



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA



MARCOS ANTONIO PINHEIRO MARQUES

**TRANSFORMAÇÕES TERRITORIAIS NO MUNICÍPIO DE MARCOLÂNDIA: OS
PARQUES EÓLICOS EM DISCUSSÃO NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE**

TERESINA (PI), 2019

MARCOS ANTONIO PINHEIRO MARQUES

**TRANSFORMAÇÕES TERRITORIAIS NO MUNICÍPIO DE MARCOLÂNDIA: OS
PARQUES EÓLICOS EM DISCUSSÃO NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para obtenção do título de mestre, pelo programa
de Pós-Graduação em Geografia da Universidade
Federal do Piauí – UFPI.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Cardoso Façanha

FICHA CATALOGRÁFICA
Universidade Federal do Piauí
Biblioteca Comunitária Jornalista Carlos Castello Branco
Serviço de Processamento Técnico

M357t Marques, Marcos Antonio Pinheiro.
Transformações territoriais no município de Marcolândia: os parques eólicos em discussão no semiárido piauiense / Marcos Antonio Pinheiro Marques. -- 2019.
191 f.: il.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Piauí, programa de Pós-Graduação em Geografia, Teresina, 2019.
“Orientador: Prof. Dr. Antônio Cardoso Façanha”.

1. Parques eólicos - Marcolândia Piauí. 2. Energia renovável.
3. Transformação territorial. I. Título.

CDD: 621.312 136

MARCOS ANTONIO PINHEIRO MARQUES

“TRANSFORMAÇÕES TERRITORIAIS NO MUNICÍPIO DE MARCOLÂNDIA: OS PARQUES EÓLICOS EM DISCUSSÃO NO SEMIÁRIDO PIAUIENSE”

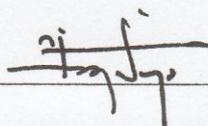
Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do título de mestre, pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Piauí – UFPI.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Cardoso Façanha

Aprovado em 31 / 05 / 2019.

BANCA EXAMINADORA

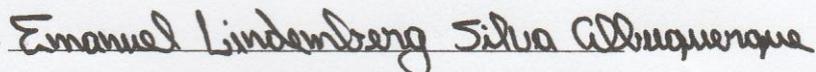
Prof. Dr.



[Orientador - Presidente]

ANTÔNIO CARDOSO FAÇANHA

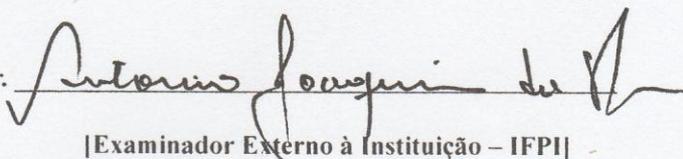
Prof. Dr.



[Examinador Interno ao Programa – PPGGEO – UFPI]

EMANUEL LINDEMBERG SILVA ALBUQUERQUE

Prof. Dr.



[Examinador Externo à Instituição – IFPI]

ANTONIO JOAQUIM DA SILVA

AGRADECIMENTOS

Esta dissertação representa mais uma etapa na consolidação de um sonho que compartilho com minha mãe, irmãos e esposa. Ao longo dos últimos dois anos em que cursei o mestrado em Geografia pude aprender mais um pouco com a vida. As adversidades, as lutas, bem como as conquistas, convergiram a um longo período de trabalho, amadurecimento pessoal e profissional. Desta forma, é chegada a hora de formalizar os múltiplos agradecimentos a quem tanto contribuiu a esta vitória.

Primeiramente a Deus, pelo dom da vida, por guiar-me e florescer todos os meus dias. Dando-me saúde e força para conduzir o magnífico e misterioso caminho da vida.

À minha mãe, guerreira e maior inspiração, Conceição Oliveira Pinheiro. Obrigado pelo amor, dedicação e árdua luta para criar e educar seus filhos. Exemplo de mãe, mulher, ser humano e a quem devo plenamente a alegria de concluir mais essa etapa de nossas vidas.

À minha esposa e companheira Ana Cristiane. Agradeço pelo amor, dedicação e aprendizados ao longo de nossa história. Deu-me tanto apoio e carinho em momentos de calma e turbulência enfrentados.

Aos meus irmãos Derlly, Anderson e Andréia, pelo companheirismo, amor e respeito. Agradeço à Deus por tê-los como irmãos. À minha avó, Lisbina Rodrigues “*in memoriam*”. Sou grato pelo amor, carinho e dedicação. Esta conquista também é da senhora.

Ao professor Antônio Cardoso Façanha, por ser professor, orientador e ser humano em seu sentido mais estrito. Agradeço pelas orientações, pelas conversas enriquecedoras e incentivos em meio as dificuldades da realização da atividade de campo. Sou grato também pela paciência e confiança no desenvolvimento desta pesquisa que floresceu desde a graduação quando também foi meu orientador.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí (FAPEPI) que junto à Superintendência Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí (CEPRO), fomentaram também o desenvolvimento desta pesquisa a partir da concessão de bolsa trabalho.

Agradeço a CEPRO na pessoa da Prof. Liége Moura que, em meio tantas adversidades, tanto luta pela instituição e pela Geografia do Estado. Agradeço ao Prof. Elias Alves, Alberto Ibiapina, Filipe Formiga, Maria Salomé, Maria Gení e Douglas, membros que compõem a Diretoria de Estatística e Informação (DEI) a qual faço parte. Sou grato também aos membros que compõem a Diretoria de Estudos e Pesquisas Socioeconômicas e Territoriais (DEP). Nesta experiência pude aprender muito.

Aos professores Emanuel Lindemberg e Antônio Joaquim, pela leitura atenta e criteriosa desde a etapa de qualificação. Suas críticas e sugestões impulsaram diretamente no desenvolvimento desta pesquisa. Possivelmente não consegui atender todas as sugestões, mas saibam que elas convergiram a novas reflexões. Obrigado pela motivação e dedicação

Agradeço aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO), bem como a coordenação e secretaria do PPGGEO pela enorme dedicação e seriedade com a Geografia. Agradeço também a Coordenação do Curso de Licenciatura em Geografia.

Em especial aos amigos de mestrado Vânia Vieira, Orleando Leite, Amanda Dias, Eduardo Almeida, Ana Beatriz, dentre outros que tanto me ajudaram em meios as discussões nos corredores da UFPI, na elaboração de mapas (Orleando) e burocracias com o Comitê de Ética (Vânia). Agradeço também aos irmãos que a Geografia me deu desde a graduação André Viana, Ednilson Oliveira e Matheus Sá.

Separo aqui um espaço especial para agradecer a Prefeitura Municipal de Marcolândia, na pessoa do Sr. Sérgio Marinho, que tantas vezes se dispôs para a consolidação desta pesquisa. Agradeço também a Jaerle Campelo pela disponibilização de materiais essenciais para a concretização desta pesquisa.

“Não há vento favorável
para quem não sabe aonde
vai”

Guilherme Orange

RESUMO

A instalação e expansão do setor eólico no Estado do Piauí, a partir de 2008, tem refletido consideráveis processos e dinâmicas cabíveis de análise, sobretudo no que se refere às transformações impostas ao território. É nesse cenário que o semiárido piauiense tem emergido com potencial à força dos ventos. A pesquisa apresenta como recorte espacial o município de Marcolândia-PI que, situado à 410 km de Teresina, insere-se no semiárido do Estado e apresenta uma das maiores concentrações de parques eólicos. Surge como recorte temporal o período entre os anos de 2008 a 2017 que representam a chegada e expansão desses empreendimentos no Estado. Diante dos comportamentos em que se busca analisar na pesquisa, questiona-se: Quais as dinâmicas estabelecidas no território a partir da inserção dos parques eólicos no contexto da gestão e transformação territorial? Como se deu a inserção e expansão dos parques eólicos no Piauí à luz das potencialidades naturais, regulamentação e incentivos (investimentos)? Em que intensidade os parques eólicos instalados em Marcolândia estabelecem transformações e novas características territoriais a luz das dinâmicas endógenas e exógenas? Destarte, a presente pesquisa tem por objetivo geral analisar o uso do território no município de Marcolândia a partir da inserção dos parques eólicos no Semiárido piauiense, destacando processos e dinâmicas no âmbito das dimensões econômica, social e ambiental estabelecidos diretamente por estes empreendimentos à luz do desenvolvimento territorial. Nesse contexto, propõem-se como objetivos específicos: a) construir uma discussão acerca de território enfatizando aspectos teóricos e conceituais suas inter-relações e perspectivas com a sustentabilidade perante a exploração de fontes renováveis; b) contextualizar a expansão dos parques eólicos no Brasil e Nordeste a partir da política energética, questões ambientais, normalizadoras, bem como as características operacionais atreladas aos empreendimentos eólicos; c) Descrever a expansão dos parques eólicos no Piauí a partir das dinâmicas territoriais estabelecidas pelo Estado e agentes do capital privado especialmente no Sudeste piauiense (semiárido); d) Identificar e refletir sobre as transformações territoriais em Marcolândia tendo em vista as dimensões econômicas, ambientais e sociais decorrente dos empreendimentos eólicos. Diante das discussões propostas, a pesquisa apresenta a dialética como método de abordagem, sendo utilizados como procedimentos metodológicos: pesquisas bibliográficas, levantamentos documentais e prática de campo, na qual se aplicou entrevistas devidamente aprovada pelo comitê de ética, bem como análises empíricas. Os resultados obtidos na pesquisa demonstram impactos significativos na geração de empregos temporários, geração de renda mediante arrendamento de propriedades rurais, bem como transformação da paisagem local a partir da ampla concentração de aerogeradores. Destaca-se também a necessidade de investimentos na qualificação da mão de obra local e melhoria de infraestrutura da cidade, bem como a consolidação de políticas públicas que promovam de fato o desenvolvimento da população a partir do aproveitamento desta potencialidade.

Palavras-chave: Parques Eólicos. Marcolândia-PI. Energia renovável. Transformação territorial.

ABSTRACT

The installation and expansion of wind energy sector in the state of Piauí, from 2008, has reflected considerable processes and dynamics reasonably analysis, particularly in regard to changes imposed on the territory. It is in this scenario that the arid region of Piauí state, Brazil has emerged with the potential to the strength of the winds. The survey shows how spatial clipping the municipality of Marcolândia-PI, located at 410 km from Teresina, fits in the semiarid region of the State and presents one of the greatest concentrations of wind parks. Temporal clipping appears as the period between the years of 2008 to 2017 which represent the arrival and expansion of these projects in the State. Before the behavior in which it seeks to analyze research questions: What are the dynamics established in the territory from the insertion of windfarms in the context of the management and territorial transformation? How did the insertion and expansion of windfarms in Piauí in the light of natural potential, regulations and incentives (investments)? In that intensity the windfarms installed on Marcolândia establish transformations and new territorial characteristics in the light of the endogenous and exogenous dynamics? Thus, the present study has as general objective to analyze the use of the territory in the municipality of Marcolândia from the insertion of windfarms in the semiarid Piauí, highlighting processes and dynamics in the context of the dimensions of economic, social and environmental established directly by these ventures in the light of the territorial development. In this context, it is proposed as specific objectives: a) build a discussion about territory emphasizing theoretical and conceptual aspects their inter-relations and prospects for sustainability in the exploitation of renewable energy sources; (b) to contextualize the expansion of wind farms in Brazil and northeast from the energy policy, environmental issues, normalizadoras, as well as the operating characteristics linked to the enterprises farms; c) describe the expansion of windfarms in Piauí from territorial dynamics established by state officials and private capital, especially in the Southeast of Piauí state (arid); d) identify and reflect on the territorial transformations in Marcolândia in view of the dimensions of economic, environmental and social issues arising from joint ventures farms. In the face of the discussions, proposals, the research presents the dialectics as a method of approach, being used as methodological procedures: bibliographical research, documentary surveys and practice of field, in which if applied interviews duly approved by the committee of ethics, as well as empirical analysis. The results obtained in the study demonstrated significant impacts in the generation of temporary jobs, income generation through lease of rural properties, as well as the transformation of the local landscape from the large concentration of wind turbines. It also highlights the need to invest in the qualification of local labor and improvement of infrastructure in the city, as well as the consolidation of public policies that promote the development of the population from the use of this potentiality.

