, MATTOS, 2001). Desde 1995, tratava-se de uma crise anunciada, posto que os volumes de água dos reservatórios se mantinham em volumes não confortáveis desde o final dos anos 1980. Mas os volumes de chuvas durante este período foram suficientes para adiar-se o desfecho. Paralelo a isto, havia a falta de investimentos no setor que se arrastava desde metade da década de 1990. Na época, era política pública do Governo Federal, promover a privatização do Setor Elétrico. Esse processo começou com as privatizações das Companhias Distribuidoras de Energia Elétrica, estendendo-se posteriormente a algumas geradoras. Num cenário de prováveis vendas das companhias do setor, era natural que os investimentos fossem adiados, na esperança de que a iniciativa privada assumisse também esses ônus (SAMPAIO, 2001). Ocorre que no ano de 2001, houve a confluência dos fatores e a crise energética gravíssima foi inevitável. A seca prolongada na região sudeste do país somada aos níveis dos reservatórios que vinham baixando por anos seguidos, além da total falta de investimentos também por anos a fio no setor, determinaram o pior dos mundos e não houve como contornar a situação. A resultante foi a maior crise energética de nossa história com graves reflexos na economia. Com o passar do tempo e o agravamento da situação climática, com milhões de toneladas de CO₂ na atmosfera, as secas estão ficando cada vez mais frequentes e mais violentas, o que poderão causar cada vez mais dificuldades de abastecimento energético a partir de usinas hidrelétricas.

Este número extravagante de 90% de produção de eletricidade a partir de hidrelétricas, que por décadas foi motivo de orgulho porque tínhamos uma energia natural, barata, não poluente e minimamente causadora de impactos ambientais, desde que os projetos das barragens respeitassem as características e peculiaridades ambientais, somados ao fato de que todas as

empresas geradoras tinham seus departamentos voltados para a preservação ambiental e ecológica muito antes destes assuntos entrarem nas pautas de ambientalistas, fez com que o país acordasse para uma realidade um tanto quanto desconfortável. Não bastava empresas como Furnas, Chesf, Itaipu Binacional, entre outras, terem políticas ambientais que incluíam reflorestamento, preservação animal com deslocamentos de populações quando necessário, além de zoológicos para tratar da saúde e trabalhar as reproduções em cativeiro. A realidade, inclusive sob o ponto de vista ambiental, mostrava-se muito grave porque as soluções no curto prazo não eram potencialmente nada saudáveis, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental. Atualmente ainda temos 65% de participação das hidrelétricas na produção da energia elétrica consumida no Brasil. É um número ainda demasiado alto, embora muito melhor do que a realidade de 2001. As soluções encontradas pelas autoridades para o curto e médio prazo são as fontes renováveis, entre elas biomassa, hidrogênio verde e principalmente eólica e solar. No Brasil de 2021, temos 20% de participação das renováveis em nossa matriz energética, devendo este número alcançar 44% até 2035 (CLIMAINFO, 2021).

Como solução encontrada no curtíssimo prazo do imprevisto emergencial, que nestas ocasiões sempre surge como o preço a se pagar pelo falta de planejamento ou por sua deficiência, foi partir-se para as aquisições de usinas termelétricas. Se do ponto de vista de prazos de entregas, elas são bastante interessantes, pois que estão praticamente disponíveis no mercado internacional, inclusive muitas desativadas em países desenvolvidos por pressões ambientais, seus grandes problemas são os combustíveis que as movem. Gás natural, carvão mineral e óleo diesel. Além das poluentes partículas, o que gera reclamações das populações afetadas nas imediações e lhes causa problemas de saúde, elas emitirem gases de efeito estufa além de queimarem combustíveis muito mais onerosos, o que termina por aumentar os custos finais da energia elétrica fornecida às empresas e cidadãos.

Estas termelétricas ineficientes e poluidoras foram espalhadas pelo Brasil e servem como reserva técnica. Sempre que há necessidade delas entrarem em operação, são acionadas como na atual crise. Obviamente a energia produzida é muito mais cara, o que termina por penalizar os consumidores. Na

Paraíba foram instaladas três termelétricas, sendo uma em Campina Grande e duas em João Pessoa.

A Crise Energética de 2021: Conforme já analisado, nossa crise energética atual, bem menor do que a crise de 2001 mas com o mesmo fato gerados, tem como principal característica a dependência da energia hidrelétrica em nossa matriz energética. Ambas as crises têm a mesma causa, embora a dependência que em 2001 chegava a 90% das hidrelétricas, neste ano de 2021 já apresenta uma dependência menor, de 65% um número ainda consideravelmente alto. É consenso entre executivos do setor, técnicos e comunidade acadêmica que simplesmente esperar-se a volta dos bons anos de inverno abundante para repor os volumes das barragens e sanar o problema, seria uma solução irresponsável e provavelmente de efeitos não satisfatórios.

Com a escalada das mudanças climáticas que o mundo tem sofrido nas últimas décadas, quase que em variações exponenciais, não é seguro confiar numa normalidade climática daqui por diante. As estações climáticas estão cada vez com menos estabilidade, imprevisíveis e com fortes tendências catastróficas em diversas partes do planeta.

Paralelo a este fato, neste período que separou nossas crises energéticas, (2001-2021) houve grandes avanços tecnológicos os quais possibilitaram grandes investimentos públicos e privados que tornaram possíveis as explorações industriais/comerciais das fontes de energias renováveis. Se no começo do milênio, as energias renováveis estavam restritas a universidades e institutos de pesquisa, atualmente elas se tornaram uma importante indústria com larga escala de produção nos principais países do mundo. Tal fato pode ser ilustrado pela seguinte tabela comparativa de potência instalada nas diversas fontes em GW no mundo e no Brasil:

Comparativo de Potências Instaladas de Renováveis

Fonte	Potência Mundo 2001	Potência Mundo 2017	Potência Brasil 2009*	Potência Brasil 2021
EÓLICA	29,92	539,55	1,81	20,51
SOLAR	17,43	512,37	1,47	10,81
BIOGÁS	1,79	7,55	0,06	0,92

QUADRO 1

FONTE: GWEC 2017 (* Primeiro Leilão 2009)

Com este crescimento vertiginoso das capacidades de produção de energias renováveis nas duas últimas décadas, de acordo com a tabela acima, torna-se claro que só haverá dependência de uma fonte de energia daqui por diante se for uma decisão política. Tecnologia e potencial para diversificar e aumentar a exploração de novas fontes estão disponíveis aos diversos países, sobretudo ao Brasil que é muito privilegiado em termos de potenciais naturais para explorar o sol, o vento e os resíduos biológicos. Com a exploração adequada das novas tecnologias de energias renováveis, o Brasil jamais voltará a enfrentar outra Crise Energética, pelo menos nos moldes experimentados até agora.

Há dois conceitos relativos à geração de energia que são muito importantes quando estudamos a distribuição da energia gerada pelas fontes renováveis atualmente. Tratam-se dos conceitos de **Geração Distribuída** e **Geração Centralizada**. Algumas formas de geração de energia permitem a produção de pequenas quantidades, as quais são consumidas nas imediações das unidades produtoras. Nestes casos, tornam-se economicamente mais viáveis pois reduzem drasticamente os custos com transmissão e distribuição. Enquadram-se nesses casos a energia do biogás e a energia solar. São muito comuns suas produções em pequenas quantidades e seus consumos logo ao lado. Por exemplo, placas solares que produzem energia para uma residência, propriedade rural, clínica ou hospital. Também no caso do biogás é muito comum a existência de um biodigestor produzindo para uma única propriedade rural ou no máximo para algumas propriedades vizinhas.

Quando se trata de energia eólica, a tecnologia atualmente em uso não permite esta geração distribuída. As produções são geradas a partir de grandes

usinas que têm suas produções interligadas ao Sistema Elétrico Unificado. Existem atualmente muitas pesquisas espalhadas pelo mundo, e até muitos protótipos de pequenos aerogeradores que produziram pequenas quantidades para uma geração distribuída. No futuro será possível instalar-se torres menores para abastecer de energia pequenos consumidores, tal qual já se faz hoje em dia com o biogás e a energia solar. Já com relação à energia das hidrelétricas, as PCHs podem também trabalhar com a geração distribuída, dando-se um eficiente aproveitamento do potencial energético dos leitos dos rios. A grande vantagem da geração distribuída é a substancial economia com linhas de transmissão e distribuição, embora saibamos que como são fontes com limitações de potência, na maioria dos casos não conseguem atender demandas maiores.

Os Planos Decenais de Energia Elétrica são elaborados pela EPE (Empresa de Pesquisa Energética) ligada ao MME (Ministério de Minas e Energia). O plano atualmente em vigor está elaborado até o ano de 2026. Ele prevê os investimentos e as diversificações de fontes, no sentido de atender a demanda por energia de forma eficiente e confiável. São metas do PDE da EPE, fornecer energia com tarifas minimizadas, num sistema elétrico confiável, robusto e que assegure o cumprimento das determinações das políticas energéticas do país. Dentro deste planejamento, a EPE fixou as seguintes fontes de energia no Brasil, para o PDE 2031 com seus respectivos custos:

- a) Termelétricas a gás natural.
- b) Usinas hidrelétricas.
- c) Usinas de biomassa.
- d) Usinas eólicas.
- e) Usinas fotovoltaicas.

A diversificação de fontes é fundamental para que o país fique cada vez menos susceptível às crises energéticas e a dependência de escassas fontes de energia. O Sistema Elétrico Nacional, obviamente trabalha com uma média dos custos das diversas formas de energia, no sentido de entregar ao consumidor a energia mais eficiente a preços justos. A tabela abaixo nos mostra os diversos custos por fonte, sendo que o custo de cada fonte é subdividido da seguinte forma: custos de investimentos e operação; serviços prestados pela fonte geradora; custos de infraestrutura; subsídios e isenções; custos ambientais.

Levando-se em conta esses fatores componentes dos custos, a EPE estabeleceu os seguintes custos por fonte geradora (EPE, 2021):

- 1) Termelétricas a gás natural no nordeste: R\$ 346,00/ MWh.
- 2) Termelétricas a gás natural no sudeste: R\$ 412,00/MWh.
- 3) Usinas hidrelétricas: R\$ 286,00/MWh.
- 4) Usinas eólica: R\$ 195,00/MWh.
- 5) Usinas de biomassa: R\$ 168,00/MWH
- 6) Usinas PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas): R\$ 285,00/MWh
- 7) Usinas Solar Fotovoltáica: R\$ 293,00/MWH

O Sistema Elétrico Nacional já é interligado há vários anos. Isso significa que produtores de energia fornecem ao Sistema sua produção e este distribui de acordo com as demandas de carga. A energia produzida numa usina de energia solar da Paraíba pode ser consumida no Tocantins da mesma forma que a produzida no Paraná pode estar sendo consumida no Ceará em determinada hora.

Pelo acima exposto, considerando-se as crises energéticas brasileiras de 2001 e 2021, fica claro que o Modelo Energético ora ainda vigente no país, não nos serve mais. Não é saudável a dependência de uma ou poucas formas de energia, em nenhuma hipótese. No começo do século pagamos alto preço por esta dependência das fontes hidrelétricas e embora a sua participação na matriz de produção de eletricidade tenha caído de 90% para os atuais 65%, a dependência é muito grande. Sob este aspecto, a dependência de termelétricas a combustíveis fósseis é inconcebível nestes tempos.

O planejamento estratégico da área de energia em nosso país, envolve obrigatoriamente a pluralidade das fontes que devem compor as matrizes energéticas do futuro (ELETROBRAS, 2008). A dependência energética de poucas fontes, precisa necessariamente tornar-se coisa do passado. Entre as vantagens das energias renováveis, estão suas capacidades de descentralização que apresentam possibilidades de exploração de acordo com as vocações e características regionais, além de gerar custos menos altos em obras de infraestruturas. Cada vez mais fica constatado que os usos de fontes emissoras de CO₂ tornam-se ecológica e economicamente inviáveis por conta dos custos diretos e indiretos dos impactos ambientais causados. O

conhecimento das tecnologias que envolvem as explorações das energias renováveis, atualmente está completamente dominado. O progresso experimentado pela energia eólica nas últimas décadas foi extraordinário, o que termina por resultar em diminuições de custos. No momento atual, a grande corrida tecnológica é para aumentar a eficiências das células fotovoltaicas. Outra grande corrida atual é para promover reduções de custos das usinas de hidrogênio, sem dúvida alguma, a grande promessa energética do futuro.

Em função da gigantesca dimensão territorial do Brasil, a natureza nos contemplou com diferentes fontes de energia que se destacam de acordo com as regiões. Nosso país detém 12% das reservas de água do planeta, o que faz com que as regiões norte, centro-oeste e sul sejam de certas formas privilegiadas. Do ponto de vista do potencial hidrelétrico, a presença de água tem que estar necessariamente ligada ao relevo que propicie a construção de grandes barragens. Neste aspecto a região centro-oeste não é privilegiada, restando-lhe a alternativa das PCHs (pequenas centrais hidrelétricas) aproveitando leitos de rios. A região norte praticamente já esgotou seu potencial hidrelétrico com as paraenses Tucuruí e Belo Monte. Sul e sudeste concentram grandes quedas d'águas também já devidamente exploradas.

Os PDEs no Brasil contemplam diversificações de fontes, visando eliminar essa dependência atual de uma única fonte que termina por gerar crises de abastecimentos. Nesta linha de diversificações, as energias renováveis ocupam lugares de destaque. Os investimentos em eólica, solar, hidrogênio verde e biomassa estão a pleno vapor diretamente ligas ao nosso imenso potencial de crescimento em cada área.

Em seguida observemos nossos potenciais de energias renováveis e porque essas formas de energia representam nossa solução para não mais enfrentarmos crises energética no Brasil:

Energia do Biogás: são gases oriundos da decomposição biológica da matéria orgânica na ausência de oxigênio (O₂). Obviamente a produção de biogás, uma fonte de energia abundante em quase todo o mundo, mas ainda muito pouco explorada com cerca de 1% da matriz energética mundial, é função de características locais e regionais. No caso brasileiro, a bacia amazônica tem seu potencial baseado nos resíduos sólidos urbanos, na piscicultura e na

produção de derivados da mandioca. Já na região sul, a participação da suinocultura e da avicultura são fundamentais para tornar os volumes de produção significativos. Nordeste e São Paulo têm seus potenciais de biogás fortalecidos pelo vinhoto das usinas de cana-de-açúcar. Os grandes rebanhos bovinos da região Centro-Oeste contribuem de maneira muito consistente com o potencial de produção do biogás daquela região.

Atualmente a capacidade de produção de energia elétrica produzida a partir do biogás no Brasil está estimada 85 mil GWh/ano de resíduos sucroalcooleiros, 72 TWh/ano da agroindústria e 10,3 TWh/ano dos esgotos. Os estados brasileiros com maiores potenciais são por ordem decrescente: São Paulo com 31%, Minas Gerais e Goiás, ambos com 12% seguidos por Paraná com 9% e Mato Grosso com 7% (ABILOGÁS, 2019).

A produção de biogás em 2019 foi de 1.344.000 Nm³/dia, dos quais 865 foram utilizados como insumo energético para energia elétrica, 10% para energia térmica, 3% para biometano e 1% para energia mecânica (BNDES, 2019). Apenas a título de ilustração, vejamos o potencial de produção de energia elétrica na região norte, lembrando que este potencial é muito maior nas regiões sul, sudeste e centro-oeste e praticamente igual na região nordeste (ABILOGÁS, 2019). Somente o estado de São Paulo gera atualmente 36.197 GWh a partir do biogás, o que corresponde a 93% do consumo residencial paulista (FAPESP, 2019).

Biogás (biomassa) da bacia amazônica: A região amazônica apresenta um fantástico potencial energético diretamente ligado à sua natureza exuberante. O biogás deve ser produzido a partir de resíduos sólidos urbanos de grandes cidades como Manaus, Belém e cidades médias como Marabá, Rio Branco, Boa Vista e Santarém além dos resíduos da piscicultura e da agroindústria da mandioca, por exemplo. O potencial atual é estimado em 537 milhões de metros cúbico de biogás, o que representa 1,1 TWh, suficientes para abastecer 556 mil casas e 2,2 milhões de consumidores, substituindo 38% da energia elétrica atualmente produzida por fontes fósseis na região. O biogás pode abastecer todos os estados da região norte, de acordo com a seguinte distribuição:

Potencial de produção de Biogás na Região Norte do Brasil:

ESTADOS	BIOGÁS (milhões m3)	ENERGIA (GWh)	CASAS (milhares)	CONSUMIDORES (milhares)
Acre	13	26	13	51
Amapá	15	31	16	66
Amazonas	77	161	80	348
Mato Grosso	77	160	80	262
Pará	168	349	174	706
Rondônia	33	69	34	116
Roraima	11	24	12	46
Tocantins	28	59	30	102

QUADRO 2

FONTE: Escolhas.Org

Energia eólica: O Brasil tem atualmente 7.186 empreendimentos de geração de energia elétrica em operação no Brasil, responsáveis por 162,5 GW de potência instalada. O potencial hidrelétrico é o mais explorado e o que mais se aproxima da exaustão. O Rio São Francisco, por exemplo, a grande fonte de hidroeletricidade que abastece o Nordeste, está praticamente com seu potencial esgotado. Já há projeto de integração com a bacia do Rio Tocantins, no sentido de garantir futuros abastecimentos. Resta ao Velho Chico a exploração com PCHs, aproveitando seu leito caudaloso.