Keywords: Wind Parks. Marcolândia-PI. Renewable energy. Territorial transformation.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Aspectos a serem considerados na Territorialidade.....	35
Figura 2 - Sustentabilidade na abordagem Territorial.....	42
Figura 3 - Dimensões da sustentabilidade para Ignacy Sach.....	46
Figura 4 - Mapa do potencial eólico do Brasil: velocidade média anual do vento a 50m de altura.....	59
Figura 5 - Distribuição dos parques eólicos no território brasileiro ao final de 2017.....	66
Figura 6 - Entraves técnicos, regulatórios e administrativos do setor eólico.....	67
Figura 7 - Setor de Energia Brasileiro (SEB) na década de 1990.....	68
Figura 8 - Contexto institucional: uma ampla e diversificada rede de agentes.....	70
Figura 9 - Linha do tempo: cronologia panorâmica da diversificação da matriz do setor elétrico brasileiro (1882-2017).....	77
Figura 10 - Mosaico das principais atividades exercidas na fase de construção de um parque eólico.....	80
Figura 11 - Parque eólico com capacidade de 300MW em funcionamento no semiárido nordestino.....	81
Figura 12 - Percentual do custo dos componentes básicos de uma aerogerador.....	83
Figura 13 - Distribuição espacial da indústria de componentes eólicos.....	84
Figura 14 – Mapa da espacialização e densidade (concentração) dos parques eólicos no Nordeste.....	93
Figura 15-Mesorregiões piauiense, quantidade e distribuição de municípios de acordo com os Censos (IBGE, 1991;2000 e 2010).....	100
Figura 16- Mapa dos 12 Territórios de Desenvolvimento piauiense.....	104
Figura 17 – Usina Hidrelétrica de Boa Esperança no município de Guadalupe-PI.....	108
Figura 18-Complexos eólicos Delta I e II no litoral piauiense.....	109
Figura 19- Variação da altitude das regiões produtoras de energia eólica no Piauí em 2017.....	110
Figura 20 – Distribuição espacial dos parques eólicos em operação no Piauí no ano de 2017.....	114
Figura 21 - Parque Eólico instalado entre os municípios de Tianguá e Ubajara na Serra da Ibiapaba no Ceará.....	118
Figura 22- Índice de aptidão para a atividade de energias renováveis (eólica).....	120
Figura 23- Convite para apresentação do EIA e RIMA a comunidade local.....	123

Figura 24 - Plantação de mandioca nas proximidades das torres em operação, Simões-PI..	124
Figura 25 – Representação de parques eólicos nos slogans municipais das prefeituras de Simões e Caldeirão Grande do Piauí	130
Figura 26- Localização do município de Marcolândia, Estado do Piauí.....	133
Figura 27- Marcolândia ainda pertencente ao município de Padre Marcos	134
Figura 28- Centro da cidade de Marcolândia	135
Figura 29-Paróquia de São Cristóvão localizado na entrada do município.....	136
Figura 30-Divisa entre os Estados do Piauí e Pernambuco ligados pela BR 316: principal via de acesso ao município de Marcolândia	136
Figura 31- Trafego de carro pipa na região central de Marcolândia	138
Figura 32- Transporte de água por tração animal no perímetro urbano às margens da BR 316	138
Figura 33- Esboço geológico de Marcolândia.....	139
Figura 34 - Mosaico de fotos com tecnologias de mapeamento utilizadas pela empresa desenvolvedora do projeto eólico Chapada do Piauí e Chapada do Piauí II.....	140
Figura 35- Distribuição dos parques eólicos em Marcolândia	144
Figura 36- Áreas de influência Direta (AID) e Áreas de Influência Indireta (AII), dos parques eólicos visitado no campo	145
Figura 37- Aerogerador instalado no Complexo Eólico Chapada do Piauí	147
Figura 38 - Placa que sinalizam a regularidade da implantação e operação dos parques eólicos em Marcolândia	149
Figura 39- Geração de energia eólica paralelo a plantação de mandioca, Marcolândia-PI..	153
Figura 40- Morador desenvolvendo o plantio de mandioca, Marcolândia-PI em 2017	153
Figura 41 - Corredor de aerogeradores na zona rural próximo a BR 316	155
Figura 42 - Aerogeradores próximo as residências rurais em Marcolândia	156
Figura 43- Empresas especializadas atuando na montagem dos aerogeradores em Marcolândia	161
Figura 44- instalações amplas e modernas de hotel em Marcolândia: construídas a partir da crescente demanda de funcionários vindos de outras cidades e Estados.....	162
Figura 45-Posto de combustível reformado a partir da implantação dos parques eólicos	162
Figura 46- Unidade Escolar Mariano da Silva Neto	163
Figura 47 - Permanências: jovem no exercício do cultivo de mandioca no espaço rural de Marcolândia	166
Figura 48 - Permanência da estrutura de residência em comunidade com parques eólicos...	166

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1– Nova capacidade eólica instalada por ano em MW no período de 2001 a 2017 no Mundo.....	54
Gráfico 2 - 10 países com maior capacidade cumulativa de energia eólica (Dez-2017).....	55
Gráfico 3 - 15 principais fabricantes de aerogeradores no mundo (2015)	57
Gráfico 4 - Evolução da capacidade eólica instalada no Brasil (2005-2017).....	63
Gráfico 5 - Relação do percentual das matrizes elétrica no Brasil: hidráulica e eólica nos anos de 2001 e 2017.....	65
Gráfico 6 - Composição do custo de implantação de um parque eólico no Brasil.....	82
Gráfico 7 - Composição dos custos operacionais de um parque eólico no Brasil.....	86
Gráfico 8 - Empreendimentos de energia renovável em construção no Piauí no segundo semestre de 2018	116
Gráfico 9- Vínculos trabalhistas registrados nos 4 municípios produtores de energia eólica inseridos no Território de Desenvolvimento Chapada Vale do Rio Itaim entre os anos de 2008 e 2017	126
Gráfico 10- Mosaico do número de vínculos trabalhistas registrados nos municípios produtores de energia eólica no Sudeste piauiense de 2008 até o ano de 2017	127
Gráfico 11 – Soma da arrecadação anual de ISS/ISSQN nos municípios de Marcolândia, Simões, Curral Novo do Piauí e Caldeirão Grande do Piauí entre os anos de 2008 e 2017 .	129
Gráfico 12- Mosaico de empregos nos municípios de Marcolândia, Simões, Araripina entre os anos de 2013 e 2017 segundo plataforma RAIS CAGED.....	158
Gráfico 13- Ponto de vista dos moradores entrevistados no perímetro urbano e rural acerca da chegada dos parques eólicos em Marcolândia.....	164
Gráfico 14 - Produção de mandioca em toneladas no período 2008 e 2017.....	165
Organograma 1- Percurso metodológico da pesquisa	20

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Sistema Local Territorial (SLOTs)	38
Quadro 2 - Classificação das fontes de energia	48
Quadro 3 - Atuação do Estado no setor eólico brasileiro	71
Quadro 4 - Principais fornecedores de aerogeradores no Brasil e país de origem	74
Quadro 5 - Relação do número de empresas associadas por setor à ABEEÓLICA em 2017	75
Quadro 6 - Impactos ambientais inerentes aos parques eólicos	88
Quadro 7 – Distribuição dos parques eólicos e capacidade instalada por Estado no Nordeste brasileiro, em 2017	89
Quadro 8- Territórios de Desenvolvimento, quantidade de municípios e potencialidades ...	105
Quadro 9- Parques eólicos em operação no Piauí até 2017 (continua)	111
Quadro 9- Parques eólicos em operação no Piauí até 2017 (conclusão)	112
Quadro 10 - Parques em construção no Piauí no primeiro semestre de 2018	115
Quadro 11- Parques eólicos com construções não iniciadas no segundo semestre de 2018 .	117
Quadro 12 - Impactos no Espaço Rural de Marcolândia.....	150
Quadro 13 - Etapas dos arrendamentos praticados.....	151
Quadro 14- Impactos no Espaço Urbano de Marcolândia.....	157
Quadro 15- Característica dos empregos oriundos dos parques eólicos	160

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Capacidade eólica global: relação dos 6 países com maior capacidade de energia eólica em Mw por continente (2016-2017)	56
Tabela 2 -Resultados do leilão A-3 realizado em 2011	64
Tabela 3 - Informações gerais dos empreendimentos eólicos instalados em Marcolândia em 2017	142
Tabela 4 - Relação entre os vínculos registrados na plataforma RAIS e população residente no município de Marcolândia no período de 2008-2017.....	158
Tabela 5 - Distribuição dos vínculos empregatícios em Marcolândia por setor do IBGE	159

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABDI - Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial
ABEEÓLICA - Associação Brasileira de Energia Eólica
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
APL - Arranjo Produtivo Local
BEM - Balanço Energético Nacional
BING- Banco de Informação de Geração
BNB - Banco do Nordeste do Brasil
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CBEE - Centro Brasileiro de Energia Eólica
CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CEPISA - Centrais Elétricas do Piauí
CEPRO - Superintendência Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí
CERNE - Companhia de Eletrificação Rural do Nordeste
COHEBE - Companhia Hidrelétrica da Boa Esperança
CHESF - Companhia Hidrelétrica do São Francisco
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
EIA - Estudo de Impacto Ambiental
ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileira
EPE - Empresa de Pesquisa Energética
GCE - Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica
GEE - Gases de Efeito Estufa
Gw - Gigawatt
GWEC - Global Wind Energy Council (Conselho Global de Energia Eólica)
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMS - Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH - Índice de Desenvolvimento Humano
INMET - Instituto Nacional de Metrologia
IPCC - Painel Intergovernamental para as Mudanças Climáticas
IPI - Impostos sobre Produtos Industrializados
ISS - Imposto Sobre Serviços

ISSQN - Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza
M/s - Metros por segundo
MMA - Ministério do Meio Ambiente
MME - Ministério de Minas e Energia
MW - Megawatt
ODS - Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONS - Operador Nacional do Sistema
PDES- Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável
PNE - Plano Nacional de Energia
PPP - Parceria Público-Privada
PIE - Produção Independente de Energia
PROEÓLICA - Programa Emergencial de Energia Eólica
PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
SEB - Sistema Energético Brasileiro
SEMAR - Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Recursos Hídricos
SEMPER - Secretaria de Estado de Mineração, Petróleo e Energias Renováveis
SEDET - Secretaria de Desenvolvimento Econômico e tecnológico do Piauí
SEPLAN - Secretaria do Planejamento do Estado do Piauí
SIG - Sistema de Informações Geográficas
SIN - Sistema Interligado Nacional
TW - Terawatt
UFPE - Universidade Federal de Pernambuco
UFPI - Universidade Federal do Piauí
UHE - Usina Hidro-Elétrica
ZCIT - Zona de Convergência Intertropical
ZPE - Zona de Processamento de Exportação

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	16
1.1 Metodologia: método, procedimentos técnicos e instrumentais da pesquisa	18
2. TERRITÓRIO E ENERGIA EÓLICA: DISCUSSÕES, INTERVENÇÕES E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL	23
2.1 Território: considerações teóricas e abordagens geográficas	24
2.2 Territorialidades, estratégias e desenvolvimento no âmbito territorial	32
2.3 Desenvolvimento sustentável, energia renovável e transformação territorial	43
3. ENERGIA EÓLICA NO BRASIL: PROCESSOS E DINÂMICAS NO TERRITÓRIO	51
3.1 Energia eólica no Brasil: potencialidades, necessidades e expansão	52
3.2 Políticas energéticas e agentes atuantes no setor eólico brasileiro	67
3.3 Dinâmicas operacionais, econômicas e socioambientais no território atrelados aos parques eólicos.....	78
3.4 Parques eólicos na conjuntura do Nordeste brasileiro.....	89
4. ENERGIA EÓLICA NO TERRITÓRIO PIAUIENSE: CONTEXTO E CENÁRIOS	95
4.1 Caracterização geral do Piauí à luz do território	95
4.2 Processo de implantação, expansão e distribuição espacial dos parques eólicos no estado...	106
4.3 Parques eólicos no sudeste do Piauí: dinâmicas e reflexos no semiárido	121
5. PARQUES EÓLICOS EM MARCOLÂNDIA: DINÂMICAS E TRANSFORMAÇÕES NO TERRITÓRIO	132
5.1 Abordagem sinóptica de Marcolândia e características operacionais dos parques eólicos no município.....	132
5.2 Transformações recentes no <i>espaço</i> rural decorrente das atividades eólicas no município ...	146
5.3 Transformações recentes no <i>espaço</i> urbano decorrente das atividades eólicas no município.....	156
5.4 Olhar holístico das permanências, rupturas e contradições recentes evidenciadas em Marcolândia na busca de um desenvolvimento territorial e sustentável	164
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	169
REFERÊNCIAS	172
APÊNDICE	182
ANEXOS	184

1. INTRODUÇÃO

A notável expansão dos empreendimentos eólicos no Brasil evidenciado a partir da segunda metade dos anos 2000, trouxeram consigo mesmo diante da recente consolidação, consideráveis processos e dinâmicas estabelecidos nas mais diversas categorias de análise geográfica. Os elevados investimentos, a alta tecnologia, bem como a rápida expansão intimamente relacionada ao discurso de desenvolvimento e promoção das fontes energéticas renováveis locais, mostram-se como características marcantes desses empreendimentos que nos últimos anos caracterizam-se também pelas significativas transformações no âmbito territorial à luz de aspectos econômicos, sociais e ambientais.

No âmbito regional, o Nordeste brasileiro tem se consolidado como a região com maior potencialidade e capacidade eólica instalada no País. Como reflexo, intensos investimentos são promovidos no intuito de alavancar ainda mais a ascensão deste setor que cresce em todo mundo perante intensos debates ambientais e necessidades de diversificação de fonte energética. Diante desse quadro, na última década, pôde-se evidenciar diante da viabilidade natural existente no Piauí, consideráveis investimentos e incentivos na criação e expansão do segmento energético renovável no Estado. Assume notoriedade o vasto número de parques eólicos instalados, haja vista a recente chegada destes empreendimentos em meados de 2009, assim como a construção do maior parque de energia solar da América Latina, ambos massivamente situados no semiárido piauiense.

Com olhar específico para o segmento eólico no Piauí e realce na análise dos impactos nas transformações territoriais estabelecidas a partir da ação de múltiplas territorialidades exercidas, A presente pesquisa visa realizar no município de Marcolândia localizada no Semiárido Piauiense à 414 quilômetros de Teresina, é motivada pela necessidade de se analisar os mútuos processos e dinâmicas socioespaciais estabelecidos neste município, que diante de seus aspectos geográficos, situando-se a 785 metros de altitude, tem recebido os maiores investimentos na construção dos parques eólicos no Piauí.

Com população de 7.812 habitantes (IBGE, 2010), dentre outras características que remetem à configuração de um município pequeno, Marcolândia, assim como demais municípios da região que também se destacam na produção eólica e compartilham semelhante configuração, necessita de estudos que visem analisar as mútuas dinâmicas e impactos estabelecidos no território diante das transformações espaciais, econômicas, sociais e ambientais decorrente dos reflexos da produção eólica no território piauiense.

A importância deste tema está relacionada em analisar e compreender os distintos impactos à luz do desenvolvimento territorial, diante da implantação desta atividade

caracterizada por amplos investimentos, bem como elevado nível de técnica à municípios tendo como característica até então, a agricultura de subsistência, consideráveis índices de migração e baixa renda per capita,

A pesquisa tem como recorte temporal o período de 2008 a 2017 representando assim, a chegada dos parques eólicos, bem como a expansão evidenciada no sul do Estado e em Marcolândia. Ao partir da premissa de que a instalação e expansão dos parques eólicos tem resultado consideráveis dinâmicas e processos no território piauiense, sobretudo na mesorregião Sudeste Piauiense, onde estar inserido o município de Marcolândia, questiona-se: Quais as dinâmicas estabelecidas no território a partir da inserção dos parques eólicos no contexto da gestão e transformação territorial? Como se deu a inserção e expansão dos parques eólicos no Piauí à luz das potencialidades naturais, regulamentação e incentivos (investimentos)? Em que intensidade os parques eólicos instalados em Marcolândia estabelecem transformações e novas características territoriais à luz das dinâmicas endógenas e exógenas?

Desse modo, a pesquisa tem como objetivo geral analisar o uso do território no município de Marcolândia a partir da inserção dos parques eólicos no semiárido piauiense, destacando processos e dinâmicas no âmbito econômico, social e ambiental estabelecidos diretamente por estes empreendimentos à luz das transformações, contradições e busca do desenvolvimento territorial. Destarte, propõem-se como objetivos específicos:

- Construir uma discussão acerca de território e desenvolvimento, enfatizando aspectos teóricos e conceituais, suas inter-relações e perspectivas com a sustentabilidade perante a exploração de fontes de energia renováveis;
- Contextualizar a expansão dos parques eólicos no Brasil e na região Nordeste, a partir da política energética, questões ambientais, normalizadoras, bem como as dinâmicas operacionais atreladas aos empreendimentos eólicos;
- Descrever a expansão dos parques eólicos no Piauí a partir das dinâmicas territoriais estabelecidas pelo Estado e agentes do capital privado especialmente no Sudeste piauiense (semiárido);
- Identificar e refletir sobre as transformações territoriais em Marcolândia tendo em vista as dimensões econômicas, ambientais e sociais decorrente dos empreendimentos eólicos.

Desta forma, a fim de contemplar os objetivos propostos, a pesquisa fora desenvolvida como base em quatro seções seguida das considerações finais. Assim, na primeira seção intitulada *Território e energia eólica: discussões, intervenções e desenvolvimento territorial* busca-se apresentar em primeiro momento, uma breve discussão acerca de território enfatizando aspetos teóricos inerentes a esse conceito-chave da ciência geográfica à luz de se

ênfatizar a importância de sua análise para a compreensão dos processos e dinâmicas típicos aos novos arranjos estabelecidos. Destaca-se também a contextualização acerca do desenvolvimento sustentável, das energias renováveis e sua relação com desenvolvimento.

A segunda seção, *Energia eólica no Brasil: processos e dinâmicas no território*, traz um quadro panorâmico acerca do setor eólico no Brasil e Nordeste, diante da necessidade de diversificação da matriz energética, potencialidades naturais e processo de expansão produtivo desta fonte energética. A terceira seção intitulada *Energia eólica no território piauiense: contexto e cenários*, são discutidos os processos e dinâmicas características à implantação e expansão dos parques eólicos no contexto piauiense. Esta seção atem-se sobretudo no Sudeste piauiense marcada por territórios que veem emergir notáveis transformações decorrentes do considerável investimento de capital financeiro mediando o discurso de potencial energético renovável e incentivos fiscais, bem como notórios reflexos econômicos, sociais e ambientais impostos por esta expansão.

A última seção, *Parques eólicos em Marcolândia: dinâmicas e transformações no território*, que se volta especificamente ao objeto de estudo, tem como premissa organizar informações gerais acerca dos parques eólicos no município de Marcolândia, bem como analisar os processos e dinâmicas estabelecidos no município a partir dos empreendimentos eólicos a partir dos impactos sociais, econômicos e ambientais. As análises das transformações recentes no espaço rural e urbano decorrente das atividades eólicas no município mostram-se como discussões tecidas também nesta seção, assim como uma abordagem holística das permanências, rupturas e contradições recentes evidenciadas em Marcolândia na busca de um desenvolvimento territorial e sustentável.

1.1 Metodologia: método, procedimentos técnicos e instrumentais da pesquisa

O método de acordo com Trujillo (1982 citado por SPOSITO 2004, p.26), “[...] é a forma de proceder ao longo do caminho. Constituem os instrumentos básicos que ordenam de início pensamentos ou sistemas [...]”. Assim, traçando de modo sistemático o caminho, bem como a forma para alcançar um determinado objetivo. Hissa (2006, p.159), afirma que:

O método diz respeito às concepções amplas de interpretação do mundo, de objetos e de seres, referentes às posturas filosófica, lógica, ideológica e política que fundamentam a ciência e os cientistas na produção do conhecimento. Cada método pode ser entendido por um paradigma. A conceituação de método, portanto, não deve ser avaliada exatamente no sentido operacional da palavra.

Desta forma, o método da pesquisa relaciona-se a um conjunto de procedimentos e diretrizes norteadores. Assume assim, o método, relevante importância na elaboração de um roteiro sistemático de pensamentos a ser conduzido durante uma determinada pesquisa (HISSA, 2006).

Segundo Prodanov e Freitas (2013, p. 27), “a utilização de um ou outro método depende de muitos fatores da natureza do objeto que pretendemos pesquisar, dos recursos materiais disponíveis, do nível de abrangência do estudo [...]”. Desta forma, o método deve ser visto como instrumento intelectual e racional possibilitando assim, a apreensão de uma dada realidade objetivada pelo indivíduo que a investiga (SPOSITO, 2003).

Destarte, Venture (2005), enfatiza que, a escolha do método que melhor se aplica à questão da pesquisa, bem como os seus objetivos, mostra-se essencial para a obtenção do sucesso na efetivação de um projeto científico. Ao partir dessa premissa, a presente pesquisa diante dos processos e dinâmicas em que se almeja analisar têm como método de pesquisa a Dialética. Para Diniz e Silva (2008, p. 5-6), este:

Reconhece a dificuldade de se apreender o real, em sua determinação objetiva, por isso a realidade se constrói diante do pesquisador por meio das noções de totalidade, mudança e contradição. A noção de totalidade refere-se ao entendimento de que a realidade está totalmente interdependente, inter-relacionada entre os fatos e fenômenos que a constitui. Já a noção de mudança compreende que a natureza e a sociedade estão em constante mudança e que elas tanto são quantitativas quanto qualitativas. Enquanto isso a noção de contradição torna-se o motor da mudança. As contradições são constantes e intrínsecas à realidade. As relações entre os fenômenos ocorrem num processo de conflitos que geram novas situações na sociedade.

Assim, diante da necessidade de análise dos distintos processos e dinâmicas estabelecidas no território a partir do contexto da inserção dos empreendimentos eólicos no Piauí, e de forma específica no recém-criado território Chapada Vale do Rio Itaim no Semiárido piauiense, a escolha do método dialético busca sistematizar metodologicamente a análise dos processos e dinâmicas estabelecidos dentro do recorte temático, espacial e temporal apresentado.

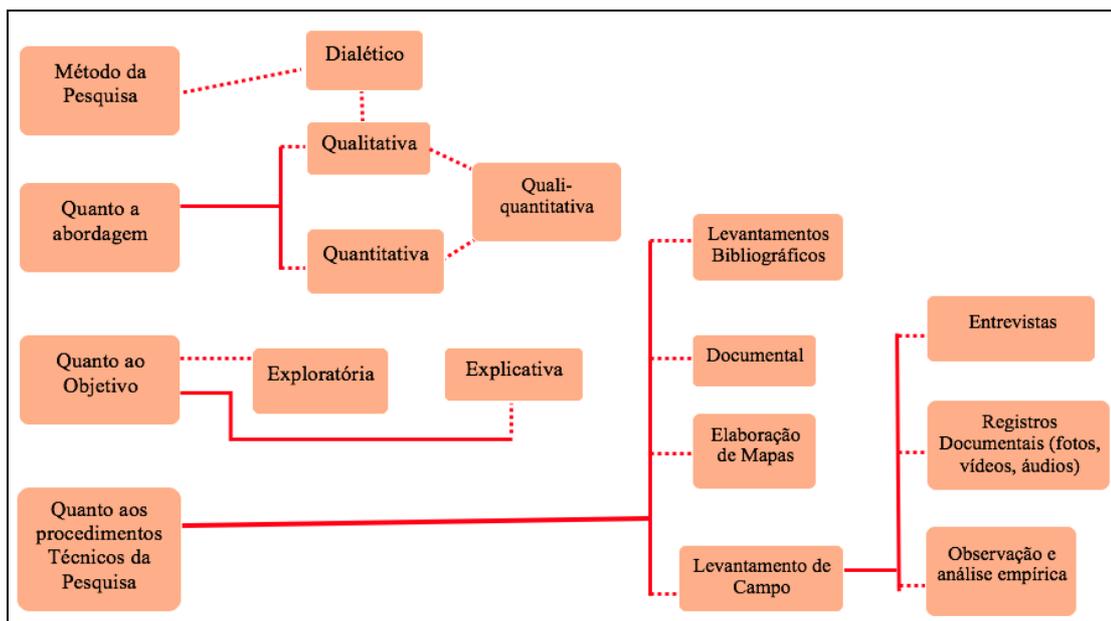
No que se refere o tipo da pesquisa conforme discorre Santos (2001), o tipo da pesquisa pode se caracterizar segundo objetivos, procedimentos de coleta, ou de acordo com as fontes utilizadas na obtenção de dados. Desse modo, para o autor estes três critérios podem ser utilizados na identificação da natureza metodológica do trabalho científico. Em que a classificação se dá de acordo com os objetivos pode ser exploratória, descritiva e explicativa.

Perante os objetivos delimitados pela pesquisa, o mesmo apresenta diante de suas pretensões analíticas, características exploratórias. Desta forma esta abordagem:

Permite uma maior familiaridade entre o pesquisador e o tema pesquisado, visto que este ainda é pouco conhecido, pouco explorado. Nesse sentido, caso o problema proposto não apresente aspectos que permitam a visualização dos procedimentos a serem adotados, será necessário que o pesquisador inicie um processo de sondagem, com vistas a aprimorar ideias, descobrir intuições e, posteriormente, construir hipóteses (DUARTE, s.d. p.1)

Explorar de acordo com Santos (2001), é buscar uma aproximação de um tema visando criar maior familiaridade em relação a um fato ou fenômeno. O levantamento bibliográfico acerca da expansão dos parques eólicos em distintas escalas espaciais até o município de Marcolândia, bem como coleta de informações em documentos institucionais, entrevistas a sujeitos inseridos no contexto da pesquisa, convergem a busca de prospecção de materiais que possam apresentar ao pesquisador a real importância do problema, o estágio e características dos processos estabelecidos. Desse modo, afim de ilustrar o percurso metodológico da presente pesquisa, o organograma 1 apresenta as principais características da mesma, incluindo os procedimentos técnicos e instrumentais, conforme Hissa (2006), Lakatos e Marconi (2006), e Gil (2008).

Organograma 1–Percurso metodológico da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de Hissa (2006), Lakatos e Marconi (2006) e Gil (2008)

Desta forma, quanto aos procedimentos técnicos e instrumentais a serem utilizados no desenvolvimento da pesquisa destacam-se as pesquisas bibliográficas, documentais, entrevistas, registros fotográficos, elaboração de mapas, levantamento de campo dentre outros. Quanto a ordem lógica da pesquisa, no que se refere a estruturação teórica, metodológica e técnica, a pesquisa de forma geral utilizará materiais voltados a discussão de território, energias renováveis, energia eólica, bem como Nordeste, Piauí e o município de Marcolândia no contexto do uso do território e suas transformações estabelecidas pelos parques eólicos.

No primeiro momento visando uma discussão geral acerca de território, gestão, estratégias e desenvolvimento territorial, assume notoriedade revisões bibliográficas em livros, teses, dissertações, monografias e artigos, destacando-se autores como Raffestin (1993), Santos e Silveira (2016), Saquet (2013, 2015), Santos (2014,2014b), Moraes (2013), Cazella (2011), Brandão (2008), Flores e Medeiros (2013) dentre outros.

Posteriormente no cenário da energia eólica no Brasil e Nordeste voltados aos processos e dinâmicas no território, tendo em vista a considerável expansão e “impactos” característicos à inserção destes empreendimentos, torna-se pertinente levantamentos bibliográficos e documentais relacionados aos parques eólicos no Brasil e Nordeste. Neste sentido assumem relevância Veiga (2012), Pereira (2012), Santos (2014), Sena (2015), Lima (2016), Souza (2016), Lira (2017), Atlas do Potencial Eólico (2001), bem como documentos institucionais elaborados pela Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), documentos oficiais do Governo Federal, Estadual e Municipal, assim como a consulta em grupos de pesquisas e portais de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Destaca-se também a consulta no portal de Geoprocessamento da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), através do Sistema de Informações Geográficas do Setor elétrico (SIGEL), através do portal de Geoprocessamento apresentando base de dados geográficos, onde através de sua aplicação *web* possibilita a realização de downloads nos formatos *shapefile* e *kmz*. Bem como a utilização dos dados do WebMapa EPE, elaborado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), onde esta ferramenta permite consultas, medições, visualizações, exportações, a partir de dados georreferenciados do setor energético nacional.