Atualmente esta forma de energia está em segundo lugar no ranking brasileiro de produção de eletricidade, ficando atrás apenas da energia das hidrelétricas. Se considerarmos que o potencial hidrelétrico já está praticamente esgotado e que nosso potencial eólico está apenas começando a produzir, é inegável o potencial das energias do vento a contribuir para nossa matriz energética e nosso desenvolvimento industrial nos próximos anos. Este potencial estimado de energia eólica no Brasil é de aproximadamente 512 GW. Somos o oitavo maior produtor mundial desta forma de energia, conforme tabela a seguir, com dados de 2017:

Distribuição dos principais países produtores de energia eólica

PAÍS	GERAÇÃO (MW)	PARTICIPAÇÃO MUNDIAL (%)	PAÍS	GERAÇÃO (MW)	PARTICIPAÇÃO MUNDIAL (%)
China	188,2	35	UK	18,9	03
EUA	89,1	17	França	13,8	03
Alemanha	56,1	10	Brasil	12,7	02
Índia	32,8	06	Canadá	12,2	02
Espanha	23,2	04	Itália	9,5	02

QUADRO 3

FONTE: GWEC, 2017.

Estamos apenas começando, conforme os números a seguir. Quando nos referimos às energias renováveis como a solução para evitarmos futuras crises energéticas, não há nenhum exagero. Com relação ao nosso potencial de energia eólica, cuja maior parte está localizada no nordeste, com 88,8% da produção brasileira, podemos destacar que o crescimento foi e continua sendo fantástico. Em 2011 nossa potência instalada era de 1 GW. Em 2019 já chegou a 15 GW, com 7.000 aerogeradores em operação nos 601 parques instalados. Atualmente há 4,6 GW contratados até 2023, o que elevou nossa potência instalada para 19,7 GW neste ano, gerado uma redução de 21.200.000 toneladas de CO2 a menos na atmosfera do Brasil. Em 2019, a produção de energia eólica atendeu 25,5 milhões de residências e 80 milhões de consumidores. Na chamada Safra dos Ventos, período que registra os melhores ventos para a produção de energia eólica e que vai de junho a dezembro, 14% do Sistema Integrado Nacional foi abastecido pela energia eólica em 2020 (ABEEÓLICA, 2020). Hoje esta forma de energia está assim distribuída pelos principais estados produtores:

Potencial brasileiro de energia eólica.

ESTADO	POTÊNCIA INSTALADA (MW)	POTENCIAL A SER EXPLORADO	PARQUES EM OPERAÇÃO
Rio Grande do Norte	3.722	110	137
Bahia	2.594	95	100
Ceará	1.950	89	75
Rio Grande do Sul	1.831	21	80
Pernambuco	781	65	34
Maranhão	428	55	15
Santa Catarina	238	13	14
Paraíba	157	52	15
Outros	----	12	---

QUADRO 4

FONTE: ABEEÓLICA, 2021

Energia solar fotovoltaica: Já o nosso potencial de energia solar representa números estratosféricos. A nossa média de insolação é de aproximadamente 2.200 horas anuais. Obviamente a região mais ensolarada é o nordeste, daí porque atualmente a produção regional de energia solar fotovoltaica chega a 86%, podendo variar até 88,8% de acordo com a época do ano. Todas essas horas de insolação representam um potencial energético 15×10^{12} MW, ou 15 trilhões de megawatts (INPE, 2017). Este número é 10 mil vezes maior do que o consumo anual de energia no planeta. Portanto, guardadas as relatividades do universo e nossas devidas proporções de potencial de geração e capacidade de consumo, estamos falando de um recurso natural infinito.

Atualmente temos no Brasil 4.357 usinas fotovoltaicas responsáveis pela potência instalada de 3,84 GW, de geração centralizada. Se considerarmos também a geração distribuída, este número salta para 10,81 GW. Obviamente é um número muito pequeno em relação ao nosso potencial de insolação, chegando a ocupar apenas 1,7% de nossa matriz energética, contudo graças a disseminação da geração distribuída por todo o país, este patamar já passa a ser considerável, levando-se em conta que a potência eólica atualmente instalada gira em torno de 18,5 GW. Do total de energia solar produzida no país, 72,6% atende o consumo residencial, ficando o restante para comércio e

serviços (ABSOLAR, 2021). A produção industrial a partir de energia solar, ainda é insignificante no país.

O potencial de crescimento das energias eólicas e solares para os próximos anos é de fato muito significativo tendendo a nos tornar um país dotado de uma segurança energética como poucos espalhados pelo mundo. Para tanto, faz-se necessário legislações e políticas públicas que favoreçam estes crescimentos ou quando muito não atrapalhem, conforme veremos mais adiante.

Conforme anteriormente mencionado, a produção de energia solar tem uma grande concentração no Nordeste, chegando a mais de 77% da produção brasileira em termos de potência instalada. Conforme mostra a tabela abaixo, as dez maiores usinas solares estão assim distribuídas geograficamente:

Dez maiores usinas solares brasileiras

USINA	ESTADO	MUNICÍPIO	POTÊNCIA (MW)
São Gonçalo	Piauí	São Gonçalo do Gurguéia	475
Pirapora	Minas Gerais	Pirapora	321
Nova Olinda	Piauí	Ribeira do Piauí	292
Ituverava	Bahia	Tabocas do Brejo Velho	292
Lapa	Bahia	Bom Jesus da Lapa	158
Juazeiro Solar	Bahia	Juazeiro	156
Guaimbê	São Paulo	Guaimbê	150
Apodi	Ceará	Quixeré	132
Paracatu	Minas Gerais	Paracatu	132
Tauá	Ceará	Tauá	1

Quadro 5

FONTE: ABSOLAR, 2021

Hidrogênio Verde: Não poderíamos falar em energias do futuro, sem mencionar o hidrogênio verde. Desta lista de alternativas apresentadas para evitar-se futuras crises energéticas no Brasil, esta é a que está ainda na fase de pesquisa e/ou primeiros investimentos. É a mais promissora de todas as fontes de energia em estudos atualmente no mundo (perdendo apenas para a fusão nuclear ainda restrita a pesquisas em poucos laboratórios no planeta)

mas certamente levará alguns anos até termos sua disseminação nos moldes das energias eólicas e solar atualmente.

O hidrogênio é o elemento químico mais simples e leve de todos. É formado apenas por um próton e um elétron, sem nêutrons. O nome hidrogênio, que significa “gerador de água” está ligado à água pelo fato de sua composição ser H_2O . Trata-se de um gás altamente inflamável. O grande diferencial do hidrogênio é que ele ao reagir com o oxigênio e entrar em combustão, o resíduo gerado é a água, enquanto os combustíveis fósseis geram o CO_2 (dióxido de carbono) como resíduo.

O hidrogênio como poderoso combustível é utilizado há muito tempo. Não se constitui nenhuma novidade tecnológica. Na corrida espacial dos anos 1960, os foguetes da série Saturno V que levaram o homem à lua, já eram movidos a hidrogênio. Mas o que torna o hidrogênio um combustível bom ou ruim? De fato o hidrogênio pode ser um combustível tão danoso ao meio ambiente quanto o carvão e outros mais poluentes, a depender das fontes de energia usadas para produzi-lo. O hidrogênio puro, H_2 é separado da água H_2O por eletrólise, isto é, a molécula de água recebe uma corrente elétrica que causa a separação dos elementos. Aí reside o fato da produção de hidrogênio ser benéfica ou maléfica às mudanças climáticas.

Como vimos, a separação do hidrogênio e oxigênio da água ocorre por eletrólise, que nada mais é do que a passagem de uma corrente elétrica por entre os átomos, causando sua separação. A fonte geradora desta corrente elétrica que produz a eletrólise é quem determina se o **hidrogênio é limpo** ou nocivo. Convencionou-se chamar de **hidrogênio verde**, aquele que é produzido por corrente elétrica proveniente de fontes limpas como energias eólica, solar, nuclear, das marés e da biomassa. Contrariamente, se a eletrólise foi produzida por uma fonte de energia elétrica suja, como termoelétricas a carvão, gás natural ou óleos derivados do petróleo, diz-se que este hidrogênio é sujo. *Neste processo é preciso lembrar que é ao ser separado do oxigênio na molécula de água e não ao ser usado que o hidrogênio pode ser limpo ou sujo.*

Atualmente não há muito que se louvar o hidrogênio. Aproximadamente 98% dele é considerado sujo, isto é, é produzido a partir de correntes elétricas geradas por fontes sujas (USEPA, 2021). Seu grande mérito consiste nas promessas de futuro, através do uso de fontes limpas de energia para produzi-

lo. Como se trata de um combustível poderosíssimo, de alto poder de combustão, a partir do momento que sua produção for limpa, o mundo terá uma opção eficiente e ecologicamente correta para mover as atividades humanas. Os transportes já se movimentam com muito entusiasmo neste sentido. Projetos de carros, aviões e até navios movidos a hidrogênio já estão amplamente divulgados.

Conforme mencionado anteriormente, o hidrogênio pode ser benéfico ou maléfico de acordo com a sua produção e não de acordo com seu uso. Portanto do ponto de vista de energias renováveis, nosso interesse consiste em analisar a forma como o combustível veio à tona. Obviamente sob o ponto de vista do controle de emissões de gás de efeito estufa e seu consequente uso para conter as mudanças climáticas, estamos numa importante fronteira energética da humanidade, a qual promete um combustível limpo e extremamente eficiente, produzido a partir de fontes limpas.

O Brasil já entrou nesta corrida pelo hidrogênio verde (H₂V). Mais uma vez o Nordeste é potencialmente beneficiado, entre outros diferenciais, pela sua proximidade com o porto de Roterdã, porta de entrada na Europa, e seu imenso potencial de produção de energias eólica e solar. O potencial de mercado para este combustível no Brasil, está avaliado em US\$ 20 bilhões anuais até 2040, sendo que destes, US\$ 5 bilhões seriam exportados. O Ceará já partiu na frente com um projeto de HUB de H₂O, o qual consiste numa política governamental para atrair investimentos diretos e indiretos para esta atividade. A empresa portuguesa EDP, que opera em distribuição de energia elétrica em São Paulo, já anunciou investimentos de R\$ 41,9 milhões em sua primeira usina de H₂V no Estado (EDP, 2021). O Rio Grande do Norte já assinou um memorando de entendimentos com a Enterprize Energy, empresa de Singapura, para a produção de hidrogênio verde a partir de usinas eólicas off shore instaladas no litoral potiguar. A empresa pretende produzir 2 GW de energia elétrica potencial a partir do H₂V, num processo de eletrólise a partir das águas captadas no oceano atlântico. O estado atualmente já conta com quatro importantes projetos de energia eólica off shore, a saber: “Ventos Potiguar” da Internacional Energias com 207 GW produzidos a partir dos seus 207 aerogeradores; além de projetos da “Ventos do Atlântico” e “Bosford Participações” com outros 2GW. O Rio Grande do Norte já acumula atualmente

5,3 GW instalados off shore, sendo que seu potencial estimado é de 110 a 140 GW, segundo o Governo do Estado. Estamos de fato falando em números excepcionais (EPBR, 2021).

Os estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Maranhão são potencialmente os que melhores condições de abrigar grandes projetos têm na região nordeste, no entanto há projetos em outros estados de outras regiões brasileiras, como Espírito Santo e Rio de Janeiro. Outro importante estado brasileiro que lançou-se nesta corrida tecnológica é Minas Gerais. Segundo a Câmara Brasil – Alemanha, o estado germânico dispõe de US\$ 2 bilhões para investimentos e parcerias em hidrogênio verde e Minas Gerais já entrou na disputa por uma parte destes recursos. A própria entidade alemã reconhece que o Brasil é imbatível na área de energias renováveis (ÉPOCA NEGÓCIOS, 2021).

Os objetivos a serem alcançados até 2050, de zerar as emissões de carbono, estão diretamente ligados ao desenvolvimento desta tecnologia emergente do H₂V. Trata-se de uma corrida mundial por este combustível, envolvendo grandes empresas, governos e universidades. O Brasil se coloca como grande protagonista nestes projetos. O hidrogênio verde promete além de evitar futuras crises energéticas no país, se tornar uma grande geradora de divisas, pois que o futuro das energias renováveis brasileiras passa necessariamente pelas exportações de diversas formas deste insumo. A autossuficiência energética brasileira é um imenso diferencial competitivo no contexto das nações. É consenso entre empresários e executivos do setor, além de pesquisadores da área de que quando se trata de **hidrogênio verde**, o Brasil terá no contexto das nações a mesma relevância que a Arábia Saudita teve com relação ao **petróleo**.

Os grandes objetivos internacionais no presente momento, relativos ao hidrogênio verde, é conseguir reduzir seus custos em até 50%, conforme anunciou o Presidente dos Estados Unidos Joe Biden, como parte dos esforços para se atingir a meta de zero emissão de CO₂ até 2050. Segundo o banco de investimentos Goldman Sachs, o mercado mundial deste energético está estimado em US\$ 11 trilhões até lá.

Maiores países produtores de hidrogênio verde (H₂V) até 2040

País	Megaprojetos	Potência (GW)	Investimentos
Austrália	5	27,1	US\$ 36 bilhões
Holanda	1	10,0	US\$ 13,3
Alemanha	2	11,0	US\$ 14,1
China	1	5,0	US\$ 3,1
Arábia Saudita	1	4,0	US\$ 5,0
Chile	2	16,0	21,33

Quadro 6 Fonte: BBC, 2021.

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Caracterização da Pesquisa

A pesquisa desenvolvida em função dos objetivos propostos é exploratória e descritiva com abordagem qualitativa e quantitativa. Pesquisa Qualitativa largamente utilizada nos estudos das Ciências Sociais, aborda as investigações dissociadas de observações numéricas e estatísticas, baseada principalmente no contato, nas conversas e entrevistas com os atores sociais do projeto. Este tipo de pesquisa é dividida nas seguintes fases: Etnografia; Histórias de Vida; Análises Temáticas; Pesquisa Participativa e de Ação.

Abordaremos a técnica **História de Vida**, por ser a mais ampla no sentido de conhecer as trajetórias dos diversos personagens envolvidos, os quais desta forma são capazes de fornecer um retrato social do passado, do presente e das perspectivas de futuro dos diversos aspectos sociais, econômicos e ambientais que participam do projeto direta ou indiretamente (SILVA, et al., 2007, 2013).

Utilizamos a observação sistemática não-participante, com aplicação de questionários com perguntas fechadas e entrevistas semiestruturadas aplicadas com técnicos, gestores, moradores do município e residentes no local onde os parques eólicos encontram-se instalados.

A Pesquisa Quantitativa basicamente estuda números. Utiliza-se da coleta de dados, no sentido de interpretar através do comportamento

matemático, as diversas tendências de rumos envolvidos num projeto. Utilizaremos a Técnica NPS (Net Promoter Score), uma técnica largamente utilizada para medir satisfação de clientes em relação a produtos e serviços, mas que aqui pode ser utilizada no sentido de encararmos os atores envolvidos como clientes do empreendimento, já que direta ou indiretamente, voluntaria ou involuntariamente foram envolvidos. Esta técnica que quantifica satisfações, decepções, expectativas atendidas ou não e outras variáveis envolvidas, de acordo com um escore de 0 a 10 que os entrevistados atribuem ao respondê-lo (REICHHELD, 2011).

No primeiro momento da pesquisa foi realizada uma visita *in loco* para conhecimento prévio do campo de pesquisa com observações e entrevistas com moradores da localidade, agentes públicos e funcionários dos parques eólicos, o que permitiu ter uma visão inicial do cenário e direcionar as pesquisas na etapa seguinte a ser realizada. O delineamento quantitativo, em função da pretensão de estudar a Dinâmica do Desenvolvimento Regional envolvida neste projeto, irá permitir analisar os impactos sociais, ambientais, políticos e econômicos a outras variáveis a partir da instalação do parque eólico.

A pesquisa inclui os levantamentos de dados e documentos oficiais dos setores públicos ligados à produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Para tanto foi feito um levantamento, sobre a política energética nacional, projetos de parques eólicos além de relatórios.

Também foram consultados dados secundários provenientes da ANEEL através do SIASE – Sistema de Informações Técnicas; das Secretárias de Finanças, Saúde e Segurança Pública do Estado da Paraíba; do Tribunal de Justiça da Paraíba; das Prefeituras Municipais de Patos, Santa Luzia, São José do Sabugí e Junco do Seridó; Diocese de Patos; Sindicato Rural de Patos no período de 2014/2020. Os dados serão coletados através de entrevistas e com o auxílio da Ficha de Investigação de Satisfação dos Atores Envolvidos especialmente elaborada para a coleta de dados.