No que se refere a território e energia eólica no Piauí, em âmbito específico, destaca-se autores como Alves (2003), Araújo (2008), Façanha (2009), Rodrigues (2012), Moraes (2013), Carvalho (2016), Lima (2016), Marques (2016), Campêlo (2018), Lira (2017), consultas em documentos de instituições como ABEEÓLICA, Superintendência Centro de

Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí (CEPRO), Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SEMAR), Secretaria do Planejamento do Estado do Piauí (SEPLAN), Secretaria de Desenvolvimento Econômico e tecnológico do Piauí (SEDET), prefeitura e secretarias locais de Marcolândia, além dos Relatórios EIA e RIMA dos parques eólicos estudados. Destaca-se a prática de campo no referido município, bem como aos parques situado neste, a fim de coletar e analisar dados e discursos referentes aos empreendimentos eólicos na percepção da população local.

Desta forma, foram realizadas duas visitas ao campo nos anos de 2018 e 2019 na premissa de se cumprir os objetivos propostos. Neste aspecto, fora efetivada a realização de entrevistas semiestruturadas com 20 moradores distribuídos pelo perímetro urbano e rural do município. Estão inclusos nesta amostra representantes da prefeitura municipal, moradores que arrendaram propriedades para a instalação de aerogeradores, bem como pessoas que tiveram ou não vínculos trabalhistas durante a construção dos parques. As entrevistas foram gravadas e arquivadas em meio digital através de um gravador de áudio e computador, mediante o conhecimento e autorização por parte dos sujeitos entrevistados do *Termo de Consentimento Livre e Esclarecido* devidamente aprovado pelo Comitê de Ética de Pesquisa da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Destaca-se também registros fotográficos, visando a representação das dinâmicas ali existentes, bem como a elaboração de mapas temáticos com o auxílio dos *softwares* ArcGis versão 10.5 e QGIS versão 3.10.0, assim como a formulação de gráficos e tabelas no Microsoft Word e Excel para auxílio e representação das características qualitativas e quantitativas do recorte espacial e temporal da pesquisa.

2.TERRITÓRIO E ENERGIA EÓLICA: DISCUSSÕES, INTERVENÇÕES E DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL

A complexidade intrínseca as novas realidades típicas à contemporaneidade remete à importância de se analisar e compreender as dinâmicas exercidas no/pelo território. Muito além de um palco passivo das ações humanas e naturais, este meio desencadeia múltiplas relações que refletem diretamente em processos exercidos além do mesmo.

Desse modo, o território para Brandão (2007, p.44), “[...] se trata de uma construção social conflituosa, ou seja, uma produção coletiva e multidimensional, com trajetórias históricas em aberto”. E, portanto, de acordo Souza (2016), a este conceito se remete a intensas aplicabilidades e fortes buscas de redefinição e depuração. Destarte, diante de sua expressividade e assim como em outros conceitos característicos à Geografia, situa-se no centro de um amplo debate, tanto interno como externo a essa ciência (CORRÊA, 2000).

Por conseguinte, o período e o meio técnico-científico-informacional conforme apresenta Santos (2014), instruem a importância de uma análise criteriosa a este conceito sobretudo diante do desencadeamento das variadas relações econômicas, sociais e ambientais pertencente às novas temporalidades. Carneiro (2015), discorre que, é nesse contexto marcado pelas relações modernas entre a sociedade e natureza mediada pelos aparatos técnicos, pela ciência e informação que se tonificam as relações de transformação da natureza e humanidade.

É nesse cenário, típico pelos avanços tecnológicos, reorganização das sociedades e intensas práticas produtivas mundiais, que a energia elétrica se insere de forma mais íntima às discussões territoriais, haja vista a significância de acesso a este bem na formulação de diferentes concepções de crescimento e desenvolvimento referente à contemporaneidade. Diante disso, paralelo a busca de diversificação das matrizes energéticas, das discussões ambientais e direcionamentos na premissa de um desenvolvimento em que se contemple os mais diversos âmbitos, emergem processos e dinâmicas diretamente impactantes na configuração e nos arranjos territoriais sobretudo diante das territorialidades exercidas.

Destarte, a presente seção subsidiado em levantamentos bibliográficos traz considerações sobretudo no âmbito geográfico acerca do território a partir das profusas relações desencadeadas e ligadas a este importante conceito da Geografia na premissa de se

construir uma discussão em que se enfatiza aspectos teóricos e conceituais, bem como suas inter-relações com o desenvolvimento e sustentabilidade diante de diferentes abordagens.

2.1 Território: considerações teóricas e abordagens geográficas

De acordo com Spósito (2004b, p.15), “temos que trabalhar o conceito não por si, mas como uma ferramenta intelectual para a compreensão de uma área na qual têm se incorporado as ações das pessoas que fazem a sua história [...]”. Ao partir desta premissa torna-se pertinente neste momento da pesquisa uma busca bibliográfica visando contemplar algumas discussões tecidas a partir do século XX acerca de território nas abordagens geográficas. Desse modo, a partir destas discussões iniciais busca-se um subsídio teórico-metodológico afim de se analisar as novas dinâmicas territoriais estabelecidas a partir de novos arranjos produtivos, técnicos e espaciais.

Ao território até meados dos últimos decênios do século XX, de acordo com Spósito (2004), empreenderam-se de modo geral nas produções geográficas pouca preocupação quando comparado aos demais conceitos-chave da Geografia como espaço, paisagem, região e lugar. O foco nesse conceito, sobretudo no bojo dos debates geográficos emerge a partir de distintos processos e dinâmicas voltados às relações de produção e transformação diretamente impactantes na reorganização e configuração territorial.

É notório a partir da referência de diferentes autores que empreenderam seus esforços no estudo do território, a constatação de analogias por muitos geógrafos em torno do território e espaço. Estes conceitos, portanto, comumente sendo confundidos e atribuídos como idênticos conforme apontam Raffestin (1993), Andrade (2004), Spósito (2004) e Santos e Silveira (2016). Segundo Raffestin (1993), território e espaço não representam termo equivalentes. Desse modo, a má empregabilidade bem como as discussões sem critérios das distinções entre estes conceitos-chave refletem grandes imprecisões nas análises geográficas. Para este autor, é essencial compreender que o espaço é anterior ao território. À vista disso:

O território se forma a partir do espaço, é o resultado de uma ação conduzida por um ator sintagmático (ator que realiza um programa) em qualquer nível. Ao se apropriar de um espaço, concreta ou abstratamente (por exemplo, pela representação), o ator “territorializa” o espaço. [...] o território nesta perspectiva, é um espaço onde se projetou um trabalho seja energia e informação, e que, por consequência, revela relações marcadas pelo poder (RAFFESTIN, 1993, p.143-144).

De acordo com as abordagens de Santos (2014, 2014b, 2014c), sobretudo a partir das décadas de 1980 e 1990 quando este autor empreende em seus estudos um direcionamento

maior à análise do território e suas categorias, este conceito-chave é discutido como produto da relação espaço/tempo (ABRÃO, BRISKIEVICS E MEIRA, 2013). Ao discutir a dicotomia entre espaço e território, Santos (2014), opõem-se a concepção de Raffestin (1993), e de forma breve, debate que, é a utilização do território que cria o espaço, desta forma, nesta discussão o território antecede o espaço. No entanto, o espaço geográfico para o autor se mostra mais complexo e amplo (SAQUET E SILVA, 2008). Em contribuições posteriores ao tecer abordagens territoriais, Santos (2014, 2014b), estabelece a relação espaço-tempo como elementos essenciais na análise e busca da compreensão de um determinado território, haja vista que as distintas práticas espaciais correlacionadas a diferentes períodos históricos atribuem ao território novas formas e expressões.

Diante do interesse em que muitos estudiosos empreenderam a este conceito amplamente utilizado e íntimo à Geografia, torna-se pertinente a apresentação de algumas considerações teórico-metodológico basilares nos estudos geográficos acerca do território. Nos estudos de Raffestin (1993), o território, formado a partir do espaço e diante da ação sintagmática do homem conforme já apresentado, pode ser entendido como um determinado espaço apropriado e portanto, característico por relações de poder e identidade.

Destarte, no intuito de explicitar esta categoria o presente autor traz também uma abordagem acerca do sistema territorial que, composto por nós, redes e tessituras, é responsável por consolidar diante de suas práticas, processos de decisões e territorialidades ligados intimamente à valores particulares reflexo das multidimensionalidades do vivido territorial, ou seja, a identidade (RAFFESTIN, 1993).

Em consonância, Souza (2000, p.78), na busca de uma aproximação conceitual apresenta que o território é, “fundamentalmente um espaço definido e delimitado por e a partir das relações de poder”. O poder que segundo Raffestin (1993), é uma palavra rebelde mesmo diante das distintas definições e empregabilidades, se dá a partir de atos e decisões. Deve-se salientar que esta palavra no âmbito geográfico e nas abordagens territoriais não devem ser exclusivamente vinculadas à violência, à força e ao vigor (SOUZA, 2016). Para Andrade (2004, p. 19), “deve-se ligar sempre a ideia de território à ideia de poder, quer se faça referência ao poder público, estatal, quer ao poder das grandes empresas que estendem os seus tentáculos por grandes áreas territoriais, ignorando as fronteiras políticas. Desse modo, este conceito para o autor em questão deve estar articulado ao contexto de domínio e/ou gestão de determinada área.

Dentre as discussões tecidas por Moraes (2005), sobre o território, este se estabelece conforme o autor, como:

Uma materialidade terrestre que abriga o patrimônio natural de um país, suas estruturas de produção e os espaços de reprodução da sociedade [...]. É nele que se alocam as fontes e estoques de recursos naturais disponíveis para uma dada sociedade e também os recursos ambientais existentes. E é nele que se acumulam as formas espaciais criadas pela sociedade ao longo do tempo (o espaço produzido). Tais formas se agregam ao solo, tornando-se estruturas territoriais, condições de produção e reprodução em cada conjuntura considerada (MORAES, 2005, p.140).

Em suas abordagens, Saquet (2004), discorre que um território é produzido diante das múltiplas relações políticas, culturais e econômicas, onde sua apropriação é construída, socialmente como reflexo do processo de territorialização, apropriação e domínio de um determinado espaço. Assim, além de uma área ou forma delimitada, o território é conexão, articulação, produto e condição da dinâmica socioespacial.

Nesse contexto, conforme Saquet (2003), o território representa o resultado da dinâmica de produção *do* e *no* espaço. Cabendo ressaltar também a importância à temporalidade no processo de concepção e atuação de agentes (temporários ou permanentes) na dinâmica territorial. Desse modo, ao analisar o território como palco de encontro entre formas do passado e futuro a partir da dinamicidade dos agentes envolvidos, o autor converge a concepção de rugosidade apresentada por Santos (2014), que ao criar uma metáfora de cunho geomorfológico, apresenta o espaço também como palco de produtos e formas preexistentes, adaptadas e com novos significados a partir de relações exercidas entre distintos agentes e temporalidades.

Haesbaert (2004), atribui em seus estudos três vertentes a partir da síntese das distintas noções de território por ele analisado, sendo elas: 1) Política ou Jurídico-Política: a qual possui maior difusão, onde o território é representado como um espaço delimitado e controlado a partir do exercício de poder que em sua maioria se relaciona ao estatal; 2) Cultural ou Simbólico-Cultural: dimensão mais subjetiva e simbólica, da qual o território é considerado sobretudo como objeto da apropriação da identidade, da valorização simbólica das relações estabelecidas no espaço vivido; 3) Econômica: que se volta à relação capital-trabalho em que enfatiza a dimensão espacial das relações econômicas e divisão territorial do trabalho.

Ressalta-se em estudos recentes a implementação de uma vertente “Natural”, a esta voltando-se a noção de território com base na dinâmica sociedade-natureza na busca de um “equilíbrio” entre a sociedade e os recursos do meio. Destarte, torna-se fundamental de acordo com Saquet (2004), a reflexão, bem como o conhecimento das interfaces, conexões e articulações existentes entre estas distintas vertentes.

Vista como a concepção mais difundida, a Jurídico-Política apresenta diante de uma perspectiva materialista relativa aproximação e valorização com as demais vertentes econômicas e sociais apresentadas anteriormente (HAESBAERT, 2004). Deve-se salientar que esta concepção que nos contextos atuais ainda detém ampla empregabilidade também nos estudos geográficos, apresenta suas bases advindas das contribuições diretas de Frederich Ratzel que em meados do século XIX atentou a importância do elo entre a dimensão natural, física e política na constituição do território formulando seu conceito de “espaço vital”.

Neste contexto, de acordo com Santos (2014b), mesmo na contemporaneidade ainda se vive com a noção de território herdada de uma modernidade incompleta onde os conceitos a esta categoria mesmo no decorrer dos séculos ainda se mostram de formas intocados. Para o autor “é o uso do território, e não o território em si mesmo, que faz dele o objeto da análise social. Trata-se de uma forma impura, um híbrido, uma noção que, por isso mesmo, carece de constante revisão histórica” (SANTOS, 2014b, p.137). Destarte, no território hoje são encontrados novos recortes além das características já atribuídas em períodos anteriores resultantes das novas e constantes construções do espaço, bem como novos funcionamentos territoriais. Assim, esta categoria para Santos (2014, p. 231), “se torna um produto da harmonia forçada entre lugares e agentes nele instalados, em função de uma inteligência maior, situada nos centros motores da informação”.