Este trabalho dará ênfase à Pesquisa Quantitativa, objetivando a partir dos dados levantados e coletados, obter elementos que tornem possível as análises das contribuições atuais e futuras que a atração destes investimentos para a REGIC foram e serão capazes de trazer. Estudaremos a geração de

empregos diretos e indiretos nas fases de construção e operação dos parques; se houve ou não incrementos significativos na arrecadação dos diversos impostos municipais, estaduais e federais, pois que estes são excelentes indicadores de crescimento econômico; além de indicadores sociais como se houve ou não aumentos nos números de alunos matriculados e nos números de atendimentos do Sistema Único de Saúde – SUS.

O levantamento destes dados é fundamental para fazermos uma análise da Crise Energética atual e de que forma ela pode ou não sinalizar para um esgotamento deste atual modelo. Será também fundamental para analisarmos o aspecto social da geração de energia e de que forma esses avanços podem contribuir para uma política social de redução das desigualdades sociais com a oferta dos benefícios da energia gerada às comunidades em situação de risco social e energético, devendo inclusive contribuir para o desenvolvimento de atividades econômicas que possam resultar em melhorias de suas qualidades de vida.

A pesquisa bibliográfica foi realizada através de livros, dissertações, teses, publicações científicas e sites governamentais sobre as variáveis “Energia Eólica e Desenvolvimento Regional”, focando trabalhos produzidos sobre esta atividade no Nordeste brasileiro, pois as instituições do recorte geográfico da REGIC de Patos, como foco da pesquisa ainda não dispõe de informações substanciais, já que se trata de um projeto recentemente instalado e/ou ainda em fase de instalação. Este trabalho se propõe a trazer uma contribuição com abordagem significativa do tema.

3.2 Etapas da Pesquisa

- Revisão da literatura com estudos sobre a Política Energética brasileira nos seus mais diversos aspectos, sobretudo no que diz respeito às Políticas Públicas para o Setor.
- Definição do recorte geográfico pesquisado - Municípios de Areia de Baraúna, Junco do Seridó, Santa Luzia, São José do Sabugi e São Mamede, todos na REGIC de Patos, que receberam os investimentos privados e públicos que abrangem este projeto.
- Definição dos critérios de inclusão e exclusão de integrantes da população a ser estudada.

- Definição das variáveis a serem analisadas, relacionadas a suas características sócio econômicas da população.
- Elaboração de questionários a serem aplicados aos atores sociais, além de entrevistas semiestruturada.

3.3. LÓCUS SOCIAL DA PESQUISA

O recorte geográfico analisado será os municípios de Santa Luzia, Junco do Seridó e São José do Sabugi, localizados na REGIC de Patos, na mesorregião do sertão da Paraíba, com população aproximada de 236.621 habitantes, densidade populacional de 38,93 hab/km², PIB de R\$ 1.284.372,00 e PIB per capita de R\$ 11.067,51 (IBGE, 2010).

A REGIC de Patos é composta por 23 municípios. A saber: Areia de Baraúna, Cacimbas, Cacimba de Areia, Catingueira, Condado, Desterro, Emas, Junco do Seridó, Mãe D'Água, Malta, Maturéia, Passagem, Patos, Quixaba, Salgadinho, Santa Luzia, Santa Terezinha, São José do Bonfim, São José de Espinharas, São José do Sabugi, São Mamede, Teixeira, Várzea, Vista Serrana.

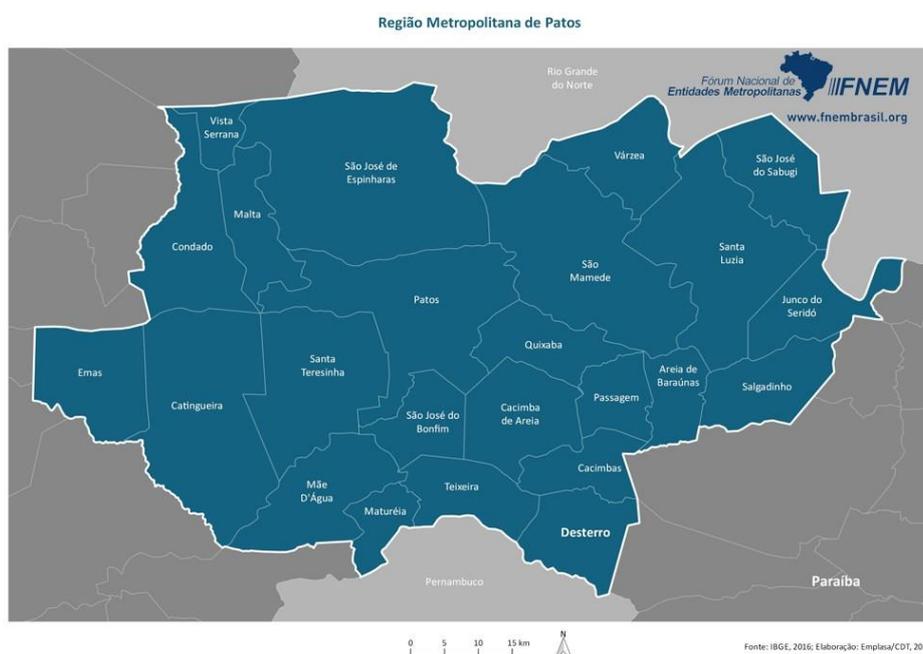


Figura 3 Fonte: IBGE, 2010

As principais atividades econômicas são a pecuária e a agricultura de subsistência. Tendo em vista atingir os objetivos, a metodologia aplicada será

uma pesquisa exploratória e descritiva com abordagem quanti-qualitativa, com aplicação de metodologia multicritério para traçar cenários prospectivos.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Indicadores são muito importantes neste estudo da *Dinâmica do Desenvolvimento Regional e seus Impactos Econômicos e Socioambientais na Região de Santa Luzia (PB)*, em consequência das implantações dos Parques de Energia Eólica. Número de empregos formais na região, empregos diretos e indiretos gerados, arrecadação de impostos, sobretudo ICMS a partir do incremento das atividades econômicas geradas, além dos indicadores sociais de extrema relevância, tais como aumento violência, prostituição, consumo de bebidas alcólicas, tráfico de drogas, doenças ocupacionais e outras relacionadas à ocupação territorial, além dos incrementos das demandas por saúde educação e transportes.

Neste aspecto, os indicadores são dos municípios de Santa Luzia, São Mamede, São José do Sabugi, Junco do Seridó, Areia de Baraúna e Patos, com suas áreas rurais e urbanas. Impostos Municipal e Estadual como IPTU e ICMS, empregos gerados, Incremento da população economicamente ativa, aumento da oferta de vagas na educação. Aumento dos serviços de saúde ofertados, aumento das demandas judiciais, conflitos por terra, conflitos nas relações pessoais, números de agressões e assassinatos, doenças sexualmente transmissíveis, doenças ocupacionais e psicológicas, perspectivas de novos investimentos.

Os dados coletados e as análises irão permitir traçar uma visão dos cenários configurados a partir dos impactos econômicos, sociais, governamentais, tecnológicas e culturais da região a partir do advento do empreendimento.

4.1. Descrição do Empreendimento

4.1.1 Mercado de Energia Elétrica no Brasil

Para iniciar os estudos do Mercado de Energia Elétrica no Brasil, é fundamental conhecer-se os dois grandes grupos em que se dividem as modalidades de contratações. Há o ***Ambiente de Contratação Regulado (ACR)*** e o ***Ambiente de Contratação Livre (ACL)***.

O ACR é constituído por consumidores cativos. Este tipo de consumidor não dispõe de liberdade para adquirir o “produto energia” de qualquer fornecedor. Ele é obrigado a comprar da empresa responsável pela distribuição de energia elétrica em sua região. Enquadram-se nesta categoria, consumidores residenciais e empresas de pequeno e médio porte do ponto de vista energético, ou seja, de acordo com seus consumos históricos de energia elétrica. É um mercado altamente regulado pela ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica e sujeito a variações de acordo com as condições de disponibilidade de oferta do produto. As tarifas são diretamente dependentes das condições naturais que determinam escassez ou abundância de energia. Por exemplo, em períodos de seca quando as bacias hidrográficas atingem níveis críticos, é comum e até natural o aumento dos preços das tarifas cobradas aos consumidores. A ANEEL adota o Sistema de Bandeiras Tarifárias que são compostas de bandeira verde, amarela e vermelha. Normalmente nos casos críticos, quando se faz necessário a adoção da bandeira vermelha, portanto a mais cara, esse aumento de preços é necessário para pagar o funcionamento das termelétricas espalhadas pelo país e que em sua grande maioria utilizam derivados de petróleo para suas operações.

Durante o período de 1995 a 2004, parte dos grandes consumidores manifestaram interesse em migrar para o chamado *Ambiente de Contratação Livre (ACL)*, também conhecido como *Mercado Livre de Energia*. Esse interesse manifestado pelos grandes consumidores deveu-se às mudanças processadas na Regulação do Mercado por parte dos órgãos regulamentadores, principalmente a ANEEL. No ACL, os consumidores negociam diretamente com geradoras e/ou distribuidoras de energia através de contratos bilaterais, que contemplam a demanda desses consumidores, além de fatores como eficiência energética e estratégias de consumo. No Brasil, esta modalidade de compra/venda de energia ainda é muito restrita para pequenos e médios consumidores, pois que a ANEEL estabeleceu que só pode ter acesso a este mercado, consumidores que tenham uma demanda contratada de no mínimo 500 kW, ainda que dividida em várias unidades desde que pertencentes ao mesmo CNPJ e que obedeça a uma demanda mínima de 30 kW por unidade isolada.

Em função desta restrição técnica, o Brasil ocupa a 55^a posição no ranking mundial de liberdade de energia elétrica (OMEGA ENERGIA, 2021). Neste Mercado Livre há dois tipos de consumidores: os especiais e os livres. Consumidores especiais têm demandas contratadas entre 500 e 2.000 KW e podem contratar o fornecimento a partir de usinas solares, eólicas, de biomassa e de PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) com potência máxima de 50 MW. Já os consumidores livres são grandes empresas industriais com demanda contratada igual ou superior a 2.000 KW. Eles têm liberdade para contratar a compra de qualquer a partir de qualquer fonte geradora. Através da Portaria 465/2019 do Ministério das Minas e Energia (BRASIL, 2019) ficou estabelecido através de cronograma que esta demanda atual de 2.000 KW será reduzida gradualmente até atingir 500 KW a partir de janeiro de 2023. É uma maneira de facilitar o ingresso de mais consumidores a este mercado que entre outras vantagens, oferece a oportunidade de consumidores negociarem além de preço, período de entrega, garantia financeira do contrato, prazo de pagamento, volume de energia adquirida e flexibilidade contratual.

Sob o ponto de vista ambiental, os consumidores do Mercado Livre podem contribuir diretamente para a sustentabilidade energética e a redução da emissão de gases de efeito estufa, comprando energia de fontes não emissoras desses gases, tais como usinas eólicas, solares e de biomassa.

4.1.2 Histórico dos Leilões Eletrobrás

Os leilões de energia elétrica foram introduzidos a partir de 2004, quando houve um rearranjo institucional do setor elétrico brasileiro, promovido pelo Ministério de Minas e Energia, envolvendo as diversas Instituições do Setor. A iniciativa de partir-se para a realização desses leilões foi uma forma que o Governo Federal encontrou para expandir a oferta de energia elétrica no país. Para tanto a participação da Empresa de Pesquisa Energética - EPE foi fundamental no sentido de aperfeiçoar as regras, definir os parâmetros básicos através das portarias do Ministério de Minas e Energia e conduzir o processo de habilitação técnica dos empreendimentos de geração participantes (EPE, 2021).

Basicamente há dois tipos de tarifas para o fornecimento de energia eólica, as tarifas *feed-in* e as provenientes de Leilões. O grande

aproveitamento do uso de Sistemas de Energia Eólica no mundo tomou impulso significativo a partir dos anos 1990, graças às Políticas Públicas adotadas principalmente na Europa, que visavam a promoção e inserção desse tipo de energia no mercado (European Parliament and Council of the European Union, 2001 e 2009). O sistema *feed-in* é o mais adotado no mundo, chegando a ser seguido em 78 países, entre os quais os principais produtores de energia eólica, China, Estados Unidos, Alemanha, Espanha e Índia. A tarifa *feed-in* é um mecanismo que oferece contratos de compra e venda de energia de longo prazo, de 10 a 25 anos, com pagamentos a preços competitivos compensadores dos investimentos (TOMASQUIM, 2003). A preferência por este tipo de tarifa foi consolidada graças à estabilidade financeira de longo prazo que proporciona, além de estimular o crescimento do setor, especialmente quando há baixa maturidade tecnológica e de mercado (IEA, 2015). Contudo, as tarifas *feed-in* começaram a perder preferência em relação aos leilões no período 2010 a 2015, em praticamente todos os países em desenvolvimento que exploram as energias renováveis (REN21, 2015).

No Brasil, adotou-se o Sistema de Quotas, também conhecidos como Sistema de Leilões de Demanda ou ainda Leilões de Contratos. São processos em que a ELETROBRAS abre concorrência para adquirir determinada quantidade de energia a partir de fontes renováveis. Os participantes destes leilões apresentam suas ofertas de tarifas, normalmente em US\$/MWh. Sua crescente preferência foi motivada pelos fatos de que é mais viável a aquisição de energia de forma planejada e de acordo com as necessidades do Sistema, maior garantia do fornecimento e maior transparência no processo (IRENA, 2014).

Alguns fatores globais justificam a preferência por leilões às tarifas *feed-in*, entre os quais reduções nos custos tecnológicos de energias renováveis, aumento da competitividade e mudanças nos objetivos das políticas, entre os quais as modificações tecnológicas visando reduzir a emissão de gases de efeito estufa e suas conseqüentes mudanças climáticas. Tanto as tarifas *feed-in* quanto os *leilões* continuam a serem utilizados em escala mundial, de acordo com a realidade de cada país e suas políticas adotadas nas áreas de energias renováveis. Em diversos países as duas modalidades de tarifas são adotadas simultaneamente.

4.1.3 Histórico dos Leilões dos Parques Eólicos de Santa Luzia (PB)

A ANEEL realizou os seguintes leilões de Energia Eólica na área de Santa Luzia (PB), nos anos de 2014 e 2017, todos vencidos pela empresa *Força Eólica do Brasil*, subsidiária do Grupo NEOENERGIA, com os seguintes dados técnicos abaixo:

Leilões Eletrobrás na região de Santa Luzia

PARQUE	LEILÃO	Potência Instalada (MW)	Potência Média (MW)	Preço (R\$/MW)	Valor do Investimento (R\$ milhões)
CANOA 1	A-5 06/2014	30,0	17,1	136,24	98,19
CANOA 2	A-6 05/2017	33,6	17,3	100,02	271,08
CANOA 3	A-6 05/2017	33,6	17,3	100,02	271,08
CANOA 4	A-6 05/2017	33,6	16,7	100,02	271,08
LAGOA 1	A-5 06/2014	30,0	18,6	136,24	98,19
LAGOA 2	A-5 06/2014	30,0	16,4	136,24	98,19
LAGOA 3	A-6 05/2017	33,6	18,3	100,02	271,08
LAGOA 4	A-6 05/2017	21,0	11,7	100,02	169,43
LAGOA 5	A-6 05/2017	21,0	11,7	100,02	169,43
LAGOA 6	A-6 05/2017	21,0	11,7	100,02	169,43
CHAFARIZ 1	A-6 05/2017	31,5	17,7	100,01	254,14
CHAFARIZ 2	A-6 05/2017	33,6	17,5	100,01	237,20
CHAFARIZ 3	A-6 05/2017	31,5	18,1	100,01	271,08
CHAFARIZ 4	A-6 05/2017	31,5	18,1	100,01	271,08
CHAFARIZ 5	A-6 05/2017	31,5	18,1	100,01	271,08
CHAFARIZ 6	A-6 05/2017	29,4	15,2	100,10	237,20
CHAFARIZ 7	A-6 05/2017	33,6	19,0	100,01	271,08
CHAFARIZ 8	A-6 05/2017	33,6	19,0	100,01	271,08

QUADRO 7 FONTE: ANEEL – Levantamento de leilões (ANEEL, 2021)

4.1.4 Empresa Vencedora de Santa Luzia

A **Força Eólica do Brasil** foi fundada em 2010, tendo como principais acionistas a **Neoenergia** com 50% das ações e a **Elektro Renováveis do Brasil S/A** com 50%. De acordo com o Relatório Financeiro de 2019, a empresa controlava parques eólicos na Bahia e no Rio Grande do Norte, nas regiões de Caetité (BA) e Bodó, Lagoa Nova e Santana dos Matos (RN). Em 2014 a empresa venceu mais dois leilões para construir três novos parques no Rio Grande do Norte e três na Paraíba. Estes parques assinaram Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR) com distribuidoras de energia elétrica. Em 2017, com a vitória nos leilões para construir nove outros parques eólicos, a companhia assumiu o compromisso de instalar mais 294,4 MW; 15,5 MW médios de garantia física e 141,7 MW médios de energia vendida a serem comercializados a partir de 01 de janeiro de 2023. A Força Eólica do Brasil S/A consolida toda a carteira de projetos em desenvolvimento e fotovoltaico do grupo (FORÇA EÓLICA DO BRASIL, 2019).