Em convergência com este autor em discussões mais recentes, Saquet e Silva (2008), apresentam que além da construção e desconstrução estabelecida em um determinado território a partir das relações de poder sobretudo do Estado, deve-se considerar a atuação de distintos atores, bem como relações sociais, haja vista a complexidade dos agentes que territorializam suas ações no decorrer do tempo. Portanto, a delimitação de um território pode não se estabelecer de forma precisa e regular, mas também de forma mutável e imprecisa diante da variabilidade histórica e diversificação das atividades sociais, características de um contexto cada vez complexo e dinâmico.

Conforme apresenta Moraes (2013), o território nas abordagens de Santos (2014, 2014b, 2014c) se desencadeia com maior foco na centralidade de seus estudos, sobretudo, a partir do final da década de 1980, transcorrer da década de 1990 e início dos anos 2000, períodos marcados pela publicação de sua última obra em vida em parceria com Maria Laura Silveira intitulada *O Brasil: Território e sociedade no início do século XXI*¹ (2016). A relevante contribuição do autor acerca de território talvez não se mostre no âmbito conceitual

¹ O referido título teve a sua primeira edição publicada no ano de 2001, ano que representou também o falecimento do professor Milton Santos.

estabelecida por este, mas sim ao apresentar e discutir os complexos sistemas de objetos e ações, fixos e fluxos, bem como a necessidade de uma periodização aos processos e dinâmicas dada a realidade cada vez mais artificial e “transformativa”, estabelecidas de forma mais intensa ao território a partir do período técnico-científico-informacional.

No livro “A Natureza do Espaço”, Santos (2014), após o seu contínuo processo de reflexão acerca do objeto geográfico enfatizado pelo mesmo de forma explícita inicialmente no livro *Por uma Geografia Nova* (1978), insere novas abordagens sobre o espaço, “reapresentados” pelo autor como um conjunto indissociável, solidário e contraditório composto por sistemas de objetos e ações no qual não devem ser considerados de forma isolada (SANTOS, 2014). Tendo em vista que estes sistemas compõem o espaço geográfico, suas empregabilidades, bem como influências, atrelam-se diretamente nos mais distintos conceitos-chave da Geografia, inclusive ao território usado.

Nesse contexto, o território emerge como forma inerente à dinamicidade de objetos e ações, típico ao espaço habitado. No que se refere ao entendimento do território e suas territorialidades:

O conhecimento dos sistemas técnicos sucessivos é essencial para o entendimento das diversas formas históricas de estruturação, funcionamento e articulação dos territórios, desde os albores da história até a época atual. Cada período é portador de um sentido, partilhado pelo espaço e pela sociedade, representativo da forma a história realiza as promessas da técnica (SANTOS, 2014, p.171).

Para o autor, estes sistemas se refletem em meios e formas capazes de produzir e transformar o espaço geográfico, assim como atribuir particularidades, bem como territorialidades a um território específico. Os fixos e fluxos assim como os sistemas de objetos e sistema de ações abordados por Santos (2014), emergem como processos e dinâmicas que uma vez instalados e estabelecidos modificam cada lugar criando, transformando e recriando distintas condições redefinido assim diversas categorias de análise geográfica.

Desse modo, para Santos (2014, p.61), “[...] os fluxos são um resultado direto ou indireto das ações e atravessam ou se instalam nos fixos, modificando a sua significação e o seu valor, ao mesmo tempo em que, também, se modificam [...]”. A implantação e operação dos parques eólicos representam também sistemas de objetos e ações, bem como fixos e fluxos que diante de suas inter-relações delineiam uma determinada configuração territorial.

No que se refere aos sistemas de objetos e ações deve-se enfatizar que estes não apresentam uma realidade filosófica quando considerados de modo isolado, desse modo não sendo pertinente a busca de seus conhecimentos ou interpretações de forma desarticuladas. Diante desse princípio, deve-se considerar a constante e incessável interação entre os sistemas de objetos e os sistemas de ações que diante da reciprocidade estabelecidas por ambos concedem ao espaço sua dinâmica e transformação. Haja vista que a eficiência de uma determinada ação se relaciona intimamente com sua adequação ao objeto.

De acordo com Campos (2008, p.160), “[...] o conjunto de objetos geográficos nos dá a configuração territorial e nos define o próprio território que são cada vez mais carregados de informação [...]”. No tocante às ações, Santos (2014), expõem que essas, resultam de necessidades naturais ou criadas. Destarte, quando criadas a partir de distintos interesses sejam eles: materiais, econômicos, culturais, sociais, dentre outros, se conduzem a funções que se convergem diretamente aos objetos.

A partir desta breve discussão introdutória de caráter teórico-metodológico direcionada ao território e em consonância a perspectiva discutida por Santos (2014, 2014b,) e Silveira (2011), a este conceito que transcende a Geografia, o enfoque empreendido ao território estabelecido nesta pesquisa se direciona à análise do “território usado” a partir do contexto de implantação e expansão dos parques eólicos no município de Marcolândia, Estado do Piauí. Este conceito mostrando-se intimamente relacionado ao espaço geográfico conforme discutem os autores mencionados. Desta forma:

Essa ideia de território usado, ao meu ver, pode ser mais adequada à noção de um território em mudança, de um território em processo. Se tomarmos a partir do seu conteúdo, uma forma-conteúdo, o território tem de ser visto como algo que está em processo [...]. Por conseguinte, é o território que constitui o traço de união entre o passado e o futuro imediatos. Ele tem de ser visto [...] como um campo de forças, como o lugar do exercício, de dialéticas e contradições [...] entre o Estado e o Mercado, entre o uso econômico e o uso social dos recursos (SANTOS, 1999, citado por STEINBERGER, 2006, p.60, grifo do autor).

Conforme Santos e Silveira (2016), o uso do território pode ser estabelecido pelo processo de implantação de infraestruturas, pelo dinamismo da economia e/ou sociedade. Desse modo, conforme apresentado, essas relações estabelecidas efetivam-se diante dos objetos, ações, bem como fixos e fluxos dinamizados no espaço permeados de intencionalidades e discursos. Portanto, para Silveira (2011, p.5), “[...] o território usado é

assim uma arena onde fatores de todas as ordens, independente de sua força, apesar de sua força desigual, contribuem à geração de situações [...]”.

Ao analisar o território usado torna-se necessário o processo de periodização, haja vista os diversos usos, nos diversos momentos históricos de um determinado território. De acordo com Spósito (2004, p.111), “não se pode pensar o território a-históricamente, pois sempre que ele é estudo, a categoria tempo comparece de imediato como uma referência necessária”. A esta perspectiva que também dispõem dos princípios basilares advindas do historiador francês Fernand Braudel (1997), torna-se indispensável a consideração da história a partir das relações dialéticas que envolvem em sua compostura diferentes tempos/momentos e durações (curto, médio, longo), na projeção das decisões, ações e transformações praticados no/ao território.

Dessa maneira, a partir de Abrão, Briskievics e Meira (2013, p.83), “[...] o que muda e/ou permanece, para cada período e/ou momento e lugar; é o arranjo social, espacial e temporal[...]”. Assim, o território em distintos tempos/momentos assume diferentes formas e expressões, haja visto que, cada objeto e sujeito nesta concepção apresenta um determinado tempo. Destarte, diante de tais considerações, concerne ao território:

[...] ser compreendido como produto histórico, simultaneamente reticular e relacional; significa movimento (duração, sequencia, cronologia e periodização) com interações socialmente definidas, envolvendo e sendo envolvido, ao mesmo tempo, por processos naturais e sociais. Desta forma, o território apresenta continuidades descontinuidades, marcadas por fixos e fluxos conectados por lugares/nós/pontos envolvidas e relações de poder (SAQUET, 2007, citado por ABRÃO, BRISKIEVICS e MEIRA, 2013, p.76).

Em vista disso, no decorrer do tempo cada novo sistema de objeto e suas formas refletem o surgimento de um novo sistema de técnicas. Assim, cada periodização é típica por conter compostos técnicos intimamente relacionados aos objetos e formas, onde ao longo do tempo a partir do surgimento de novos objetos, padrões e ações, o mesmo território ou demais categorias podem conter processos e dinâmicas com distintas significações no perpassar do tempo.

Santos (2014), dentre suas contribuições à Geografia não destaca apenas a necessidade de uma periodização, mas também tece importantes discussões teórico-metodológicas acerca deste processo, ressaltando os meios: natural, técnico-científico e técnico-científico-informacional. Desse modo, no território piauiense a partir do final da primeira década dos anos 2000, em diferentes regiões do Estado, direcionam-se um conjunto

de arranjos produtivos até então não característicos a estes territórios. Seja pelos elevados investimentos, pela elevada técnica, pelos impactos ao meio ambiente e/ou pelos discursos de desenvolvimento promovido por distintas instituições com apoio do Estado. Tem-se, portanto, a partir das discussões de Santos (2014), a consolidação material e imaterial nestas regiões do período técnico-científico-informacional em que os objetos técnicos se disseminam em boa parte dos lugares no Mundo e a universalidade de distintos processos e dinâmicas surgem como reflexo do atual sistema técnico atribuindo aos mais diversos territórios características em comum.

A partir da convergência entre técnica e ciência associado aos novos recursos de informação, o território ganha novos conteúdos, impondo assim novos comportamentos característicos ao período técnico-científico-informacional que nas últimas décadas do século XX no Brasil é responsável por maior fluidez na circulação de produtos, capital, informação e decisões. De acordo com Santos e Silveira (2016, p.55), “nos últimos decênios o território conhece grandes mudanças em função de acréscimos técnicos que renovam a sua materialidade”.

Destacam-se um conjunto de infraestruturas que diante de suas especificidades refletem rebatimentos no território capazes de estabelecer o rearranjo de um determinado território. Sobressai nesta abordagem, infraestruturas de locomoção e escoação de produção como rodovias, ferrovias, hidrovias, bem como diversos empreendimentos ligados a energia elétrica. Neste enquadramento, diante dos progressos da ciência, da técnica e fluidez na circulação instantânea da informação, são geradas novas condições materiais e imateriais que subsidiam novas espacializações do trabalho nos lugares. Assim, cada território contemplado pela modernização é induzido ao exercício de aptidões específicas produtivas, desencadeado de acordo com Santos (2014, 2014b), Santos e Silveira (2016), uma nova divisão territorial, bem como a sua remodelação.

O território, portanto, deve ser pensado e analisado diante de sua complexidade no seu papel ativo, não apenas como o palco onde as relações se estabelecem. A organização territorial necessita de ser entendida como um conjunto de possibilidades, destacando-se as ações, os arranjos típicos a cada momento, bem como seus objetos técnicos e naturais que diante de uma dada necessidade obedecem a estratégias advindas de distintos agentes, escalas e períodos de atuação (SPÓSITO, 2004b). Desse modo, sobretudo a partir das intensas relações estabelecidas entre os agentes sociais (homens) e o território, por meio dos processos

de Territorialização, Desterritorialização e Reterritorialização (TDR)², discutido por Raffestin (1993), o território adquire novas formas, significados e comportamentos a partir das inúmeras ações sobrepostas de atores dinâmicos.

2.2 Territorialidades, estratégias e desenvolvimento no âmbito territorial

Para Saquet (2015), o conhecimento do território a partir de sua identidade e dinâmica, torna-se um saber estratégico e necessário no processo de gestão e desenvolvimento territorial. Neste aspecto, as subjetividades estabelecidas nesta categoria geográfica, bem como sua compreensão no almejo de uma determinada diversidade de desenvolvimento devem assumir necessária importância na análise, interpretação e intervenção por meios das mais diversas instituições.

A territorialidade apresentada até então com pouco realce nas discussões aqui tecidas, surge perante sua simultaneidade e complexidade como um processo basilar em que sua análise a partir das subjetividades inerentes a cada território torna-se essencial na tomada de decisões, sobretudo no que se refere ao almejo de uma determinada categoria e/ou escala de desenvolvimento. Desse modo, a este momento faz-se necessário uma sucinta discussão sobre territorialidade tanto no intuito de suplementar as discussões já apresentadas, quanto na premissa de se ressaltar a considerável proximidade deste processo à estratégias, gestão e desenvolvimento territorial.

Nas discussões de Raffestin (1993), a territorialidade pode ser entendida inicialmente de acordo com Abrão, Briskievicz e Meira (2013, p.77), “como um processo multidimensional e inerente à vida em sociedade contendo, portanto, características de indivíduos e grupos que constituem um determinado território”. Desse modo, os indivíduos a partir do seu trabalho, de suas intenções e relações exercidas, estabelecem as territorialidades que, por conseguinte resulta na consolidação e configuração do território.

Caracterizada por continuidades e descontinuidades efetivadas a partir da atuação de indivíduos ou grupos sociais em fluxos materiais ou imateriais, a territorialidade representa, portanto, relações formadoras e transformadoras do território. Cabe salientar que o território a partir de Raffestin (1993), é o resultado das múltiplas territorialidades estabelecidas sobretudo

² Ver SAQUET, Marcos Aurélio. *Abordagens e concepções de Território*. São Paulo: Expressão Popular, 2007. HAESBAERT, Rogério. *Concepções de território para entender a desterritorialização*. In SANTOS, Milton; BECKER, K.Bertha [et.al] *Território, Territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial*. Rio de Janeiro: Lamparina, 2007.

diante das relações políticas, econômicas, sociais, culturais, entre outras, exercidas pelos indivíduos inerentes à vida em sociedade. Em discussões mais recentes acerca da territorialidade sobre análise do livro *Por Uma Geografia do Poder* (1993), Saquet e Spósito (2008, p. 17), discorrem que:

A concepção de Raffestin (1993), sobre território e territorialização é processual, relacional e múltipla, subsidiando a elaboração de ideias em favor da organização política e do **desenvolvimento** local [...] A territorialidade, nesse sentido, significa a capacidade de valorização dos atores e dos recursos de um certo lugar (grifo dos autores).