Suas empresas controladoras, Neoenergia S/A e Elektro Renováveis do Brasil S/A, são empresas do **Grupo Iberdrola**, de origem espanhola, que por sua vez começou a atuar no Brasil a partir de 1997. A Iberdrola S/A, com mais de 170 anos de história antecedente com grupos europeus, foi fundada em Bilbao – Espanha (País Basco) em 1992. É considerado o terceiro maior grupo produtor de energia eólica do mundo em valor de mercado, o primeiro do mundo em valor de marca e o primeiro da Europa entre empresas exclusivamente privadas. Está colocada entre as cinco maiores empresas de energias renováveis do mundo. Presente em 31 países, possui 28 mil colaboradores e atende a 100 milhões de clientes, é controladora de um dos mais importantes sistemas de distribuição de energia elétrica no mundo, com 1,1 milhão de km de LT e LD (linhas de transmissão e linhas de distribuição) e possui 4.400 subestações. Atua nas áreas de geração de energia elétrica com base em energias renováveis, especificamente eólica e fotovoltaica, além de atuar também na área de distribuição de energia elétrica. Neste segmento atua no Brasil como controladora das seguintes distribuidoras: NEOENERGIA PERNAMBUCO (antiga CELPE), COELBA (Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia), COSERN (Companhia Energética do Rio Grande do Norte),

CEB (Companhia Energética de Brasília). Em Pernambuco também é proprietária da Termo Pernambuco S/A, uma usina termoeletrica, além das empresas Energética Águas da Pedra S/A; Bahia Geração de Energia S/A; NC Energia, Afluente Transmissão; NeoOperação e Manutenção S/A; Geração Céu Azul S/A; SE Narandiba S/A; NeoEnergia Itabapoana Transmissão de Energia S/A; Calango 5 Energia Renovável S/A; Geração CIII S/A; Calango 4 Energia Renovável S/A; Baguari I Geração de Energia Elétrica S/A, entre muitas outras.

4.1.4.1 O Desafio Ambiental das Empresas de Energias Renováveis

O que são gases de efeito estufa e por que eles devem ter suas emissões reduzidas? Praticamente a limitação desses gases é uma questão de manter-se ou não a vida no planeta Terra. Esses gases absorvem parte da radiação infravermelha emitida pela superfície terrestre, reduzindo desta forma a sua dispersão no espaço orbital. Esta dispersão é um fenômeno natural e acontece desde os primórdios do planeta, protegendo a Terra do resfriamento excessivo e mantendo sua temperatura em níveis adequados à preservação da vida. Ocorre que a presença excessiva de CO₂ na atmosfera cria literalmente uma barreira que dificulta a dispersão dos gases para a atmosfera, gerando o chamado “Efeito Estufa”, semelhante àqueles criados artificialmente em países de clima muito frios nos quais os agricultores partem para este artifício para tornar viável a produção agrícola através de uma temperatura ambiente adequada. Na agricultura, é comum cobrir-se os ambientes cultivados com placas de plástico que não liberaram os gases emitidos, produzindo o aquecimento da área agricultável. Em nível planetário, é exatamente o que acontece. O excesso de CO₂ na alta atmosfera retém os gases que deveriam ser liberados para o espaço, aumentando desta forma a temperatura no planeta. Trata-se de um conceito simplório da Termodinâmica que é praticamente consenso mundial. As dúvidas quanto à capacidade humana de modificar o clima do planeta, atualmente são restritas a pequenos grupos de cientistas mais ligados a questões ideológicas. Em 1988, cientistas que estudam o clima, reuniram-se em Toronto, no Canadá e foi consenso de que a emissão desses gases de efeito estufa é extremamente danosa a nossa

atmosfera, sendo superado apenas por uma guerra nuclear de proporções continentais.

Em 1997, a Organização das Nações Unidas realizou a **Terceira Conferência Sobre Mudanças Climáticas - COP 97**. O encontro aconteceu na cidade japonesa de Kyoto. Na conclusão dos trabalhos foi apresentado o “Tratado Internacional Para Controle das Emissões de Gases de Efeito Estufa na Atmosfera”, conhecido como o **Tratado de Kyoto**. As primeiras metas estabelecidas previam a redução na emissão de poluentes em 5,2% em relação ao que foi produzido em 1990 nos países industrializados, no período compreendido entre 2008 e 2012. O protocolo estimulava a criação de formas de desenvolvimento sustentável para preservar o meio ambiente.

Em 1990 a ONU criou o IPCC – Painel Intergovernamental Sobre Mudanças Climáticas, com o objetivo de monitorar e alertar os países membros sobre o aquecimento global. Em 1992, aconteceu no Rio de Janeiro, a **ECO-92** quando 160 países assinaram a **Convenção Marco Sobre Mudanças Climáticas**. Em 1995 o IPCC alertou o mundo de que já havia sinais claros de mudanças climáticas no planeta para, finalmente em 1997 ser assinado o **Protocolo de Kyoto**.

Houve 84 países signatários do Protocolo inicialmente. Quatro anos depois, em 2001 os Estados Unidos abandonaram o Tratado alegando que essas metas excessivamente ambiciosas comprometeriam seu desenvolvimento econômico. Obviamente, países diferentes com tamanhos de economias diversos, não poderiam estabelecer as mesmas metas de redução. Desta forma, este número anteriormente citado de 5,2% é um valor médio mundial. A meta Inicial da União Europeia foi fixada em 8%, a do Japão em 6% e a dos Estados Unidos em 7% (BRASIL, 2017).

Os grandes vilões do Efeito Estufa são as indústrias e as formas de energia. Nestes dois itens encontram-se pelo menos 80% do problema. Outro grande vilão é o desmatamento de florestas naturais para dá lugar a pastagens ou culturas agrícolas diversas com destaque para a produção de grãos. Há também os gases de efeito estufa emitidos de forma natural, através dos processos digestivos dos rebanhos, os quais liberam CO₂ no seu processo digestivo. Se considerarmos que o Brasil tem um bovino para cada habitante, estamos falando de 220 milhões de cabeças aproximadamente, além de

caprinos e ovinos. O desmatamento para fins de exploração pecuária deve ter nos próximos anos um combate eficaz, através da criação de gado em confinamento, uma atividade em franca expansão.

Neste contexto, é mais do que natural que as empresas que produzem eletricidade ao redor do mundo, passaram a ser desafiadas no sentido de estabelecerem uma corrida em busca de produções de Energia Renováveis. Na contramão da história, estão empresas que produzem energia a partir de combustíveis fósseis através das usinas termelétricas, predominantes em países como Alemanha e China com suas altas participações de usinas a carvão em sua matriz energética. A França com seu grande número de Usinas Nucleares também está na contramão das preocupações ecológicas, no entanto não pode ser acusada de causar efeito estufa, já que essas usinas são termelétricas cujo subproduto é o vapor de água.

Como todas as grandes empresas de eletricidade do mundo, a Companhia tem se mantido ao longo dos últimos 15 anos numa posição de destaque na vanguarda *da transição energética*, nesta fase em que as mudanças climáticas têm ocupado posição de destaque nas preocupações ambientais do planeta e por isto mesmo, os *players* do setor estão empenhadíssimos em atingir as metas estabelecidas pelo IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change).

Em 1988 a ONU lançou o PNUMA (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente), em conjunto com a OMM (Organização Meteorológica Mundial). Logo em seguida, em 1990 foi criado o IPCC como vimos anteriormente. Participam do IPCC, 196 países ao redor do mundo, na condição de membro filiados. Esta organização não formula políticas científicas. Seus objetivos são elaborar relatórios sobre ações em andamento no mundo, no sentido de apontar um norte aos governantes na formulação de suas políticas públicas para mitigar os efeitos danosos das atuais emissões de gases de efeito estufa. “Com trajetórias de emissões projetadas até o final deste século, os Governos podem avaliar se estão desenvolvendo esforços consistentes, lembrando que o Acordo de Paris, assinou durante a COP 21 em 2015, a projeção de um aquecimento de 1,5 graus até 2100.

Como é de conhecimento público, o objetivo mundial é de que o aquecimento global até o final deste século não atinja os 2 graus acima dos

níveis pré-industriais, pois que ao longo do período de industrialização estima-se que a temperatura média do planeta foi elevada em um grau. Os objetivos do Brasil, reafirmados em dezembro de 2020, é a redução de 43% das emissões de gases de efeito estufa até 2030. Obviamente é uma meta muito ambiciosa. Os objetivos da Companhia estão em consonância com estas metas, daí porque Energias Renováveis como *core business* da empresa, estão entre as atividades e os investimentos prioritários (NEOENERGIA, 2020). Esta visão estratégica de longo prazo começou em 2001, quando a empresa com base nas análises das tendências da época, decidiu seguir os caminhos das energias renováveis que já se descortinavam na época.

Como uma empresa europeia, a Iberdrola está empenhada nos esforços continentais de atingir ZERO EMISSÃO até 2050. A estratégia continental dos diversos governos para atingir essa meta é estabelecida em algumas medidas bastante popularizadas, tais como substituição dos motores a combustão por motores elétricos nos transportes, aquecimentos residenciais elétricos a partir de energias renováveis, além de políticas industriais de adoção das energias não poluentes (PNUMA, 2016).

Como base neste *know-how* adquirido e em operação na União Europeia e nos Estados Unidos, a Iberdrola julga-se capaz de implantar essas tecnologias em suas filiais brasileiras no sentido de contribuir para a nossa transição de matriz energética já em curso.

Foi programada para o período de 31 de outubro a 12 de novembro de 2021 em Glasgow – Escócia, a realização da 26ª Conferência das Nações Unidas para a Mudança de Clima. Foi uma Conferência muito tensa pois é consenso que a esmagadora maioria dos países do mundo não estão atingindo as metas por eles mesmo estabelecidas para a redução das emissões de gases de efeito estufa, o que de certa forma comprometeu o futuro do planeta, pois sabemos que as consequências do aquecimento global são drásticas sobretudo para as nações e regiões mais vulneráveis do planeta. Esta assembleia teve como objetivo além de discutir, negociar ações que possam frear essas mudanças climáticas (UNEP, 2021).

É dentro deste contexto de preocupações mundiais com o futuro do planeta que a empresa encara os negócios com energias renováveis como grandes oportunidades de oferecer sua contribuição. Como afirmado

anteriormente, as mudanças climáticas afetarão de maneira drástica, principalmente países e regiões vulneráveis sob os pontos de vista econômico e social. Desta forma há muitas preocupações com países africanos e com regiões climaticamente sensíveis como o Norte e o Nordeste brasileiro. Há grandes ameaças de desertificação do Nordeste, com o aquecimento vislumbrado.

As empresas energéticas atuantes na região não poderiam estar fora dessas preocupações nem poderiam deixar de colocar entre seus objetivos estratégicos a execução de políticas empresariais mitigatórias desses fenômenos. Dentro deste contexto, a NEOENERGIA além de operar seus parques eólicos e solares na região, tem feito parcerias com o setor público, no sentido de contribuir para programas de reflorestamento, educação ambiental, adoção de políticas de eficiência energética entre outros.

4.1.5 Histórico das Obras e Início das Operações

Os primeiros leilões para explorar energia eólica na região sertaneja da Paraíba, aconteceram em 2014 com os Leilões ANEEL A-5 nº 06/2014, conforme discriminado no item 4.1.3 acima. Inicialmente foram contemplados os parques Canoas, Lagoa I e lagoa II. Os investimentos foram de pouco mais de R\$ 98 milhões em cada parque, no entanto a companhia investiu cerca de R\$ 500 milhões, já que as obras foram desbravadoras na região e estes custos envolveram desde projetos, desapropriações, abertura de estradas vicinais, infraestrutura de água e energia, entre outras. A potência total instalada nesses três parques foi de cerca de 90 MW e potência média de 54,1 MW.

As cidades contempladas foram Santa Luzia, Junco do Seridó e São José do Sabugí. As obras iniciais enfrentaram todos os percalços normais a este tipo de instalações, desde os transportes das enormes pás de 56 metros de comprimentos e torres de 80 metros de altura. Além das dificuldades de locomoção, o que demanda o trabalho de mão de obra especializada e utilização de grandes equipamentos, há o risco de acidentes que podem danificar os equipamentos. Estes primeiros três parques entraram em operação em setembro e outubro de 2017, sendo os pioneiros na região. Atualmente, com sua potência instalada de 94,5 MW em operação há quatro anos, completados em outubro de 2021, os Parques de Canoa e Lagoa I e II com

seus 45 aerogeradores, 15 em cada um, geram energia suficiente para abastecer o consumo médio de 300 mil pessoas.

Em 2017 houve os leilões ANEEL A-6 nº 05/2017, nos quais foram contemplados os nove parques restantes que compõem o Complexo Santa Luzia e que ainda estão em fase de construção com início das operações previsto para 2023. Estes parques são Chafariz 1, 2, 3, 6 e 7; Lagoa 3 e 4; Canoas 3 e 4. Além das cidades anteriormente contempladas, também foram acrescentadas São Mamede e Areia de Baraúnas. A potência total instalada será de 281,4 MW com potência média de 151,5 MW. Investimentos totais de R\$ 2,2 bilhões aproximadamente.

Segundo Executivos de Operações do Complexo Santa Luzia, em entrevista realizada por telefone em 04 de maio de 2021, as dificuldades encontradas nestes novos parques são similares aos primeiros, agravados pelas irregularidades dos terrenos, além da grande quantidade de rochedos encontrados, o que determina a necessidade de explosões. Trata-se de área rural, no entanto ainda há incômodos relatados por moradores do local, o que demanda reuniões para estabelecer-se o entendimento através de prévia programação da execução dos trabalhos.

Paralelo aos trabalhos de construção desses parques frutos dos leilões de 2017, houve o início das construções das Linhas de Transmissões e de Subestações para ligar o complexo energético ao Sistema Nacional Unificado, através do Operador Nacional. Tanto as linhas de transmissão quanto as subestações também foram objetos de leilões da ANEEL. Segundo os Executivos, entre as dificuldades encontradas nesta fase de implantação dos novos parques, das SEs (subestações) e LTs (linhas de transmissão), a maior parte dos problemas enfrentados foram de ordem jurídica, relativas a valores de desapropriações de terras nas áreas de servidão das LTs que atravessam propriedades rurais, sobretudo as mais produtivas.

Em dezembro de 2020, a empresa foi vencedora de um leilão da ANEEL para a construção de um parque solar fotovoltaico na região. Este parque funcionará em simbiose com o Complexo Eólico Chafariz e entrará em operação em dezembro de 2022 (NEOENERGIA, 2021). Sua potência instalada será de 149,3 MW DC (DC é a denominação de tensão contínua, pois células solares geram tensão e corrente contínua, diferentemente das tensões

e correntes alternadas geradas em usinas eólicas e hidrelétricas. Posteriormente se transforma essas tensões em alternadas através do uso de equipamentos chamados conversores).

O assunto Parques Solares merece um item à parte, mais na frente, em função de haver outro grande investidor, o Grupo Rio Alto, também construindo um grande parque solar na região em estudo. Hoje em dia é tendência mundial a utilização de fontes diversas de energia, sobretudo as renováveis, em conjunto (PARAÍBA, 2021).

Em 2019 a própria CHESF – Companhia Hidrelétrica do São Francisco, construiu e colocou em operação uma grande usina de energia solar flutuante sobre as águas da barragem de Sobradinho, na Bahia (BRASIL, 2019). Tem sido muito comum a instalação de usinas solares em conjunto com eólicas, tanto porque no nordeste é comum as regiões muito ensolaradas também serem regiões de muito vento, como porque este consórcio de certa forma compensa as deficiências estruturais de cada tipo de fonte. A energia solar tem seu período mais produtivo durante a manhã até o meio da tarde, já a energia eólica é mais produtiva no final da tarde e durante a noite.

Conforme mencionado anteriormente, os parques eólicos da região de Santa Luzia foram divididos em dois grandes grupos, a saber: **Neoenergia/Santa Luzia**, que compreende os Parques Canoa, Lagoa 1 e 2. Nestes três parques foram investidos R\$ 500 milhões de reais, começaram a operar em 2017 e produzem energia para 300 mil consumidores. 230 km de cabos ligam os aerogeradores à subestação principal.

Já os Parques **Neoenergia/Chafariz** são formados por quinze parques cujas construções começaram em 2017 e as operações serão iniciadas em 2022 e 2023. Este complexo energético será responsável pelo fornecimento de energia elétrica para três milhões de consumidores. Foram investidos R\$ 2,1 bilhões e suas obras em andamento constituem-se em números bastante promissores para a região. Foram gerados 1.500 empregos diretos. As fundações dos 136 aerogeradores consumiram 4.410 toneladas de aço e 17.000 toneladas de cimento e foram concluídas até março de 2021, quando a companhia estabeleceu seu próprio record num canteiro de obras, concretando nove fundações de aerogeradores e fixando 84 postes em uma única semana de trabalho. Na obra são usadas cerca de 600 máquinas e equipamentos. Até

outubro de 2021 foram trabalhadas 3,8 milhões de horas sem acidentes com afastamentos.

As turbinas gerarão energia em 34,5 KV sendo em seguida transformadas na subestação para 69 KV e então entregues ao Operador Nacional do Sistema através das linhas de transmissão. A energia gerada será suficiente para abastecer três milhões de consumidores espalhados em um milhão de residências até 2023.

Na sede principal do complexo, na serra de Santa Luzia, foi instalado um complexo e moderníssimo sistema de Despacho Operacional onde o controle de todos os equipamentos está interligado ao Centro de Operação Mundial da Iberdrola em Bilbao, na Espanha. Assim, remotamente é possível saber em tempo real todos os dados operacionais de cada equipamento e do sistema completo, 24 horas por dia. Dados como potência gerada, velocidade dos ventos, horas trabalhadas, interrupções e suas causas são disponibilizados em tempo real.

Os andamentos das obras estão em ritmo bastante acelerados. Até março de 2021 foram concluídos 87,67% dos acessos e plataformas, 49,22% das linhas de transmissão e 68,38% das redes de média tensão. Foram investidas 60.196 horas de treinamentos até março de 2021, devendo estes números superar as 100 mil horas até dezembro do presente ano. Dentro desta linha de investimentos em educação profissionalizante, foram ofertadas oportunidades para 200 alunos da comunidade, além de melhorias de acessos e reformas em escolas públicas da região (NEOENERGIA, 2021).

4.1.6 Parque Solar no Complexo Santa Luzia

Diferentemente das energias fósseis, as energias renováveis estão diretamente ligadas a fenômenos e características naturais de uma determinada região. Queimar carvão ou petróleo é possível em qualquer lugar, ainda que do ponto de vista logístico e de custos operacionais, eventualmente se crie grandes obstáculos a depender das distâncias das usinas às fontes. No Brasil, quatro grandes opções de energia renováveis estão disponíveis de forma abundante: biomassa, hidrelétrica, solar e eólica.

Conforme mencionado anteriormente, nos anos 1970/1980 o Brasil partiu na frente e lançou o PROALCOOL, que é o maior programa de energia

renovável ainda em execução no país. Esta produção só é viável graças ao campo brasileiro, com grandes contingentes de terras agricultáveis próprias para o cultivo da cana-de-açúcar. Este programa foi visto mundialmente como exemplo para os países industrializados, para reduzir emissões de CO₂ até mesmo em frotas a gasolina, com a mistura de até 20% de etanol. Apesar dos estados de São Paulo e da região Centro-Oeste liderarem a produção de etanol, a produção nordestina tem volume bastante considerável. Nas zonas da mata de estados como Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte, os volumes de produção são bastante satisfatórios.

No caso das hidrelétricas, o país assume um protagonismo fantástico em exploração desde a primeira metade do século XX. Possuímos 12% da água doce superficial do planeta e 12 grandes bacias hidrográficas (ANA, 2021). Na região sul os rios Paraná e Paraguai abrigam grandes barragens responsáveis por enormes quantidades de produção de energia elétrica como Ilha Solteira e Itaipu Binacional a segunda maior do mundo. No nordeste apesar de termos apenas um rio, o São Francisco, a exploração do seu potencial praticamente concluída é responsável pelo abastecimento da região e em alguns meses do ano é possível fornecer-se o excedente ao Operador Nacional. Barragens como as quatro de Paulo Afonso, Itaparica e Sobradinho são responsáveis pela produção de energia elétrica em grandes quantidades e com uma constância apreciável na maior parte do ano. A exploração de energia hidrelétrica na região norte é relativamente recente, considerando-se que aquela é a chamada “caixa d’água do Brasil”. A usina de Tucuruí no rio Pará e a de Belo Monte no rio Xingú, são as grandes usinas da região. Para se se tenha ideia do potencial energético dos rios brasileiros, das dez maiores usinas hidrelétricas do mundo, três estão em nosso país, Itaipu, Tucuruí e Belo Monte. A energia hidrelétrica representa 2,5% da matriz energética mundial, enquanto no Brasil este percentual cresce para 12%, conforme demonstrado nas matrizes energéticas do mundo e do Brasil na página 38. Além do enorme potencial hidrelétrico já explorado, nas últimas décadas começaram a ser utilizadas as PCHs, Pequenas Centrais Hidrelétricas que também apresentam um considerável crescimento de produção nos últimos anos e têm um bom potencial de crescimento (ANEEL, 2021).

Finalmente chegamos às formas eólica e solar. O crescimento da energia eólica no Brasil acompanha as curvas de crescimento dos países desenvolvidos e grandes produtores. Atualmente essa forma de energia já responde com uma potência instalada pouco superior à hidrelétrica de Itaipu Binacional ou 15,5 MW. O crescimento da produção de energia solar também é exponencial, em que pese indefinições de regulamentações relativas a tarifações terem interferido neste crescimento nos últimos dois anos. A participação de energia solar em nossa matriz energética atualmente está na casa de 1,8%, devendo este número chegar a 5% até 2025.

A Neenergia venceu o lote 6 do leilão ANEEL 002/2017, para a instalação de Usina Solar na Paraíba. O complexo, chamado pela empresa de LUZIA, compreende duas usinas que serão instaladas numa área arrendada de 462 hectares. Serão instalados 233.280 módulos de células fotovoltaicas. Serão utilizadas 7.700 toneladas de aço na construção, O Parque Luzia III, já em construção, a partir deste segundo semestre de 2021 e com previsão de início das operações no segundo semestre de 2022, está sendo instalado na área de 30 km² que compreende todo o complexo da região e aproveita o grande potencial de insolação do sertão paraibano. Desta forma, a exploração dos recursos naturais, **ventos e insolação**, se complementam. A potência instalada de Luzia III será de 149,3 MW.

Do ponto de vista social, a construção desse parque solar emprega 1.500 trabalhadores da região, sendo que a previsão para o período de operação das usinas é de 700 trabalhadores diretos e outras centenas de indiretos.

Estrategicamente essas usinas solares estão localizadas a apenas 11 km da subestação Santa Luzia II e sua infraestrutura será compartilhada com o Complexo Eólico Chafariz com seus 15 parques eólicos e sua potência instalada de 471,2 MW, conforme já abordado.

As usinas solares da empresa na região já começam com 100% de energia vendida no Ambiente de Contratação Livre - PPAs (Power Purchase Agreement) de longo prazo. Até 2026 e 20% já comercializada até o final de sua vida útil (NEONERGIA, 2021). As usinas solares atualmente têm previsão de vida útil de 25 anos, limitadas pelo tempo de vida útil das placas solares, sendo que as tecnologias em desenvolvimento destas placas apontam significativos aumentos desta expectativa. A produção solar nesta usina será

suficiente para atender 100 mil residências ou 300 mil consumidores, evitando desta forma a emissão de 65 mil toneladas de CO₂ por ano na atmosfera. Do ponto de vista de Desenvolvimento Sustentável e da Economia de Baixo Carbono, estas associações de usinas de energia eólica e solar formam um caso de muito sucesso para a região e repete o sucesso de muitas partes do mundo que já partiram para a produção desta forma.

A região sertaneja da Paraíba já conta com uma grande usina de energia solar. É o Complexo Solar de Coremas que pertence à Rio Alto Energias Renováveis. São 280 mil placas solares já atendendo 90 mil residências ou 270 mil consumidores. Quando concluído até o final deste ano, serão 700 mil painéis solares atendendo 300 mil residências ou 900 mil consumidores (RIO ALTO, 2021)

4.1.7 Aspectos da Implantação dos Parques na Paraíba

A exploração pioneira de energia eólica no Estado da Paraíba, ocorreu no litoral norte, no município de Mataraca. Ali inicialmente foi instalada em 1970, pelo Grupo Andrade Gutierrez, que criou na localidade conhecida como mina Guajú a empresa mineradora TIBRAS, uma unidade para a produção do minério Dióxido de Titânio (TiO₂) utilizado pela indústria química em diversas aplicações, tais como tintas automotivas, cosméticos entre tantas outras. Posteriormente, em 1983 (ANDRADE GUTIERREZ, 2021) a empresa começou a explorar a Ilmenita (FeTiO₃), a Zirconita (ZrSiO₄), o Rutilo (TiO₂) e a Cianita (Al₂SiO₅). A história desta mina, passa por diversas transferências de controladores. Em 1998 a Millennium Inorganic Chemical, uma empresa estadunidense, adquiriu a TIBRAS ao Grupo Andrade Gutierrez. Em 2004 o grupo francês Lyondell adquiriu seu controle acionário e finalmente em 2007 o grupo Crystal Company, pertencente ao Grupo Saudi Arabias National Industrialization Co., adquiriu seu controle em definitivo, extinguindo a marca Millennium e passando a chamar-se Crystal Company. Em 2013, a Crystal Company mudou sua razão social para Cristal Pigmentos do Brasil. Seu controle está distribuído da seguinte forma: 66% das ações pertencem a Tasnee, uma holding de investimentos saudita e os demais 34% ao Gulf Investment Corporation, um banco de investimentos do Kuwait (GIC, 2021). Já em 2013 a companhia sabia que as reservas minerais durariam no máximo até

2017, desta forma seria fundamental para a sobrevivência dos negócios, a mudança de atividade econômica. A energia eólica já era explorada em um pequeno parque chamado *Parque Eólico Millenium*, desde 2007 que supria parte das necessidades de energia elétrica da indústria. Este pequeno parque tem potência instalada de 10,2 MW suficientes para abastecer 24 mil residências ou 75 mil consumidores. Sua localização em plena corrente de ventos costeiros que atravessam a região, tornou favorável não só sua exploração, mas também a decisão da companhia no sentido de intensificar as pesquisas no sentido de identificar o verdadeiro potencial eólico da região. Este parque pioneiro está equipado com 13 aerogeradores de 800 KW cada.

Concluídos os estudos de viabilidade energética, o grupo foi adquirido em 2018 pela SPIC Brasil, uma subsidiária brasileira da State Power Investment Corporation of China, um grupo atuante na área de energias renováveis que tratou de partir para a exploração profissional da energia eólica, como alternativa ao esgotamento das reservas minerais da mina Guajú (SPIC, 2021). Em 2009 entrou em operações o *Parque Eólico do Vale dos Ventos*, pertence à companhia SPIC do Brasil, o qual conta com 60 aerogeradores, potência instalada de 48 MW, gerando energia suficiente para abastecer 120 mil residências ou 360 mil consumidores. Este complexo em operação desde 2009, juntou-se ao pioneiro Parque Millenium em operação desde 2007. Juntos têm potência instalada de 58 MW, podem abastecer 435 mil consumidores espalhados por 144 mil residências.

Já o complexo de Energia Eólica da Região de Santa Luzia, pertencente ao grupo Neoenergia, subsidiária da empresa espanhola Iberdrola, começou a ser construído em 2014 e a operar em 2017. Desde então, tem apresentado uma curva ininterrupta de crescimento na produção de energia. Trata-se de um grande investimento para uma região carente por suas características de adversidades climáticas e a consequente falta de alternativas econômicas capazes de alavancar seu desenvolvimento e o consequente incremento na qualidade de vida dos seus cidadãos.

O Complexo Eólico de Santa Luzia está numa região do sertão meridional da Paraíba, cujas populações somadas dos cinco municípios (Santa Luzia, Junco do Seridó, São Mamede, São José do Sabugí e Areia de Baraúna) mais a sede da REGIC Patos, somam um total de 146 mil habitantes,

sendo 36 mil distribuídos pelos municípios contemplados pelos investimentos em análise. É uma região com escassos investimentos públicos e privados, além de pouquíssimas alternativas de atividades econômicas.

A partir da chegada desses investimentos espanhóis para a região, aconteceram muitas mudanças na vida da comunidade. Com impactos de natureza econômica, social, ambiental e também cultural. Pode-se considerar a instalação destas usinas como um marco divisor na vida da comunidade, da região e seu entorno, pois que outras cidades foram beneficiadas com o investimento, como por exemplo, Patos e Pombal.

Com o novo cenário, surge a necessidade de analisar os impactos econômicos e socioambientais consequentes desta conquista (ROCHA, 2016), a partir das diversas variáveis e atores sociais envolvidos, no sentido de contribuir para tomadas de decisões que possam trazer benefícios para a comunidade através de políticas públicas que promovam a inclusão social.

No semiárido do Nordeste, os territórios vêm sendo ocupados com uma nova atividade vista como um novo canal de desafios para o desenvolvimento regional e ocupação do território, capaz de gerar aumento na oferta de trabalho e renda, através do pagamento de arrendamentos de terras, contribuição dos empreendedores por meio dos investimentos em programas socioambientais nos municípios em que atuam e para os estados produtores com um novo desempenho econômico nas dinâmicas regionais, além da diversificação de atividades produtivas.

A partir de alguns indicadores econômicos e sociais do município de Santa Luzia (PB), é possível constatar impactos positivos na comunidade com as implantações dos empreendimentos.

4.2 Indicadores Econômicos

4.2.1 Arrecadação de Impostos

Arrecadação de ICMS na Região de Santa Luzia de 2010 a 2019

ANO	VALOR R\$ mil	ANO	VALOR R\$ mil
2010	1.464,2	2015	2.522,4
2011	1.521,1	2016	2.605,2
2012	868,7	2017	2.850,2
2013	2.042,4	2018	3.142,9
2014	2.487,4	2019	3.583,2

QUADRO 8

FONTE: SEFAZ (PB), 2020

Nesta análise preliminar do crescimento da arrecadação de ICMS, que é o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços, é importante destacar três períodos. De 2010 a 2013, quando não havia o empreendimento, de 2014 a 2016, que foi o período de obras e finalmente de 2017 a 2019, já com as usinas em operação. O crescimento da média de arrecadação do período das obras em relação ao período anterior foi de 75,2%. O período de operações cresceu 23,5% em relação ao de obras.

Portanto, o período de operações cresceu em média 165,4% em relação ao período anterior, quando não havia nada do empreendimento na cidade. Ou seja, o benefício econômico do período pós-usina é incontestável. Um crescimento na arrecadação do principal imposto que é distribuído na cidade, de 165% em 10 anos, contra uma inflação acumulada no mesmo período de 58,5% (FGV, 2020) é um número fantástico que mostra o impacto econômico extremamente positivo do empreendimento para a economia do município.

4.2.2 Geração de Empregos

Empregos Formais na Região de Santa Luzia de 2010 a 2019.

ANO	EMPREGADOS	ANO	EMPREGADOS
2010	1.414	2015	1.604
2011	1.475	2016	1.403
2012	1.485	2017	1.393
2013	1.602	2018	1.404
2014	1.832	2019	1.621

QUADRO 9

FONTE: IBGE, 2020

4.2.3 Empresas Formais na Região de Santa Luzia de 2010 a 2019.

Empresas formais na região de Santa Luzia de 2010 a 2019

Ano	EMPRESAS	ANO	EMPRESAS
2010	356	2015	263
2011	269	2016	273
2012	259	2017	295
2013	298	2018	263
2014	277	2019	281

QUADRO 10

FONTE: IBGE, 2020

Nos quadros acima, é possível avaliar o tamanho da economia do município. Esses são números oficiais referentes ao período, apurados pelo IBGE. No período de 2014 a 2017, foram empregados cerca de 1.800 trabalhadores nas obras das usinas. Esse número não foi computado, pelo fato desses empregados serem registrados nas sedes das empresas.

No entanto, a população estimada de Santa Luzia para este ano é de 15.426 habitantes (IBGE, 2020), ou seja, 1.800 trabalhadores representam 11% da população e 28% a mais do que todos os trabalhadores registrados no

município. Estes 1.800 empregados, estão atualmente sendo recontratados para as obras dos Parques Chafariz, que é uma extensão do empreendimento.

4.2.4 Outros Indicadores Econômicos do Município de Santa Luzia

População: 14.719 habitantes

População Economicamente Ativa: 1.589 habitantes

Salário médio: 1,6 salários mínimos

Renda per capita de até meio salário mínimo: 6.814 habitantes

PIB Per Capta: R\$ 12.879,33

Receitas Externas: 89,1%

Estabelecimentos SUS: 11

Escolas de Ensino Fundamental: 13

Escolas de Ensino Médio: 02

Matrículas Ensino Fundamental: 1892 alunos

Matrículas Ensino Médio: 537

Docentes do Ensino Fundamental: 110

Docentes do Ensino Médio: 45

IDH: 0,682

Mortalidade Infantil: 5,13 por mil habitantes

Fonte: IBGE, 2019.

Ressalte-se que os três Parques Eólicos da região, estão instalados em municípios como Junco do Seridó, São José do Sabugi, Areia de Baraúna e São Mamede, que enfrentam realidades econômicas e sociais adversas. Portanto, um conjunto de parques em expansão gera previsões muito otimistas, tanto em termos de geração de energia elétrica, quanto do retorno social e econômico para a região. Estão sendo construídos pela empresa, mais 15 parques de energia eólica e uma usina de energia solar de médias proporções. A partir de 2023 a previsão de empregos diretos neste empreendimento é de 2.000 postos de trabalho e pelo menos 1.500 indiretos.