Portanto, Raffestin (1993), ao destacar o caráter político do território, enfatiza também os processos, bem como as dinâmicas econômicas e simbólicas características às territorialidades exercidas no território. Nesta discussão o autor destaca também o Sistema Territorial (ST) que, uma vez composto por relações de poder, redes de circulação e comunicação, torna-se produto das múltiplas relações exercidas pelo Estado, por empresas, bem como pelos demais indivíduos e grupos sociais.

Destarte, subsidiada nestas reflexões emerge a concepção da “territorialidade ativa”, característica pelas intensas relações simbólicas, cognitivas e práticas diante da materialidade dos lugares e o agir social efetivadas diante da satisfação de necessidades com auxílio de agentes mediadores no processo de transformação territorial e desenvolvimento local (ABRÃO, BRISKIEVICZ E MEIRA, 2013, p.80). Esta concepção, a partir de sua dinamicidade de caráter incluyente, diverge à perspectiva apresentada por Robert Sack³ denominada “territorialidade passiva”, concebida a partir de abordagens conservadoras e “rígidas” acerca da territorialidade, esta é vista com capacidade de separar e excluir objetos e recursos diante de suas estratégias de coação, imposição e exercício de poder.

De acordo com Saquet e Spósito (2008), a partir das abordagens basilares percorridas na clássica obra de Raffestin (1980; 1993), e diante de interpretações posteriores consonantes à esta, emergem novas concepções de territórios, territorialidades e desenvolvimento as quais subsidiam definições de planos e projetos de desenvolvimento nos mais diversos âmbitos a partir do último decênio do século XX. Desse modo, ao se presumir ações e estratégias no almejo de um desenvolvimento territorial, a compreensão das realidades territoriais (territorialidades), diante das subjetividades e relações característica a cada unidade territorial,

³ Ver SACK, Robert David. *Human Territoriality: its theory and history*. Cambridge: University Press, 1986.

tornam-se essencial diante da natureza contraditória e conflitual característica do desenvolvimento (SAQUET, 2015).

A aproximação de território com o pensamento do desenvolvimento amplamente discutido a partir da segunda metade do século XX, de acordo com Cazella (2011), tem sua gênese nas diversas ações e formulações teórico-metodológicos acerca do desenvolvimento diante de suas múltiplas facetas. É fato que a distinção entre crescimento e desenvolvimento se insere no bojo de um pretérito debate ainda não esgotado nos dias atuais, no entanto deve-se ter em mente que diante da natureza dialética do desenvolvimento mesmo diante de características de complementaridade ao crescimento, a existência de contradições entre ambas concepções torna-se notório. Não é, porém, objetivo desta seção o aprofundamento nas discussões entre “Crescimento X Desenvolvimento”, mas sim, um foco direcionado ao processo de desenvolvimento afim de correlacioná-lo às práticas estabelecidas no território. Desse modo, prosseguindo nas discussões acerca do desenvolvimento Brandão (2008, p. 154), menciona que:

O desenvolvimento enquanto processo multifacetado de intensa transformação estrutural resulta de variadas e complexas interações sociais que buscam o alargamento do horizonte de possibilidades de determinada sociedade. Deve promover a ativação de recursos materiais e simbólicos e a mobilização de sujeitos sociais e políticos buscando ampliar o campo de ação da coletividade, aumentando sua autodeterminação e liberdade de decisão.

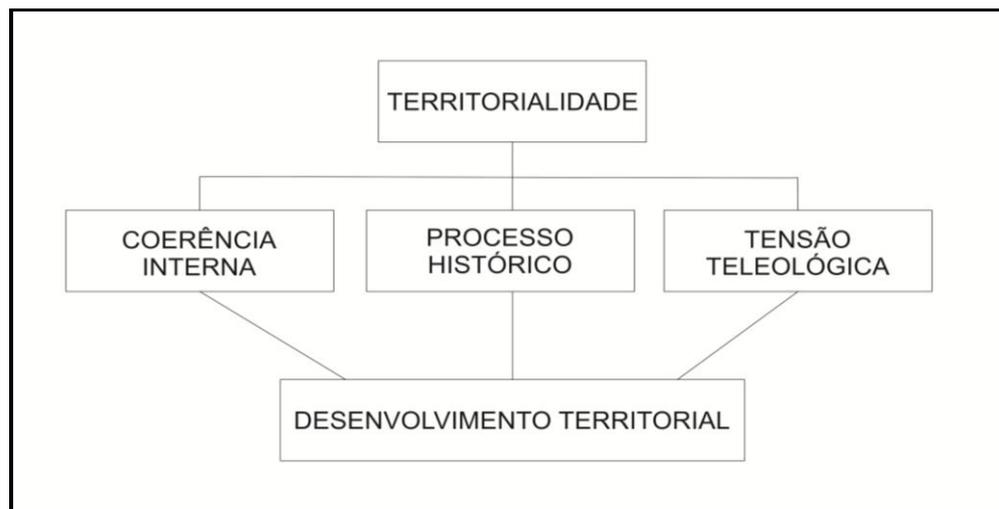
Para este autor, torna-se essencial a promoção a partir de distintos agentes, de ações concomitantes voltadas às dimensões produtivas, sociais, ambientais, dentre outras, que uma vez inseridas em diferentes escalas espaciais de atuação, possam estabelecer alternativas e trajetórias condizentes à realidade das necessidades existentes de um determinado território e toda sua especificidade que o compõe.

Desse modo, nas discussões sobre o desenvolvimento diante de suas múltiplas faces e no anseio de uma adequada discussão e compreensão, deve-se ter em mente que em divergência às distintas abordagens conservadoras acerca deste processo as quais o trata como um caminho linear e natural à difusão da modernização capitalista, é necessário analisar e compreender as especificidades existentes diante de diferentes contextos espaciais e temporais (BRANDÃO, 2008). Destarte, não se deve empreender leis e amplas generalizações na compreensão e promoção de efetivação de um processo multidimensional e, portanto, de ampla complexidade. Assim, o conhecimento, bem como a gestão do território usado diante

de suas dinâmicas surgem como processos essenciais na tomada de decisões e êxito numa determinada categoria de desenvolvimento.

Saquet (2015), entende que o desenvolvimento é uma problemática territorial, onde sustentado nas concepções de Turri (2002, 2008) e Dematteis (1980, 2007), enfatiza que o conhecimento do território e de seus distintos valores e relações emergem como um saber estratégico no processo de gestão territorial e desenvolvimento. Dessa maneira, a territorialidade surge como um componente fundamental do processo de desenvolvimento devendo-se ser considerada diante de suas relações sociais, políticas, culturais e ambientais. No anseio de um desenvolvimento territorial, os agentes detentores de estratégias e atuações devem considerar as territorialidades levando em consideração os aspectos apresentados na figura 1.

Figura 1–Aspectos a serem considerados na Territorialidade



Fonte: Adaptado pelo autor (2018), a partir de Demantteis e Governa (2003).

Conforme Demantteis e Governa (2003 citado por Saquet 2015), o primeiro aspecto a ser considerado conforme a figura 1 é a coerência interna de cada lugar, esta, remetendo a correlação entre os objetos endógenos (elementos ou ações intrínsecos a um determinado território) no que se refere às semelhanças e diferenças estabelecida(s) em cada territorialidade. O processo histórico, destina-se as ações produzidas historicamente no território inerentes às atitudes, tradições, bem como a partir dos objetivos, das ideologias, técnicas, apropriações, metas, dentre outros, de indivíduos ou grupos sociais. Este aspecto apresenta consonância com as discussões tecidas por Santos e Silveira (2016), e Spósito (2004), sobretudo no que se refere à dinâmica relação espaço-tempo-território na formulação das territorialidades e, por conseguinte, do território.

A tensão teleológica, diante do seu sentido filosófico remete ações com propósitos/finalidades lógicas com projeções em distintas escalas espaciais e temporais. Assim, a partir de Demantteis (2001, citado por Saquet, 2015), deve se analisar a territorialidade a partir da dinamicidade de seus aspectos como um conjunto de relações sobretudo sociais e pluridimensionais vinculada a encadeamentos transformativos que pertine substancialmente estratégias e gestão participativa dos territórios.

A abordagem mais discutida acerca do desenvolvimento territorial na contemporaneidade surge diretamente influenciada por estudos sobretudo de sociólogos e economistas tendo como pretensão explicar o desenvolvimento a partir de fatores que derivam do território. Para Flores e Medeiros (2013), a partir destas influências emergem diversas propostas metodológicas de análise que mesmo diante das diversas variações e abordagens costumam convergirem sob três dimensões básicas: endogeneidade, territorialidade e instituições. De forma sintética, a endogeneidade nestas concepções se refere em sua maioria aos recursos e potenciais internos, que diante de suas materialidades e/ou imaterialidades e partir da ação ordenada de agentes visam uma melhor valorização e exploração desse(s) recurso(s) endógeno(s). A territorialidade neste contexto, também converge às discussões já tecidas anteriormente, ou seja, inerente as interações do homem a partir da relação espaço-tempo de característica multidimensional. As instituições nesse âmbito, remetem às relações institucionais fundada em ações, valores, interesses, capitais financeiro e social, dentre outros processos exercidos no território.

Abordado de forma mais intensa a partir das crises econômicas das décadas de 1970 e 1980, a concepção de desenvolvimento territorial a partir de Gazella (2011), se alicerça por ações de distintas naturezas, muitas vezes, contraditórias consonante a perspectiva de Saquet (2015). No que se refere ao desenvolvimento territorial Gazella (2011, p.17), lembra que:

[...] é preciso articular o crescimento dos volumes de produção econômica (medido pelos índices de produção e, mais precisamente, pelas variações do Produto Interno Bruto) à satisfação das necessidades fundamentais da população atual e futura, à redução das desigualdades socioeconômicas e à proteção do meio ambiente.

Flores e Medeiros (2013, p.134), discorrem que “a fundamentação dos projetos de desenvolvimento territorial está na concepção de que todo desenvolvimento é local, por se consolidar em um território, contrapondo o local ao global”. Desse modo, Coulmin (1984, citado por Gazella, 2011), enfatiza que o desenvolvimento na esfera territorial se submete a

sinergia de vários microssistemas em escala local que diante de suas inter-relações efetuam fluxos e trocas entre os mesmos e sistemas mais amplos. Assim, o desenvolvimento pode ser entendido a partir de Buarque (2002), como um processo endógeno de mudança resultante ao dinamismo econômico e melhoria qualitativa das relações sociais, culturais e ambientais em pequenas unidades territoriais. De acordo com Saquet e Spósito (2008, p.22):

O desenvolvimento, nessa linha de raciocínio, está ligado tanto à exploração das potencialidades locais para o seu alcance social quanto à conservação dos recursos naturais [...]. Os estudos acerca do desenvolvimento local priorizam a importância dos agentes locais como as instituições específicas cuja intervenção visa o apoio às empresas (centro tecnológicos, escolas de formação profissional etc.). Por isso, o desenvolvimento deriva de uma combinação de fatores a algumas atividades específicas num determinado tempo e num determinado território.

Diante desta perspectiva, Bonente e Almeida Filho (2015), discute que o local, a partir das novas ideologias desenvolvimentistas, emerge com considerável importância estratégica para a consolidação do desenvolvimento nos mais diversos âmbitos e escalas. Conforme enfatizado em numerosas abordagens neoliberais, diante dos reflexos da globalização sobretudo à escala local, consideradas rigorosas e irreversíveis, o Estado a partir desses rebatimentos no território perde força deixando de ser assim, o agente exclusivo de poder no desenvolvimento territorial. Diante destas abordagens, não se deve considerar apenas as ações do Estado nas políticas de desenvolvimento, mas também a convergência das ações deferidas por múltiplos agentes que diante de seus múltiplos interesses e relações dialéticas buscam a promoção do desenvolvimento.

No entanto, para Moraes (2013), deve-se ter em mente que o Estado a partir do exercício de políticas territoriais se estabelece como o principal agente de “produção do espaço”, haja vista sua relevante infraestrutura, disposição de equipamentos e gestão de fundos territoriais. Desse modo, devendo-se constantemente empreender esforços na análise das decisões, mesmo que indireta, estabelecidas por este agente representativo.

As diretrizes políticas e práticas autônomas são discutidos a partir de Saquet (2015), como elementos essenciais às dinâmicas no almejo do desenvolvimento local e, por conseguinte territorial. Assim, para o referido autor estas questões efetivam-se eminentemente diante de políticas sobretudo inserida às categorias de regulação e gestão local dos conflitos entre os distintos atores inerentes ao desenvolvimento, inseridos num determinado contexto espacial e temporal.

O Sistema Local Territorial (SLOTs), elaborado pelo Grupo de Turim, na Itália, e coordenado pelo geógrafo Giuseppe Dematteis representa importante instrumento teórico-metodológico diante da caracterização das relações e agentes atuantes no ambiente local. Para este autor o processo de formulação dos SLOTs espelha um esforço necessário no intuito de se analisar e descrever as potencialidades sociais e territoriais à luz de suas relações com demais agentes do desenvolvimento local e territorial. Desse modo, para Abrão, Briskievics e Meira (2013), os SLOTs, além das relações exercidas por agentes no âmbito local, representam também os lugares e os fluxos, os nós e redes, na vertente das características sociais, culturais e econômicas de um determinado local.

Característico por representar um modelo analítico, o SLOTs é composto pela: i) Rede Local de Sujeitos; ii) Milieu (meio) Local; iii) Relação de Interação da Rede Local com Milieu e com os Ecossistemas Locais; e iv) Relação Interativa da Rede Local com Redes Globais. Conforme ilustrado no quadro 1 abaixo.

Quadro 1- Sistema Local Territorial (SLOTs)

Componentes	Agentes (atores)	Ação Característica	Escala de Operação
Rede Local de Sujeitos	Comunidade Local; Instituições Públicas, privados	Ações coletivas baseadas no conhecimento e comunicação direta (face-to-face), remetentes a proximidade física.	Local
Milieu Local	Capital Territorial	Ações subjetivas características por atribuições de valor efetivadas pelos sujeitos locais. Corresponde ao conjunto de propriedades que a rede local dos sujeitos considera como <i>prises</i> .	Local
Relação de Interação da Rede Local com Milieu e com os Ecossistemas Locais	Redes Locais e Ecossistemas Locais	Transformação simbólica e material do ambiente.	Local e regional
Relação Interativa da Rede Local com Redes Globais	Valores Endógenos e Exógenos	Interação entre os valores locais e globais.	Local, Regional e Global

Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de Dematteis (2008, p.36).

Através do estudo dessas relações naturais e sociais voltado às territorialidades exercidas, pode-se compreender o conjunto de potencialidades, assim como as dificuldades características de cada Sistema Local Territorial. Desse modo, o SLOTs representa uma relevante ferramenta quando considerado a vasta formulação de projetos e políticas de

desenvolvimento que baseados neste sistema convergiram ações à luz de se potencializar vocações, bem como solucionar dificuldades existentes típicas a cada território (ABRÃO, BRISKIEVICS E MEIRA, 2013). Para Dematteis (2008, p. 37):

[...] A auto-organização do sistema local é considerada um recurso endógeno que as políticas gerais de desenvolvimento devem conhecer, orientar e governar. Esse recurso é o verdadeiro objeto de análise para cada sistema territorial local. A individualização dos sistemas locais, das redes e dos ambientes como entidades territoriais é somente um instrumento para se descobrir e descrever as formas locais de territorialidade ativa, ou seja, as modalidades de organização local, com o objetivo de ativar e orientar processos de desenvolvimento.

Portanto, mesmo sendo formulada a partir de uma análise empírica diante de uma realidade italiana, este modelo para Saquet e Spósito (2008), representa importante influência no meio acadêmico em diversos países europeus, bem como no Brasil. Deve ressaltar também que diante da abordagem metodológica que compõe este instrumento, Dematteis (2008), direciona também atenção às relações geográficas verticais e horizontais ligadas as articulações territoriais, consideração esta que também expõe Santos (2014; 2014b). Em suas discussões sobre as verticalidades e horizontalidade, sobretudo com foco na integração funcional e integração territorial, Santos (2014b, p.143), discorre que

A tendência atual é que, os lugares se unam verticalmente e tudo é feito para isso, em toda parte. Créditos internacionais são postos a disposição de países mais pobres para permitir que as redes se estabeleçam ao serviço do grande capital. Mas os lugares também podem unir-se horizontalmente, reconstruindo aquela base de vida comum susceptível a criar normas locais, normas regionais.

Diante destas abordagens, a partir do contexto de consolidação do período técnico-científico-informacional favorável às verticalizações, observa-se a ação direta de agentes externos às identidades e necessidades locais. Desta forma, muitas decisões exercidas em um lugar derivando de necessidades alheias (CAMPOS, 2008). Cabe mencionar aqui de forma pontual o contexto da energia eólica que, diante dos altos investimentos financeiros e necessidades produtivas remetem sobretudo ações diretas e impactantes de agentes atuantes em escala nacional e global, ou seja, externos ao pertencimento (à vida, cotidiano) local, no entanto suas ações em um período delineado à universalização do capital, da técnica e da informação, refletem diretamente em transformações e rearranjos no território usado. Portanto, para Santos e Silveira (2016), estas ações estabelecem o exercício de novas vocações diante da alienação decorrentes sobretudo de pressões de ordem nacional e global.

Assim, os “interesses distantes” a partir da intensa técnica e capital estabeleceriam/induziriam lógicas que estariam dispostas além das necessidades locais.

No que se refere as ações hoje, em um período marcado pela alta fluidez e universalidade dos objetos e fluxos, Santos (2014), discute que estes se comportam de formas cada vez mais racionais contemplando espaços cada vez mais periféricos. Estas ações racionais seriam estabelecidas logicamente em sua maioria por agentes exógenos, que diante de suas necessidades efetivam ações locais conforme discutido. À vista disso, o período-técnico-científico-informacional fornecera condições necessárias para o aumento da especialização do trabalho nos lugares, resultando assim, no processo de nova divisão territorial do trabalho, bem como configuração territorial a partir da remodelação de espaços e territórios já ocupados diante das verticalidades e horizontalidades estabelecidas.

A aceção do desenvolvimento territorial para Godard e Ceron (1986, citado por Cazella, 2011), está correlacionada diretamente a três circunstâncias fundamentais. A primeira, coletividade local, o autor enfatiza como um processo que possa se estabelecer diante das necessidades endógenas, metas e preferências, bem como meios materiais e humanos disponíveis localmente. Neste aspecto, as ações e estratégias praticadas a partir do conhecimento do território e dos anseios da coletividade local levando em consideração especificidades como as identidades locais, diante das potencialidades, limitações, valores sociais, culturais e ambientais estabelecidos na relação espaço-tempo convergem também a um desenvolvimento local autossustentável, bem como o desenvolvimento da sociedade local (MAGNAGHI, 2009 Citado por SAQUET, 2015).

A segunda, que caracteriza pela atuação do Estado, desempenha considerável relevância tanto diante de suas práticas de incentivos e regulamentação, como na busca de minimizar possíveis barreiras divergentes ao desenvolvimento. No entanto, esta atuação diante dos fluxos de mais-valia pode beneficiar instituições ou pessoas não necessariamente locais, assim, investimentos públicos poderão aumentar em determinadas regiões de forma a se estabelecer hegemonia de agentes externos. Neste aspecto, segundo Santos (2014), cabe uma reinterpretação qualitativa dos investimentos públicos dados esta realidade, bem como a consolidação da primeira circunstância apresentada.

A terceira e última circunstância, configura-se à construção de uma estrutura autônoma de planejamento do desenvolvimento, em que, esta, diante de suas competências suficientes no sentido de sua autonomia, deverá ações de domínio por parte de atores sociais. Desse modo, essa estrutura deve respeitar a multiplicidade dos atores a base social de

instituição do desenvolvimento (GODARD E CERON,1986 CITADO POR CAZELLA, 2011).

É necessário enfatizar que ao desenvolvimento territorial não se deve aplicar uma conceituação ou tratamento rígido e/ou fechado, haja vista suas amplitudes e complexidades. Destarte, as noções basilares do desenvolvimento não param de serem revistas e reformuladas (GAZELLA, 2011; SOUZA,2016). Assim, muito além de um esforço de se atribuir um conceito, deve-se ter em mente que a reflexão acerca desse processo pertine à necessidade de se analisar, compreender e mobilizar ações em prol dos interesses de grupos menos favorecidos e mais afetados a partir das relações de poder exercidas. Assim, para Saquet (2015, p.135):

Muitos não entendem que a abordagem territorial, evidenciando as relações de poder, serve para desmascarar, denunciar, abstrair e apreender os mecanismos de centralização e as estratégias utilizadas pelas classes e grupos dominantes para coagir, vigiar, excluir, concentrar, reprimir, controlar e acumular o capital.

A quantidade de estudos que visa analisar os movimentos estabelecidos em unidades locais sobretudo a partir da redistribuição de tarefas entre o Estado e estas unidades, se dispõe de forma extensa sobretudo a partir das influências neoliberais. Destarte, para Orlando e Müller (2005), “é cada vez mais comum atribuir ao local o papel de promotor de inovadoras estratégias de gestão [...] o local pode ser encarado como espaço estratégico para a experimentação de novas utopias ou possibilidades [...]”. Mas também o território usado em esfera local pode convergir a processos de “desenvolvimento” concentrado com consideráveis impactos a sistemas ambientais desencadeando assim, na alteração de suas dinâmicas naturais. Emerge a partir destas considerações uma abordagem ao desenvolvimento local direcionado à sustentabilidade.

Santos (2014), enfatiza que a intensa busca pela mais-valia alavancada a partir dos avanços técnicos evidenciados no decorrer dos períodos técnicos em nível global desencadearam ações indiferentes às realidades locais e também ambientais diante das intensas necessidades produtivas características do atual sistema econômico.

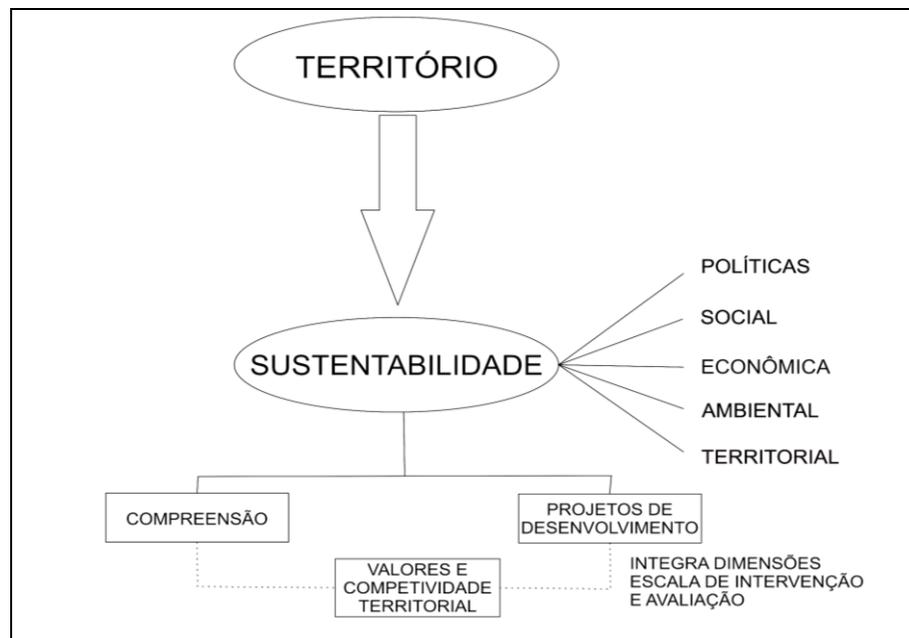
Partindo dessa proposição, torna-se pertinente uma reflexão acerca da dimensão territorial da sustentabilidade. De acordo com Flores e Medeiros (2013, p.130) abordar esse aspecto significa compreender as relações existentes entre esses elementos (território e sustentabilidade), à luz de desafio e oportunidades para que haja o planejamento, execução e avaliação das ações voltadas a interdependência dessa relação. Desse modo, para Theys (2010

citado por Flores e Medeiros, 2013), a relevância da abordagem territorial na abordagem da sustentabilidade emergem por distintas razões objetivas diretamente inseridas em esferas vistas como tripé básico para o planejamento e desenvolvimento (econômico, social e ambiental). Assim, “é necessário compreender que a crise do ambiente é fundamentalmente uma crise do território, em especial, que coloca em risco a sociedade e o homem” (FLORES E MEDEIROS, 2013, p.132).

A necessidade do entendimento das relações estabelecidas entre o território e a sustentabilidade em âmbito integrado e sistêmico convergem a uma melhor análise, sobretudo dos processos e dinâmicas exercidas em contextos específicos à cada território. Assim, diante de sua análise integrada viabilizando a intervenção direta na formulação e fiscalização de políticas e projetos de desenvolvimento territorial com atenção sustentável.

A figura 2, sistematiza a partir da abordagem de Flores e Medeiros (2013), a articulação de conceitos inseridos nas principais discussões territoriais com foco na sustentabilidade.

Figura 2 – Sustentabilidade na abordagem Territorial



Fonte: Adaptado pelo autor (2018), a partir de Flores e Medeiros (2013)

A partir da figura apresentada nota-se ações diretas das territorialidades no estabelecimento de condições inerentes à sustentabilidade. Nesse contexto os autores apresentam também uma análise do sustentável articulada às cinco perspectivas (vertentes),

que em sua atuação de caráter inter-relacionados subsidiam a análise das questões ambientais, sobretudo no que se refere a atuação dos agentes que estabelecem ações diretas no território.

A compreensão integrada do dinamismo desse sistema converge diretamente para o estabelecimento de agregação de valores (econômico, social e ambiental) e aumento da competitividade territorial intimamente relacionada as ações estabelecidas pelos projetos de desenvolvimento territorial. Desse modo, entender a sustentabilidade envolve também a consideração das mutuas relações inerentes a cultura, natureza e história de uma sociedade que desencadeiam movimentos de produção, transformação e recriação do seu território a partir de relações em colaboração ou não com o seu ambiente natural.