Assim, em um cenário de uma região carente de investimentos públicos e privados, além de poucas alternativas de atividades econômicas, as instalações desses parques eólicos trazem um sinal para ampliar o processo de Crescimento Econômico. Contudo, há outras variáveis já analisadas, como

impactos econômicos, sociais e ambientais que também compõem o conjunto de alterações regionais, os quais não de ser também estudados.

Alguns indicadores são muito importantes nestes estudos, como número de empregos formais na região, empregos diretos e indiretos gerados, arrecadação de impostos, sobretudo ICMS a partir do incremento das atividades econômicas geradas, além dos indicadores sociais de extrema relevância, tais como aumento da violência, das doenças ocupacionais e outras relacionadas à ocupação territorial, além dos incrementos das demandas por saúde em geral, educação e transportes. Neste aspecto, podemos resumir Cenários e Indicadores da seguinte forma:

No cenário I - Santa Luzia, São Mamede, São José do Sabugi, Junco do Seridó, Areia de Baraúna e Patos, com suas áreas rurais e urbanas. INDICADORES: IPTU, ICMS, Empregos Gerados, Incremento da População Economicamente Ativa, Aumento da Oferta de Vagas na Educação, Aumento dos Serviços de Saúde Ofertados, Aumentos das Demandas Judiciais, Conflitos por Terra, Conflitos Pessoais, Números de Agressões e Assassinatos, Doenças Sexualmente Transmissíveis, Doenças Ocupacionais e Perspectivas de Novos Investimentos.

As ferramentas aplicadas ao estudo dos cenários vão traçar uma visão das mudanças nas áreas econômica, social, governamental, tecnológica e cultural da região. Serão analisados os aspectos sociais e econômicos, além das melhorias e avanços tecnológicos que poderão beneficiar a região e impactos socioambientais originários do empreendimento.

O entendimento do processo dos impactos ao ambiente, suas prováveis influências; a geração de maiores certezas no processo decisório e maiores conhecimentos dos processos externos, internos e suas inter-relações, são os benefícios imediatos desta ferramenta. O aumento das interações entre os atores envolvidos, estabelece conhecimentos para a formulação de novas estratégias.

O planejamento por cenários permite imaginar várias versões completas do futuro e refletir sobre quais delas poderiam afetar o sucesso do projeto e oferecer opções de possibilidades de entendimento da dinâmica, a tomada de decisões através do diagnóstico, procurar soluções alternativas, previsão das

possíveis consequências de cada alternativa e seleção daquelas que prometem maiores acertos e vantagens.

A partir da ferramenta para analisar os diversos aspectos do projeto dos Parques de Energia Eólica da Região de Santa Luzia e suas perspectivas de impactos positivos a sociedade na qual está inserida, com informações estratégicas capazes de subsidiar políticas públicas no atendimento das demandas resultantes desses investimentos.

A cidade de Patos tem destaque por ser um dos principais polos comerciais e educacionais da região, além de ser um polo cultural e da indústria calçadista e agroindústria. O suporte de Patos aos empreendimentos é de fundamental importância. A mão-de-obra mais qualificada sempre faz a opção por morar em Patos, em função das melhores opções de lazer, escolas para os filhos e assistência médica para a família como um todo.

As preocupações com as mudanças climáticas estão intimamente associadas ao uso de energias limpas em escala industrial. O mundo, a partir da Cúpula do Clima e do Protocolo de Kyoto, está numa corrida acelerada para cumprir os objetivos de zerar as emissões de CO₂ até o próximo ano de 2050. Dentro deste prisma, a indústria de energias limpas é o que de mais avançado e ecologicamente correto existe atualmente no mundo. O Brasil, sobretudo o nordeste brasileiro, é extremamente privilegiado com as condições naturais que favorecem a exploração dessas formas de energia. Somem-se a isto as nossas históricas condições não favoráveis ao desenvolvimento, baseadas também em condições climáticas, além de uma formação histórica baseada no latifúndio e nas oligarquias secularmente dominantes.

A exploração das energias renováveis neste cenário gera grandes esperanças de mudanças, pois que nos mostra possibilidades de geração de empregos e aumento dos ativos monetários circulantes na economia nordestina, sem uma contra partida predatória sob o ponto de vista ambiental e até social. A região sertaneja da Paraíba está sendo modificada como uma opção de desenvolvimento regional sustentável e ecologicamente correto, o que é uma mudança alvissareira nos cenários atuais e passados de uma economia periférica dependente de repasses de verbas governamentais, privilégios creditícios para uma casta oriunda das oligarquias dominantes e as eternas lutas contra a insegurança hídrica, a agricultura e pecuária de

subsistência em meio à miséria, indicadores sociais de terceiro mundo e os conflitos no campo.

Neste contexto já se observa impactos socioeconômicos importantes acontecendo na Regic Patos, devendo aumentar ainda mais sua intensidade à medida que os Parques Eólicos Chafariz sejam concluídos e entrem em operações.

4.3 Histórias de Vidas Envolvidas pelos Parques em Estudo

Através de entrevistas presenciais ou telefônicas, de acordo com cada caso e levando-se em conta as limitações impostas pela pandemia que assolou o mundo no período, foi possível ouvir os depoimentos de pessoas direta ou indiretamente envolvidas nas consequências econômicas e sociais dos projetos em estudo. A princípio esbarramos com as desconfianças das pessoas, as quais sempre têm dificuldades em falar e principalmente emitir opinião para uma pessoa desconhecida que “está se dizendo pesquisador”. É importante lembrar que devido às próprias deficiências culturais e econômicas do Nordeste muitos habitantes das cidades menores dependem do Estado para viver, seja através de empregos nos governos estaduais e municipais, seja através da prestação de favores de agentes públicos.

Vencida a barreira inicial, fomos adquirindo a confiança, principalmente daquelas pessoas mais humildes e terminamos por conseguir alguns depoimentos bastante interessantes, os quais revelam aspectos de impactos positivos, negativos ou simplesmente da ausência deles:

- 1) Agricultor, 49 anos, residente no sítio Malhada Seca: “Para mim não mudou nada. A vida aqui sempre foi muito difícil e continua sendo. Tenho oito filhos, os que já estão criados foram embora para São Paulo porque aqui não tem do que se viver. Até tentei trabalhar nas obras, mas disseram que estou velho. Ainda consegui botar uma filha lá para trabalhar na faxina, melhorou para ela e para os filhos dela, mas foi coisa pouca. Salário mínimo, é difícil para todo mundo. Em ano de inverno bom, agente ainda sobrevive com feijão e fava. Milho é muito pouco. Se essa energia servisse para irrigação, aí sim poderia melhorar a vida do pequeno agricultor, mas é muito longe ir buscar água no

Jatobá em Patos, se bem que essas torres também são muito grandes”...

- 2) Ajudante de lanchonete, 32 anos, residente na zona urbana de Junco do Seridó: “Melhorou durante as obras. Graças a Deus começaram de novo mais obras, dizem que vão botar mais cata-ventos até para as bandas de São Mamede e Areia de Baraúnas (um fim de mundo daqueles, quem já viu?). Como eles contratam mais gente, aumenta a freguesia aqui na lanchonete e no restaurante. Às vezes a gente deixa até de se preocupar com os carros que vem do sertão, é muita gente para atender, o movimento fica três vezes maior. E trabalhador, o senhor sabe como é, eles não tem besteira. Comem nosso feijão com farinha, carne guisada ou frango e ficam satisfeitos. Só são “unha de fome” para dar gorjetas, mas está bom demais. Tomara que continue assim”.

- 3) Lavadeira de roupas, 33 anos, residente na zona urbana de São José do Sabugi: “Ave, melhorou demais da conta. São muitos homens e esses macacões deles são pesados para lavar. Os casados não são fregueses porque as mulheres deles resolvem, mas os solteiros trazem tudo aqui “prá nós lavar”. Até que dá um dinheirinho bom. Lá prá bandas de Chafariz, é uma lama grudenta que pega nas roupas que não sei o que danada eles fazem por lá. Não é a solução da pobreza da gente porque isso não é emprego fixo, não tem FGTS, férias, essas coisas, mas é melhor do que ficar parada. Depois dessas obras, nunca mais fui atrás de serviço nos sítios. Aquilo é que não tinha futuro, a gente com uma enxada naquela terra seca, cavando lerão para esperar a chuva e jogar um milhozinho e um feijãozinho dentro. Sem futuro. Aqui está muito melhor”.

- 4) Bombeiro de posto de gasolina, 44 anos, residente na zona urbana de Santa Luzia. “Melhoraram muito as vendas de óleo diesel, que já eram boas. São muitos caminhões e máquinas pesadas para abastecer, se bem que eles fazem esse abastecimento pelas construtoras. Aqui a gente fica só com o restinho, mesmo assim é bom. O movimento de

carro pequeno é grande. Muita gente chegando e partindo o tempo todo. Além do aumento nos abastecimentos, tem o movimento na lanchonete e no restaurante que também está muito bom. O patrão contratou pelo menos cinco trabalhadores para dá conta de atender todo mundo”.

- 5) Engenheiro eletricitista funcionário do Complexo Eólico, 32 anos, residente na zona urbana de Patos. “Esses investimentos representam a redenção econômica da região. Além dos empregos diretos e indiretos gerados, movimentam a economia local através do aumento de demanda de produtos e serviços locais. As melhoras vão desde os feirantes que têm uma pequena banca na feira ao supermercado e ao comércio em geral. É importante lembrar que a massa salarial dos trabalhadores de menor poder aquisitivo, fica no nosso comércio. Quem recebe abaixo de R\$ 2.000,00 não vai gastar esse dinheiro em Patos, Campina Grande ou João Pessoa. Fica aqui mesmo, nas mercearias, nas farmácias, nos bares, etc. A economia local foi muito dinamizada. Da procura por casas para alugar à demanda por alimentos, passando por serviços de mecânicos e autopeças, apenas para citar alguns exemplos. Sou do Rio Grande do Norte, formado em Natal na UFRN. Antes trabalhei por lá e posso testemunhar que as energias renováveis e principalmente a eólica, estão mudando a face desta região do semiárido. Lá também está havendo uma revolução econômica e social”.

- 6) Pequeno proprietário rural que arrendou partes das terras para a instalação das torres, 58 anos, residente na zona rural do Junco do Seridó. “Melhorou demais. Minhas terrinhas sempre deram para sustentar a família, porém com muito sacrifício. Vivemos de uma agricultura de subsistência. Nos anos bons de invernos ainda conseguimos garantir uma colheita de feijão e milho que dá para alimentar a família alguns meses e até vender alguma coisa. A criação é muito pouca, uns bodes, galinhas e poucas, muito poucas reses para garantir o leite dos netos. Com o arrendamento das terras, melhorou muito porque a gente passou a ter uma renda fixa, faça chuva ou faça

sol. Quem tem a sorte de arrendar para mais torres, fica com uma renda boazinha que trabalha se quiser. No meu caso, não foi essas coisas todas porque pelo traçado das torres, só quatro passaram por dentro do meu sítio. Mas está bom. Meu irmão lá pras bandas de Santa Luzia, se deu muito bem. Alugou para onze torres, está recebendo uma renda boa, já melhorou muito a vida dele e da família”.

- 7) Enfermeira do Hospital e Maternidade Sinhá Carneiro, residente na zona urbana de Santa Luzia, não quis revelar a idade. “Lá para as bandas do hospital, é indiferente. O povo dizia que iria aumentar muito o número de acidentados, de partos e de vítimas da violência. Não teve nada disso. Praticamente não mudou nada. Os homens casados que trouxeram as famílias, já trouxeram seus filhos e a maioria deles mora em Patos. Eles vêm aqui, passam o dia trabalhando lá nos matos, depois voltam para casa e a gente nem vê. Acidentes também praticamente não acontecem. Dizem que eles tem muito cuidado com essa parte e são muito fiscalizados também. Nesse tempo todo, não chegou nenhum acidentado grave procurando o hospital. Quanto à violência, também dizem que as empresas fazem muitas palestras para conscientizar os trabalhadores com relação a bebidas em bares nos finais de semana e principalmente não se meterem com enxerimentos com mulheres casadas. Como os empregos são muito bons, eles têm medo de perder o emprego por causa de cachaça e por isso ficam na deles. Também dizem que os empregados que ganham mais só querem saber de se tratar em Patos ou até em Campina. As mulheres desses funcionários que têm salários maiores agem como se em Santa Luzia não tivesse serviços de saúde. Mas é assim mesmo”...

- 8) Mecânico de motocicletas, 29 anos, residente na zona urbana de Santa Luzia. “Ave Maria, melhorou demais, meu amigo. Comparar o movimento que a gente tinha antes com agora, é comparar “Nosso Senhor com Zé Buchudo”. Antes das usinas, eu sabia o nome de todos os meus fregueses. Sabia o nome de cada um que tinha moto em Santa Luzia ou nas redondezas. Agora é tanta gente com moto que não dá

para contar. Até a concorrência aumentou, eu só tinha um concorrente, agora tem cinco mecânicos fazendo serviços de motos em Santa Luzia. Até venda de peças aumentou muito. Antigamente eu fazia uma viagem semanal para Campina para comprar peças. Hoje em dia vem vendedores de Campina, de Patos e até de João Pessoa atender a gente em casa. Também a concorrência com as peças chinesas aumentou muito, né? O povo briga para vender. Outra coisa: até consórcios de motos tem agora em Santa Luzia. Todo trabalhador das usinas, mesmo os que já têm motos, querem comprar consórcios para fazer a troca do equipamento. Moto é como carro, quanto mais novo mais status dá ao proprietário”.

- 9) Eletrotécnico, 38 anos, residente na zona urbana de Santa Luzia. “Sou daqui de Santa Luzia. Quando fui estudar eletrotécnica em João Pessoa, no Instituto Federal, nunca passou por minha cabeça que um dia viria a trabalhar em minha terra. A utilização de mão de obra especializada em cidades deste porte é muito pequena. Fica aqui e exercer a profissão para a qual me preparei é uma dádiva dos céus. Trabalhamos com tecnologia de ponta. Todos os parâmetros operacionais que utilizamos para operar os parques são diretamente ligados à matriz da companhia na Espanha em tempo real. De certa forma nos sentimos no futuro. Estamos no interior do nordeste, no sertão da Paraíba, onde antes só havia agricultura e pecuária de subsistência e hoje há tecnologias que nos conecta em tempo real à Europa. Isto é muito gratificante. Tem feito com que nos esforcemos para a qualificação profissional no sentido de estarmos à altura das exigências do mercado. Uma dessas exigências por exemplo, é a língua espanhola. É comum termos que conversar com colegas do outro lado do atlântico, muitas vezes nos questionando sobre determinados dados operacionais coletados, onde a necessidade de entendimento do idioma é fundamental para o êxito dos trabalhos. A implantação dos parques de energias renováveis no sertão, tem sido inclusive um marco no sentido de fazer a juventude local se preocupar com qualificação profissional. Se antes as expectativas de futuro para

muitos jovens era migrar para São Paulo à procura de trabalho, hoje eles vêm oportunidade em sua própria terra, daí porque se sentem motivados a procurar formação educacional no sentido de estarem aptos a disputar uma vaga, tão logo surjam oportunidades. Entendo que se faz necessário as autoridades começarem a investir mais em educação na região. Existe uma demanda por mecânicos, eletricitas, operadores e mecânicos de máquinas pesadas, operadores de subestações, operadores de TI, só para citar alguns exemplos que já poderiam estar sendo formados em Patos ou mesmo aqui em Santa Luzia. Neste sentido, Prefeitura, SENAI, Universidade Estadual entre outras, já poderiam estar um pouco adiantadas na preparação profissional desta juventude.

- 10) Eletrotécnico, 29 anos, residente na zona urbana de Patos. “Concordo com o colega: poder exercer minha profissão na região que nasci e sempre vivi, é um grande privilégio. Nunca me imaginei trabalhando com eletrotécnica e tecnologia de ponta em geração de energia elétrica nas serras de Santa Luzia. Para mim, a partir do momento que optei por estudar no Instituto Federal em João Pessoa, estava psicologicamente preparado para viver e trabalhar longe de casa, em grandes centros como Recife, Salvador ou São Luís. O nosso trabalho do dia a dia aqui não deixa nada a desejar ao que se faz nestes grandes centros. Pelo contrário, estamos ligados a um grande centro europeu que é Bilbao, com tecnologia de ponta e que está sempre em evolução. Praticamente todos os meses tem “upgrade” no nosso trabalho, em função dessa evolução constante na tecnologia que envolve produção de energia eólica. Agora então, com a construção dos parques de energia solar neste complexo de Santa Luzia, este trabalho assumirá uma responsabilidade ainda maior, haja vista que as interações entre as duas fontes de energia vai requerer muita tecnologia e conhecimentos das especificidades de cada sistema no sentido de operacionaliza-los. Outro fator extremamente positivo que vejo são os trabalhos de natureza social que a Companhia faz na região. Isto é muito importante. Temos uma região extremamente precária e se a empresa pode usar parte de sua

responsabilidade social para ajudar as pessoas, principalmente os jovens, é muito importante. Ações de educação ambiental, manutenção de escolas, educação sexual e controle de natalidade, apoio as artes e cultura nativa, são fundamentais até para fortalecer os laços entre empreendimento/empresa e comunidade”.

- 11) Proprietário rural, 62 anos, arrendou terras para instalar torres, residente na zona rural de Santa Luzia. “Essa região de Santa Luzia e todo este sertão, no futuro vai ser classificada em *antes e depois* dessas usinas de energia renováveis. A gente vivia aqui como sempre se viveu no interior do nordeste. Uma realidade de sofrimentos, de carência de água, de lutas pela subsistência, de altos índices de analfabetismo, mortalidade infantil, currais eleitorais e tudo o que caracteriza a miséria nordestina. Nas minhas terras mesmo, sempre disse isto aos meus filhos, “se vocês quiserem tem uma vida melhor, cuidem de estudar e vão viver noutro lugar”. Essas terras que herdei do meu pai e dividi com seus dois tios, já não serão suficientes para dividir por todos vocês. Além do mais, se essa quantidade de terra fosse em estados do sul, por exemplo, estaríamos todos ricos. Mas aqui a realidade é de muita carência. Com a chegada das usinas, tive a oportunidade de arrendar terras de 16 torres. Isto me garante mais do que uma renda fixa, me garante uma aposentadoria confortável. Por isso é que agora minha grande preocupação é com a educação e formação profissional dos filhos. Quero que todos tenham do que viver e sei que só essa renda das torres e nossa produção das terras secas não são suficientes para oferecer um futuro confortável para todos. Acho que uma grande ajuda que essas usinas podem dar ao nosso desenvolvimento, é a construção de poços artesianos. Temos muita água no subsolo, todo mundo sabe disso, eles têm a tecnologia que domina o vento. Se fizerem uma associação com os governantes, pode sair umas parcerias daí que beneficiará muita gente, até porque todos sabem que nosso grande problema que dificulta a qualidade de vida no sertão, foi e continua sendo a oferta de água.

12) Policial, residente na zona urbana de Santa Luzia: “A paz que vivemos, para mim foi uma surpresa mesmo depois da chegada desses empreendimentos. Sempre ouvimos dizer que havia muitos problemas de segurança com a chegada desse povo de fora. Pelo contrário, eles só trouxeram trabalho, oportunidades para nosso povo mais jovem, movimento para o comércio, enfim, nada mudou para pior em nossa cidade. É uma gente muito pacata, trabalhadora e que nunca criou problemas com a comunidade local. Dizem que os mais abonados, costumam fazer farras e gastar dinheiro em Patos nos finais de semana. Se criam problemas por lá, não sei. Aqui continua tudo muito tranquilo. Uma coisa que precisamos resolver aqui é nosso aparato de segurança. Por mais que o lugar seja tranquilo, agora com um contingente maior de habitantes, claro que precisamos de mais policiais e viaturas para atender chamados e ocorrências. Mesmo os problemas com drogas que esperávamos aumentar com a chegada de forasteiros, continuam praticamente no mesmo patamar, são casos já bastante conhecidos das forças de segurança e sem quase nenhuma ligação com o pessoal de fora.

13) Pedreiro, 42 anos, residente na zona urbana de Santa Luzia. “Melhorou um pouco a construção civil aqui, mas não é esse “bicho papão todo” que falavam não. Aumentou a procura por casas para alugar, sendo que as pessoas da cidade que tinham essas casas para alugar, alugaram mas tiveram receio de fazer outras para atender a demanda. Primeiro pela natural desconfiança com as pessoas de fora quanto aos pagamentos, segundo porque temiam que terminadas as obras, essas pessoas fossem embora e não houvesse para quem alugar as casas. Outro fato que não animou muito nosso mercado da construção civil foi o fato de que os trabalhadores dessas usinas, a partir de determinado nível de salário, só querem viver em Patos. Eles só vem aqui trabalhar. Chegam de manhã, passam o dia nas usinas e depois voltam para casa. Não procuram imóveis para viver em nossa cidade. É como se Santa Luzia não existisse, imagine o Junco e São José do Sabugí. Ainda vão

estender essas usinas para São Mamede e Areia de Baraúnas, pensa aí como vai ser”...

14) Proprietário de veículo alternativo, 51 anos, residente na zona urbana de Santa Luzia. “Para mim melhorou muito. Estou neste ramo há mais de 25 anos. Sempre fiz a “praça” Santa Luzia/Campina Grande. Tinha dia que demorava a completar a lotação para sair para Campina. Com a chegada desse pessoal das usinas, mudei minha rota, hoje trabalho Santa Luzia/Patos. Ficou muito melhor porque o quantidade de passageiros é muito maior, a viagem é mais curta de modo que dá para fazer vários bate e volta por dia, sem se falar que até o desgaste do carro é menor, deixei de enfrentar aquela serra para Campina todos os dias. Desgaste para o carro e risco de acidentes para mim e passageiros. Estou ganhando mais e trabalhando muito mais tranquilo. Ainda aparece serviços para Campina, mas prefiro indicar outros colegas que continuam naquela rota. O povo fala, mas a verdade é que o dinheiro passou a circular mais. Santa Luzia não chega a ser uma Santa Cruz do Capibaribe, mas a verdade é que já circula muito dinheiro por aqui. Só não vê quem não quer.

15) Comerciante, 61 anos, residente na zona urbana de Santa Luzia. “Sou comerciante. Tenho uma bodega e uma banca na feira. As coisas melhoraram um pouco para o comércio local, mas não foi essas coisas todas. Aqui em Santa Luzia só os pobres gastam o dinheiro que recebem das usinas. Classe média para cima só querem saber de Patos. Mas mesmo para esses fregueses, eu seria ingrata se não reconhecesse que melhorou o movimento. Melhorou na bodega, com mais vendas de ovos, arroz, feijão e outros itens básicos. Melhorou também na banca da feira. Hoje em dia vendo o dobro da carne e dos frangos que vendia antes. Minha nora também está vendendo muito mais queijo na banquinha dela. É claro que essas coisas vêm para melhorar a vida do povo. Só emprego melhora a vida do povo, principalmente se é empresa de fora. A gente aqui sempre foi muito viciado em empregos da prefeitura e você sabe que a prefeitura não tem

dinheiro nem serviço para ocupar tanta gente. Quando essas indústrias de energia se desenvolverem mesmo, acho que o povo que trabalha na prefeitura é que vai querer sair e procurar uma oportunidade com os gringos”.

5. PERSPECTIVAS ECONÔMICAS DA INDÚSTRIA DE ENERGIAS RENOVÁVEIS DA PARAÍBA

Geração de Energias Renováveis na Paraíba

FONTE	PARQUE	EMPRESA	CIDADE (Região)	POTÊNCIA INSTALADA (em MW)	CONSUMIDORES ATENDIDOS (em x 1.000)
Eólica	Vale dos Ventos	Pacific Hydro	Mataraca	58	174
Eólica	Canoas	Neoenergia	Santa Luzia	130,8	392
Eólica	Lagoas	Neoenergia	Santa Luzia	156,6	470
Eólica	Chafariz	Neoenergia	São Mamede	298,2	895
Solar	Chafariz	Neoenergia	Santa Luzia	149,3	448
Solar	Coremas	Rio Alto	Coremas	312	936
Solar	Santa Luzia	Rio Alto	Santa Luzia e São Mamede	1.625	4.000

QUADRO 11

FONTE: Secretaria Executiva de Energia PB

Os números acima mostram o potencial energético da Paraíba no curto prazo. São números que refletem mais do que a autossuficiência na produção de energia no Estado, na verdade mostram que a Paraíba é um celeiro da indústria de energias renováveis em franca expansão. Essas usinas solares anunciadas para Santa Luzia e São Mamede pelo Grupo Rio Alto, mostram números realmente astronômicos para qualquer parque solar em qualquer parte do mundo. Observe-se que só estes parques são capazes de fornecer toda a energia que a população paraibana, de cerca de 4 milhões de habitantes, necessita para viver. Some-se a isto os demais parques e a oferta de potência elétrica passa a ser de 7.315 MW, ou seja, quase duas vezes a demanda por energia elétrica do Estado.

Felizmente estamos num país onde o Sistema Elétrico é integrado, de modo que não há perigo deste excedente de energia ser desperdiçado. Sabemos que muitas unidades da federação são deficitárias em suas produções de energia, logo a Paraíba contribui para manter o equilíbrio da oferta.

Nos casos do Nordeste e especificamente no caso da Paraíba, não estamos falando apenas de energias renováveis. Estamos falando de uma indústria em potencial que pode representar o encontro do Estado com a sua grande vocação econômica. O polo paraibano de energias renováveis pode chegar a ser disparadamente a maior fonte pagadora de tributos estaduais, além de grande geradora de empregos e grande fonte de atração de indústrias ligadas ao setor. Agora mesmo está sendo implantada em João Pessoa uma grande fábrica de painéis solares, atraída pelo nosso fantástico potencial e dos estados vizinhos. Grandes grupos têm procurado o nordeste para investimentos deste tipo, a exemplo dos fabricantes de torres que estão instalados na Bahia e de fabricantes de aerogeradores em Pernambuco.

O aproveitamento do grande potencial de energias renováveis no nordeste e mais especificamente na Paraíba, poderá transformar a região em grande polo exportador no médio prazo. O mundo está assistindo agora um exemplo prático dessa possibilidade. A Austrália está construindo a maior planta de energia solar do mundo, num território remoto do norte, entre Darwin e Alice Springs, numa área equivalente a 20 mil campos de futebol, com investimentos de US\$ 20 bilhões. Esta energia será exportada através de cabos submarinos de tensão contínua DC para Cingapura, que está a 4.500 km de distância (PORTAL SOLAR, 2021). É como se exportássemos a energia sertaneja da Paraíba para países do Caribe ou do sul do continente. Tecnologia disponível já existe, cabendo agora trabalhar-se nas questões de mercados.

O futuro das energias renováveis é animador em todas as partes do mundo que reúne condições naturais para sua produção ou para importa-la através de linhas de transmissão, como é o caso de Cingapura comprando da Austrália enormes quantidades produzidas em suas regiões semiáridas. No Nordeste do Brasil esse futuro mostra-se muito promissor. Aguardemos!

6. CRONOGRAMA

EVENTO	ABR	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN
Conclusão do Projeto de Qualificação								
Depósito do Projeto de Qualificação								
Defesa do Projeto de Qualificação								
Conclusão da Pesquisa de Campo e Submissão de Artigo								
Conclusão da Dissertação								
Depósito da Dissertação								
Defesa da Dissertação								

REFERÊNCIAS

ABEEÓLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica. **Boletim Anual de Geração de Energia Eólica 2018**. São Paulo, 2019.

ABEEÓLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica. **Boletim Anual de Geração de Energia Eólica 2019**. São Paulo, 2020.

ABEEÓLICA – Associação Brasileira de Energia Eólica. **Boletim Anual de Geração de Energia Eólica 2020**. São Paulo, 2021.

ABIOGÁS – Associação Brasileira do Biogás. **O Potencial Brasileiro do Biogás**. Disponível em <https://www.abiogas.org.br/notas-tecnicas/> Acesso em: 25 de novembro de 2021 às 11:58 h.

ANA. Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico. **Gestão das Águas**. Ministério da Integração Regional. Disponível em <https://www.gob.br/ana-pt-br/assuntos/gestao-das-aguas> Acesso em: 10 de novembro de 2021 às 11:48 h.

ANDRADE GUTIERREZ. **Quem somos**. Disponível em <https://www.andradegutierrez.com.br/quemsomos.aspx> Acesso em: 16 de novembro de 2021 às 19:04 h.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Dia Mundial da Água**. Ministério de Minas e Energia. Março de 2021. Disponível em http://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/no-dia-mundial-da-agua-aneel-publica-infografico-sobre-hidreletricas-no-brasil/656877?inheritRedirect=false Acesso em: 10 de novembro de 2021 às 12:20 h.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Relatório IASC 2018 ANEEL**, Exercício edição de dezembro de 2018. Ministério de Minas e Energia. Fevereiro de 2019. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/documents/655804/17259898/relatorio+isac+2018+aneel+web-compactado-pdf/d3c99e0b-c693-6-61-16f2-c4598b2343a5?version=1.0> Acesso em: 14 de maio de 2020 às 17:48 h.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resoluções Normativas 481 e 482, de 17 de abril de 2012**. Ministério de Minas e Energia. Abril de 2012. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/documents/655804/17259898/resolucoes2012+isac+2012+aneel+web-compactado-pdf/d3c99e0b-c693-6-61-16f2-c4598b2343a5?version=1.0> Acesso em: 22 de junho de 2021 às 12:19 h.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resultados de Leilões ANEEL**. Ministério de Minas e Energia. Novembro de 2021. Disponível em <http://www.aneel.gov.br/resultados-de-leiloes> Acesso em: 10 de novembro de 2021 às 12:25 h.

ARAÚJO, M. GOES, T. **Energias Alternativas Fortalecem a Matriz Energética**. Revista de Política Agrícola. EMBRAPA. Brasília, 2009.

BARQUERO, A.V. **Desenvolvimento Endógeno em Tempos de Globalização**. Editora da Fundação de Economia e Estatística. Porto Alegre, 2001.

BBC. Cop 26: **Por que 1,5 é o Número Mais Importante da Cúpula das Mudanças Climáticas**. Disponível em <http://bbc.com/portuguese/international-59090783> Acesso em: 11 de novembro de 2021 as 18:37 h.

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. **Biogás: Evolução Recente e Potencial de Uma Nova Fronteira de Energia no Brasil**. Disponível em https://web.bndes.gov.br/PR_Biogas_215276P_BD.pdf Acesso em: 25 de novembro de 2021 as 12:09 h.

BRASIL. **CHESF 70 Anos de História**. Centro de Memória da Eletricidade do Brasil. São Paulo, 2018.

BRASIL. **CHESF Energiza Usina Solar Flutuante**. Disponível em https://www.chesf.gov.br/layouts/15/chesf_noticias_farm/noticia.aspx?idnoticia=373 Acesso em: 30 de outubro de 2021 às 13:09 h.

BRASIL. **Portaria 465 de 12 de dezembro de 2019**. Ministério de Minas e Energia. Brasília, dezembro de 2019. Disponível em https://antigo.mme.gov.br/web/guest/aceso-a-informacao/legislacao/portaria/-/document_library Acesso em: 14 de outubro de 2021 às 19.07 h.

BRASIL. **Resenha Energética Brasileira**, Exercício edição de dezembro de 2016. Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Ministério de Minas e Energia. Brasília, junho de 2017. Disponível em <http://mme.gov.br/web/guest/secretarias/planejamento-e-desenvolvimento-energetico/publicacoes/resenha-energetica-brasileira> Acesso em: 16 de abril de 2020 às 12:35 h.

BRASIL. **Protocolo de Kyoto – Senado Notícias**. Brasília, 2017. Disponível em <https://www12.senado.leg.br/noticias/emtemda-o-assunto/protocolo-de-kyoto> Acesso em: 28 de outubro de 2021 às 16:49 h.

BUARQUE, S.C. **Construindo o Desenvolvimento Local Sustentável. Metodologia de Planejamento**. Editora Garamond. Rio de Janeiro, 2006.

CAPRA, F. **As Conexões Ocultas**. Editora Cultrix. São Paulo, 2003.

CARVALHO, O. **Desenvolvimento Regional**. Editora Campus. Rio de Janeiro, 1979.

CASTELLS, S.M. **A Sociedade em Rede**. Editora Paz e Terra. São Paulo, 1999.

CASTRO, N.J. **O Novo Marco Regulatório do Setor Elétrico do Brasil**. Editora UFRJ. Rio de Janeiro, 2004.

CCBC – Câmara de Comércio Brasil- Canadá. **Canadá Pode Contribuir para Eficiência Energética Brasileira**. Disponível em <https://ccbc.org.br/publicacoes/noticias-ccbc/canada-pode-contribuir-para-eficiencia-energetica-brasileira/> Acesso em: 18 de novembro de 2021 às 13h48.

CHANG, H.J. **Chutando a escada: a estratégia do desenvolvimento em perspectiva histórica**. Editora UNESP. São Paulo, 2004.

CLIMAINFO. **Clima Sem Fake – Energias Renováveis e Crise Energética**. Disponível em <https://climainfo.org.br/climasemfake-energias-renovaveis-e-crise-energetica-com-larissa-rodrigues/> Acesso em: 18 de novembro de 2021 às 14:33 h.

CMMAD, Comissão Mundial do Meio Ambiente. **Relatório Brundtland – Nosso Futuro Comum**. Editado por Organização das Nações Unidas. Nova York, 1987. Disponível em <http://www.scielo.br/j/ram/a/Xv3r9ypsxNsjLtTqtPCBnJP/?lang=pt> Acesso em: 30 de junho de 2021 às 18:21 h.

CNI – Confederação Nacional da Indústria. **Relatório de Sustentabilidade 2017**. Brasília, 2017.

CONAMA. **Resolução N^o 001/86 de 23 de janeiro de 1986**. Disponível em <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=95508> Acesso em: 30 de junho de 2021 as 11.42 h.

CONAMA. **Resolução N^o 006/86 de 24 de janeiro de 1986**. Disponível em <https://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=29> Acesso em: 30 de junho de 2021 as 11.49 h.

CONAMA. **Resolução N^o 237/97 de 19 de dezembro de 1997**. Disponível em <https://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html> Acesso em: 30 de junho de 2021 as 11.54 h.

CONAMA. **Resolução N^o 297/01 de 27 de junho de 2001**. Disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res01/res29701.html> Acesso em: 30 de junho de 2021 as 11.59 h.

D'ARAÚJO, R. P. **O Setor Elétrico Brasileiro – Uma Aventura Mercantil**. Brasília: CONFEA, 2009. 300p.

DIÁLOGO CHINO. Chile Busca Garantir Direito à Água em Meio a Grave Seca. Disponível em <https://diagochino.net/pt-br/mudanca-climatica-e-energia-pt-br/46221-chile-busca-garantir-direito-a-agua-em-meio-a-grave-seca> Acesso em: 18 de novembro de 2021 às 15:05 h.

DIAS. G.F. **Pegada Ecológica e Sustentabilidade Humana**. Editora Gaia. São Paulo (SP), 2002.

DUTRA, R. Anais do VI Congresso Brasileiro de Energia Solar. **Avaliação do Mercado de Energias Renováveis**. CEPEL. Belo Horizonte, 2015.

DW. **The Crown Estate: The Mysterious Property Empire Behind Queen Elizabeth II**. Disponível em <https://dw.com/en/the-crown-estate-the-mysterious-property-empire-behind-queen-eleizabeth-ii/a-57821897> Acesso em: 11 de novembro de 2021 às 18:04 h.

EBC – Empresa Brasileira de Comunicações. **De onde vêm os ventos?** Disponível em <http://memoria.ebc.com.br/infantil/voce-sabia/2016/08/de-onde-vem-o-vento> Acesso em: 08 de novembro de 2021 às 18:35 h.

EDP – EDP Energias de Portugal. **EDP Anuncia Investimentos de R\$ 41,9 milhões em Usina de Hidrogênio Verde no Ceará**. Disponível em <https://epbr.com.br/edp-anuncia-investimento-de-r-419-milhoes-em-usina-de-hidrogenio-verde-no-ceara/> Acesso em: 27 de novembro de 2021 às 12:29 h.

ELETROBRAS. **Diagnóstico de Eficiência Energética – Medição e Verificação**. Editora Eletrobrás. Rio de Janeiro, 2010.

ELETROBRAS. **Panorama do Setor de Energia Elétrica no Brasil**. Memória da Eletricidade. Editora Eletrobrás. Rio de Janeiro, 2006.

ELETROBRAS. **Relatório Anual 2008/Relatório de Sustentabilidade 2008**. Editora Eletrobrás. Rio de Janeiro, 2008.

EL PAIS. **A Reforma Energética no México: Uma Mudança de Paradigma**. Disponível em https://brasil.elpais.com./brasil/2013/12/20/opinion/1387573397_196407.html Acesso em: 18 de novembro de 2021 às 14:46 h.

ENVOLVERDE – Agência de Jornalismo. **A Argentina e Sua Longa Crise Energética**. Disponível em <https://envolverde.com.br/argentina-e-sua-longa-crise-energetica/> Acesso em: 18 de novembro de 2021 às 14:28 h.

EPBR – Mídia Digital. **Rio Grande do Norte Assina Acordo Para Hidrogênio Verde e Eólicas Off Shore**. Disponível em <https://epbr.com.br/rio-grande-do-norte-assina-acordo-para-hidrogenio-verde-e-eolicas-offshore/> Acesso em: 27 de novembro de 2021 às 12:51 h.

EPE – Empresa de Pesquisa Energética. **EPE E MME Lançam o Caderno de Demanda de Eletricidade do Plano Decenal de Expansão de Energia Elétrica 2031**. Disponível em <http://epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/epe-e-mme-lancam-o-caderno-de-demanda-eletricidade-do-plano-decenal-de-expansao-de-energia-eletrica-2031-pde-2031-> Acesso em: 22 de novembro de 2021 às 17h25.

ÉPOCA NEGÓCIOS. **Um Só Planeta: Porque a Alemanha Tem Interesse no Hidrogênio Verde Brasileiro**. Disponível em <https://epocanegocios.globo.com/Um-So-Planeta/noticia/2021/04/por-que-alemanha-tem-interesse-no-hidrogenio-verde-brasileiro.html> Acesso em: 27 de novembro de 2021 às 13:25 h.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **Dez Principais Tendências Globais de Consumo em 2021**. Disponível em <http://go.euromonitor.com/white-paper-EC-2021-Top-10-Global-Consumer-Trend-PG.html> Acesso em: 11 de novembro de 2021 as 19:04 h.

FAPESP – Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo. Disponível em <https://agencia.fapesp.br/mapas-interativos-mostram-potencial-de-geracao-de-energia-do-biogas-em-sp/31264/> Acesso em: 25 de novembro de 2021 às 12:25 h.

FILHO, J.A. **Matriz Energética Brasileira – Da Crise à Grande Esperança**. Editora Mauad X. Rio de Janeiro, 2009.

FORÇA EÓLICA DO BRASIL S/A. **Relatório de Demonstrações Financeiras de 2019**. Rio de Janeiro, 2019.

FRIEDMAN, J. **The Concept of a planning region: the evolution of an idea in the United States**. Cidade: Editora. São Paulo, 1961.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (FGV). **Boletim de Conjuntura do Setor Energético**. Rio de Janeiro, n.9, p.1-48, 2017.

FURTADO, C. **Análise do Modelo Brasileiro**. Editora Civilização Brasileira. Rio de Janeiro, 1972.

FURTADO, C. **Criatividade e Dependência da Civilização Industrial**. Editora Paz e Terra. Rio de Janeiro, 1978.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 24ª edição. Companhia Editora Nacional. São Paulo, 1991 (1ª edição 1959).

FURTADO, C. **O Mito do Desenvolvimento Econômico**. Editora Paz e Terra. São Paulo, 1974.

GIC – Gulf Investment Corporation. **Light Industries**. Disponível em <https://www.gic.com.kw/light-industries> Acesso em: 16 de novembro de 2021 às 17:21 h.

GOLDENBERG, J.; LUCON, O. **Energy and environment in Brazil**. *Estudos Avançados*, v. 21, n 59, p. 1-20, 2012.

GOODLAND. R. **The concept of Environmental Susteinability**. Army Environmental Policy Institute. The Press Club. Fargo (USA), 1998.

GORAYEB, A.; BRANNSTROM, C.; MEIRELES, A.J.A. **Impactos Socioambientais da Implantação dos Parques de Energia Eólica no Brasil**. Editora da UFC (universidade Federal do Ceará). Fortaleza, 2005.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico Brasileiro de 2010**. Brasília, 2010.

INFOMONEY. **A Crise Energética Global é Só a Ponta do Iceberg**. Disponível em <https://infomoney.com.br/colunistas/felippe-hermes/a-crise-energetica-global-e-so-a-ponta-do-iceberg> Acesso em: 11 de novembro de 2021 às 17:14 h.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Atlas Brasileiro de Energia Solar – Segunda Edição (2017)**. Disponível em http://labren.ccst.inpe.br/atlas_2017.html Acesso em: 23 de novembro de 2021 às 16:14 h.

INTERNACIONAL ENERGY AGENCY (IEA). Energy Statistics of Organization for economic Co-Operation and Development (OECD) Countries. Paris. 2015. 430p.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **The Power of Transformation – Wind, Sun and the Economics Flexible Power System**. Paris, 2014.

INTERNATIONAL RENAWARE ENERGY AGENCY (IRENA). **Renawable Power Generation Costs** in 2014. Abu Dhabi, 2015.

INTERNATIONAL RENAWARE ENERGY AGENCY (IRENA). **Renawable Power Investiment Prospects** in 2021. Abu Dhabi, 2021.

JUSBRASIL. **Diário Oficial da União de 31/08/1981**. Disponível em <https://www.jusbrasil.com.br/diarios/DOU/1981/08/31> Acesso em: 30 de junho de 2021, as 11.23 h.

KPLER. The Ultimate Commodity Data and Analytics Solution. Disponível em <https://www.kpler.com/> Acesso em: 18 de novembro de 2021 às 13:12 h.

LEITE, A.D. **A Energia no Brasil**. Esevier Editora. Rio de Janeiro, 2007.

LUCAS JR., R.E. **Models os Business Cycles**. University of Chicago Press. Chicago, 1996.

MEADOWNS, O. ; RANDERS, J. ; MEADOWNS, D. **Limites do Crescimento – A Atualização de 30 Anos**. Editora Qualitymark. Rio de Janeiro, 2007.

MONTENEGRO, R.D. **O Nordeste dos Anos 50 e do Ano Atual: Um Balanço Crítico**. In O Nordeste e Seus Desafios. Editora EDUFCG. Campina Grande, 2009.

NEOENERGIA. **Neoenergia Estréia na Geração Solar**. Disponível em <http://www.neoenergia.com/pt-br/sala-de-impensa/noticias/Paginas/neoenergia-estreia-geracao-solar-grande-porte.aspx> Acesso em: 10 de novembro de 2021 às 12:39 h.

NEOENERGIA. **Neoenergia Inicia Operação Comercial do Complexo Eólico de Chafariz** . Disponível em <http://www.neoenergia.com/pt-br/sala-de-impensa/noticias/Paginas/neoenergia-inicia-operacao-comercial-do-complexo-eolico-chafariz.aspx> Acesso em: 10 de novembro de 2021 às 13:25 h.

NEOENERGIA. **Neoenergia Inicia Operação de Linha de Transmissão**. Disponível em <http://www.neoenergia.com/pt-br/sala-de-impensa/noticias/Paginas/neoenergia-inicia-operacao-linha-de-transmissao-subestacao-nordeste.aspx> Acesso em: 30 de outubro de 2021 às 12:50 h.

NEOENERGIA. **Relatório Anual 2020**. Disponível em <http://www.neoenergia.com/pt-br/sustentabilidade/modelo-negocio-energia-sustentavel/relatorios-neoenergia.aspx> Acesso em: 18 de outubro de 2021 às 21:50 h.

NEW YORK TIMES. **From 4% to 45%: Energy Department Lays Out Ambitious Blueprint for Solar Power**. Disponível em <https://nytimes.com/2021/09/08/business/energy-environment/biden-solar-energy-climate-change-html/> Acesso em: 11 de novembro de 2021 as 18:22 h.

OMEGA ENERGIA. **Entenda o Ambiente de Contratação Regulada e o Ambiente de Contratação Livre**. Disponível em <https://blog.omegaenergia.com.br/sua-energia/ambiente-contratacao-regulamentada-acr-ambiente-contratacao-livre-acl/> Acesso em: 14 de outubro de 2021 às 17:58 h.

ONU – Organização das Nações Unidas. Agência Internacional de Energia Renováveis Produção de energia eólica global pode aumentar em dez vezes até 2050. Disponível em <http://news.un.org?pt/tags/agencia-internacional-para-energia-renovaveis> Acesso em: 08 de novembro de 2021 às 19:28 h.

PLANALTO, P. **Decreto 99.274/90 de 06 de junho de 1990**. Disponível em https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigo/d99274.htm. Acesso em: 30 de junho de 2021 às 11:37 h.

PARAÍBA. Grupo Rio Alto Implant na Paraíba o Maior Parque de Energia Solar Já Instalado no Brasil. Disponível em <http://www.cinep.pb.gov.br/portal/?p=6308> Acesso em: 30 de outubro de 2021 às 13:25 h.

PEARCE, D.; Markandaya, A.; Barbier, A.B. **Blueprint for a Green Economy**. Earthscan Publications. London (UK), 1989.

PIFFER, M.; ALVES, L.R. **Política Deliberativa: Um Instrumento da Democracia Para o Desenvolvimento Regional**. Dossiê relações cidade – Temas Livres. Temas e matrizes, nº 16. São Paulo, 2009.

PNUMA, **Objetivos do Milênio. Estudos atualizados 2016**. Disponível em <https://www.google.com/search?q=pnuma+objetivos+do.mil%C3> Acesso em: 26 de outubro de 2021 às 17:54 h.

PORTAL SOLAR. Austrália Terá o Maior Projeto de Energia Solar do Mundo. Disponível em <https://www.portalsolar.com.br/blog-solar/energia-renovavel/australia-tera-maior-projeto-de-energia-solar-do-mundo.html> Acesso em: 21 de novembro de 2021 às 23:12 h.

REICHHELD, F. **A Pergunta Definitiva 2.0**. Editora Campus Elsevier. Rio de Janeiro, 2011.

RENEWABLE NOW21 (REN 21). **Renewables 2015 – Global Status Report**. Paris, 2015.

RIFKIN, J. A. **Terceira Revolução Industrial – Como o Poder Lateral Está Transformando a Energia, a Economia e o Mundo**. MBooks Editora. São Paulo, 2012.

RIO ALTO. **Sobre nós**. Disponível em <https://gruporioalto.com.br/sobre-nos/> Acesso em: 10 de novembro de 2021 às 13:20 h.

ROCHA, J.V. **Sob o signo da Esperança e da Responsabilidade Social**. Editora EDUEPB. Campina Grande, 2016.

ROCKMANN, R.; MATTOS, L. **Curto-circuito. Quando o Brasil Quase Ficou às Escuras (2001/2002)**. Lúcio Mattos Editora. São Paulo (SP), 2002.

RODRIGUES, R. **O Uso de Energias Provenientes de Fontes Renováveis**. Anais do XIII SIMPEP – de Engenharia de Produção Unesp. Bauru (SP), 2006.

SAMPAIO, M. M.B. **Da Privatização ao Apagão**. Editora Insular. Florianópolis (SC), 2001.

SANT'ANNA, I. **O Terceiro Templo – Os Conflitos Árabs-Israelenses e os Choques do Petróleo**. Editora Objetiva. Rio de Janeiro (RJ), 2015.

SCHWAB, K.M.; MIRANDA, D.M. **A Quarta Revolução Industrial**. Editora Edipro. São Paulo, 2018.

SILVA, J.M.C.; SAMPAIO, J.C.L. **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. Periódicos UFRN. Natal (RN), 2013.

SILVA, A.P.; BARROS, C.R.; NOGUEIRA, M.L.M.; BARROS, V.A. **Conte-me Sua História: Reflexões Sobre o Método de História de Vida**. Mosaíco: Estudos em Psicologia. Disponível em <http://periódicos.ufmg.br/index.php/mosaico/article/view/6224>. Acesso em: 03 de julho de 2012 às 11:44 H.

SINGER, P. **Globalização e Desemprego: Diagnósticos e Alternativas**. Editora CONTEXTO. São Paulo, 1998.

SPIC – State Power Investment Corporation of China. **Spic Brasil – Quem Somos**. Disponível em <https://www.spicbrasil.com.br/que,-somos/> Acesso em: 16 de novembro de 2021 às 18:42 h.

TOMASQUIM, M.T. **Fontes Renováveis de Energia no Brasil**. Editora Interciência. Rio de Janeiro, 2003.

UNEP. **UNEP_2030_agenda_PT.pdf** Publicado por PNUMA ONU. Nova York, 2021.

UNEP. “Global Green New Deal”. **Environmental-Focused Investment Historic Opportunity for 21st Century Prosperity and Job Generation. UNEP Launches Green Economy Initiative to Get the Global Market Back to Work**. Press Release, London, Nairobi, 22/10/2008, pág. 1.

UNISINOS. **A Crise Climática Tornou a Onda de Calor no Canadá 150 Vezes Mais Provável**. Disponível em <http://www.ihu.unisinos.br/78-noticias/610918-a-crise-climatica-tornou-a-onda-de-calor-no-canada-150-vezes-mais-provavel> Acesso em: 18 de novembro de 2021 às 13:41 h.

USEPA – United States Environmental Protection Agency. **Plano Nacional de Hidrogênio Envolve Perspectivas do Etanol**. Disponível em <https://www.novacana.com/n/etanol/politica/plano-nacional-hidrogenio-envolve-perspectivas-etanol-060821> Acesso em: 27 de novembro de 2021 às 11:40 h.

VALOR ECONÔMICO. **Itália Promete Ajuda a Famílias Pobres Contra Aumento de Energia**. Publicado em 29 de setembro de 2021. Disponível em <https://valor.globo.com/mundo/noticia/2021/09/23/italia-promete-ajuda-a-familias-pobres-contr-aumento-de-energia.ghtml> Acesso em: 17 de novembro de 2021 às 17:21 h.

VALOR ECONÔMICO. **UE Pede que Países Ajudem Consumidores e Empresas Afetados pela Crise Energética.** Publicado em 06 de outubro de 2021. Disponível em <https://valor.globo.com/mundo/noticia/2021/10/06/ue-pede-que-paises-ajudem-consumidores-e-empresas-afetados-pelo-a-crise-energetica.ghtml> Acesso em: 17 de novembro de 2021 às 17:35 h.

VELLOSO, J.P.R. **O Último Trem Para Paris – De Getúlio a Sarney: “Milagres, Choques e Crises do Brasil Moderno.** Editora Nova Fronteira. Rio de Janeiro, 1986.