2.3 Desenvolvimento sustentável, energia renovável e transformação territorial

A apresentação do termo “Desenvolvimento Sustentável” surge pela primeira vez no “Relatório Brundtland/Nosso Futuro Comum” (1987), dando repercussão a um novo pensamento acerca do desenvolvimento. A partir deste documento, fora incluso em uma série de relatórios das Nações Unidas, discussões tendo a sustentabilidade como centro dos mais diversos debates. O Desenvolvimento Sustentável apresentado neste relatório surge como um processo considerado por muitos como utópico, no documento essa “nova” categoria de desenvolvimento preconiza a satisfação das necessidades de distintas gerações, presentes e futuras a partir da gestão racional dos recursos existentes no planeta, sobretudo naturais. Desse modo, propondo uma nova era de crescimento econômico a partir da gestão da exploração de diversos recursos renováveis e não-renováveis afim de contemplar também o novo desenvolvimento proposto, o sustentável.

Deve-se enfatizar a importância de outros movimentos que, de acordo Cazella (2011), convergiram para a consolidação e repercussão do relatório de Brundtland/Nosso Futuro em Comum, bem como nas intensas reflexões acerca da temática desenvolvimentista no âmbito sustentável a partir do final do século XX e de forma mais consolidada, no século posterior. Assumem importância dentre outros movimentos e correntes teóricas a criação do Clube de Roma (1968), a Conferência de Estocolmo (1972), e estudos acerca do codesenvolvimento difundido a partir da década de 1970 (MONTIBELLER FILHO, 1993).

No ano de 1968 um grupo de empresários, cientistas e demais intelectuais promoveram em Roma na Itália um evento afim de discutir múltiplos dilemas contemporâneos daquela época cabíveis de análises e até então pouco discutidos. Surge neste

momento, de acordo com Mota et al (2008), o Clube de Roma, uma organização até então informal que no bojo de suas discussões atentaram para questões econômicas, políticas e ecológicas objetivando o direcionamento global para novas formas de entender e promover iniciativas e planos de ação dada as novas realidades evidenciadas.

Segundo Gazella (2001), a publicação do seu primeiro relatório intitulado “Os Limites do Crescimento” (*Limits to growth?*) (1972), fora muito criticado, o documento alertava para as consequências do rápido crescimento da população mundial, bem como os prejuízos inerente às intensas práticas produtivas antrópicas diante da limitada disposição dos recursos naturais do planeta. Desta forma, este documento sendo considerado por muitos como uma apologia ao “crescimento nulo/zero”, sendo criticado até mesmo por quem sugeria um modelo de desenvolvimento alternativo.

De acordo com Borges e Tachibana (2005), a I Conferencia das Nações Unidas para o Meio Ambiente que ocorrera em Estocolmo na Suécia em junho de 1972 subsidiado também pelos documentos produzidos pelo Clube de Roma, convergiram para o reconhecimento da importância acerca da gestão ambiental, bem como no considerável passo na sistematização do conceito de Desenvolvimento Sustentável. Temas relacionados à poluição atmosférica em decorrência das intensas atividades produtivas industriais, bem como a gestão dos recursos naturais existentes no planeta nortearam o evento que em suas discussões contou com aproximadamente 400 instituições governamentais e não governamentais, assim como o comparecimento de líderes de 113 países. Dentre os impasses mais notórios à conferência em 1970, destaca-se a contestação de países tidos como em desenvolvimento a propostas estabelecidas pelos países que detinham maior base econômica, onde fora proposto por estes a redução considerável dos níveis de industrialização no mundo. Fato este, impugnado pelos países com menor concentração de capital, haja vista que o processo de industrialização para estas nações representava concomitantemente via de crescimento econômico e desenvolvimento, desta forma defendendo o “desenvolvimento a qualquer custo” em divergência ao “desenvolvimento zero” recomendado pelos países tidos desenvolvidos.

Perante as intensas discussões, consensos e não-consensos a partir dos distintos interesses e necessidades evidenciadas pelas nações ali presentes, fora elaborado após os 12 dias de conferência o importante documento intitulado Declaração da Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano (1972), que apresentaria naquele momento reflexões e considerações basilares acerca da gestão ambiental e do desenvolvimento sustentável no mundo. Dentre as declarações de Estocolmo voltadas as necessidades de gestão racional dos

recursos naturais, tendo como objetivo o equilíbrio harmônico de distintas gerações a partir relação sociedade-natureza, diante das atividades antrópicas, o documento proclama no 6º parágrafo que:

Atingiu-se um ponto da História em que devemos moldar nossas ações no mundo inteiro com a maior prudência, em atenção às suas consequências ambientais. Pela ignorância ou indiferença podemos causar danos maciços e irreversíveis ao ambiente terrestre de que dependem nossa vida e nosso bem-estar. Com mais conhecimento e ponderação nas ações, poderemos conseguir para nós e para a posteridade uma vida melhor em ambiente mais adequado às necessidades e esperanças do homem. São amplas as perspectivas para a melhoria da qualidade ambiental e das condições de vida. O que precisamos é de entusiasmo, acompanhado de calma mental, e de trabalho intenso, mas ordenado. Para chegar à liberdade no mundo da Natureza, o homem deve usar seu conhecimento para, com ela colaborando, criar um mundo melhor. Tornou-se imperativo para a humanidade defender e melhorar o meio ambiente, tanto para as gerações atuais como para as futuras, objetivo que se deve procurar atingir em harmonia com os fins estabelecidos e fundamentais da paz e do desenvolvimento econômico e social em todo o mundo (DECLARAÇÃO DA CONFERÊNCIA DA ONU SOBRE O MEIO AMBIENTE, s/p, 1972).

Conforme apresentado, esse documento diante de suas proclamações e compromissos estabelecidos apresentou bases importantes para formulação do conceito de Desenvolvimento Sustentável enunciado pelo Relatório Brundtland elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento. De acordo com a primeira publicação do relatório, em abril de 1987 que trouxe de forma direta a primeira abordagem teórico-metodológico acerca desta até então “recém-apresentada” categoria, o Desenvolvimento Sustentável é discutido como um processo de mudanças onde a exploração dos recursos associado ao direcionamento de investimentos, mudanças institucionais converjam para as necessidades das gerações atuais e futuras, mesmo esta categoria de desenvolvimento não sendo um estado permanente de harmonia (CMMAD, 1991). Vale ressaltar também no documento a preocupação com a produção energética como vertente à sustentabilidade. Esta, devendo se estabelecer perante os avanços técnicos, redução de custos operacionais e políticas de rendimentos energéticos, de forma menos impactante e mais eficiente do que o “crescimento do passado”.

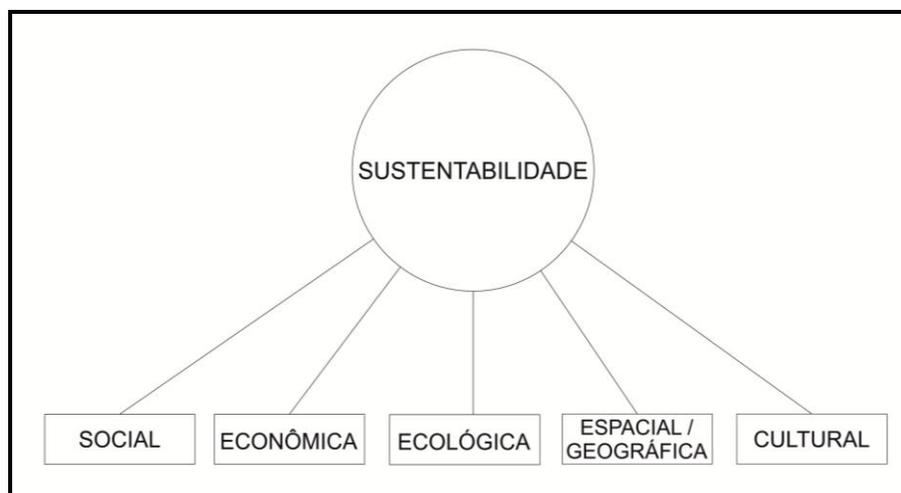
Os estudos sobre ecodesenvolvimento representam também um marco nas abordagens acerca do Desenvolvimento Sustentável. Introduzido por Maurice Strong e ampliado posteriormente por Ignacy Sachs a partir da segunda metade da década de 1970, as discussões voltadas ao Ecodesenvolvimento propusera em consonância à documentos já mencionados, uma solidariedade sincrônica e diacrônica afim de garantir a diferentes gerações

possibilidades de desenvolvimento, sobressaindo nestas reflexões a economia dos recursos naturais e perspectivas ecológicas (MONTIBELLER FILHO, 1993). Desse modo, o conceito e discussões sobre o Ecodesenvolvimento representa:

O desenvolvimento endógeno e dependente de suas próprias forças, tendo por objetivo responder à problemática da harmonização dos objetivos sociais e econômicos do desenvolvimento com uma gestão ecologicamente prudente dos recursos e do meio (SACHS, 1976, citado por RAYNAUT e ZANONI, 1993, p.7).

Conforme Oliveira e Monteiro (2015), muitos estudiosos consideram como sinônimos o Ecodesenvolvimento e o Desenvolvimento Sustentável, no entanto tal analogia representa para Ignacy Sachs motivos de descontentamento haja vista seu esforço na formulação de uma base conceitual para o Ecodesenvolvimento. Cazella (2011), discorre que Sachs em suas abordagens apresenta e discute de forma sintética as complexas dimensões da sustentabilidade que de acordo com este autor devem integrar rigorosamente às estratégias do desenvolvimento, totalizando-se assim em 5, conforme a figura 3 a seguir.

Figura 3- Dimensões da Sustentabilidade para Ignacy Sachs



Fonte: Adaptado pelo autor (2018), a partir de Sachs (1993).

A dimensão social de acordo com Sachs (1993), tem como objetivo a redução das desigualdades sociais sobretudo diante da criação de postos de trabalhos que permitissem uma renda individual condizente a uma melhor qualidade de vida. A dimensão econômica de acordo com o autor, representa o aumento da produção e da riqueza social sem dependência externa como objetivo desta dimensão, onde o fluxo permanente de investimentos públicos e privados, o manejo eficiente dos recursos disponíveis, bem como a absorção pelas empresas

dos custos ambientais, surge dentre outros como componentes essenciais desta dimensão de sustentabilidade.

A dimensão ecológica, visa diante da produção racional com respeito aos ciclos ecológicos dos ecossistemas, da prudência na utilização dos recursos não-renováveis, bem como a redução da intensidade energética e conservação da energia e demais cuidados ambientais, cumprir a preservação das fontes de recursos naturais e energéticos para gerações posteriores. Desse modo, conferindo ao meio ambiente uma melhor qualidade. A dimensão espacial/geográfica surge como a dimensão que objetiva o “esquivamento” de aglomerações a partir da descentralização espacial, da democratização regional e local do poder, bem como da relação harmoniosa cidade-campo. Por fim, a dimensão cultural a partir do desenlace adaptadas a cada ecossistema e respeito à formação cultural público-social, tem como objetivo a redução de conflitos culturais (SACHS, 1993). Portanto, no que se refere a estas dimensões apresentadas, de acordo com Cazella (2011, p.25), estas:

[...] Exigem a articulação de vários fatores, tais como o conhecimento de diversos ecossistemas e seu potencial racional de uso, a limitação do consumo de combustíveis fósseis e os recursos não renováveis, a difusão da reciclagem dos recursos e a conservação de energia, a identificação da pesquisa para obter tecnologias não poluentes e mais eficientes no uso dos recursos e, finalmente, a criação de regras visando à proteção do meio ambiente [...].

No cenário nacional conferências como a Eco-92 (1992) e Rio+20 (2012), ambas realizadas na cidade do Rio de Janeiro, representam importante marco na consolidação do conceito e das ações voltadas ao desenvolvimento sustentável no Brasil e no mundo. Destaca-se a Agenda 21, que elaborada na Eco-92 estabelece a importância da reflexão em distintas escalas espaciais (local e global), bem como a intervenção de diferentes instituições públicas e privadas na busca do desenlace de distintos problemas socioambientais. Desse modo, cada país ficara encarregado de criar sua própria Agenda 21.

No Brasil, este documento teve dentre outras ações prioritárias o planejamento de sistemas de produção e consumo sustentável. Neste contexto, assume relevância as discussões acerca das energias renováveis haja vista o amplo potencial renovável evidenciado no país, bem como a necessidade de diversificação das matrizes energéticas e sobretudo a redução de fontes não-renováveis de energia como as fósseis.

De acordo com Mendes, Novaes e Teixeira (2006), as discussões em relação aos projetos energéticos e a problemática ambiental não datam como uma realidade recente, mas nos últimos anos a partir da constatação de novos investimentos, de uma maior participação

de instituições competentes à regulamentação das leis formuladas a este âmbito, bem como maior participação da sociedade nas tomadas de decisões ambientais, fez emergir de forma mais intensa os debates e intervenções acerca do aprimoramento da infraestrutura energética brasileira no anseio de um desenvolvimento sustentável. Neste contexto, assume-se de forma mais acentuada o processo de expansão das energias renováveis no país.

Para Goldemberg e Lucon (2006, 2007), a energia renovável pode ser entendida como uma categoria energética que detém sua matriz substancialmente repostada pela natureza, seja em ciclos de maior ou menor intensidade. Portanto, são energias cujo a reposição natural de sua fonte é mais acelerada que o ritmo de utilização do homem. Surge como exemplo de potenciais renováveis, a energia hídrica, a partir da força motriz das quedas d'águas, a energia eólica, advinda da força dos ventos, energia solar, proveniente dos raios solares captados por placas fotovoltaicas, bem como a biomassa, fruto de matérias orgânicas, dentre outras. O quadro 2 a seguir apresenta de forma sintética a disposição das energias não-renováveis e renováveis quanto suas fontes e aplicação.

Quadro 2-Classificação das fontes de energia

Fontes		Energia Primária	Energia Secundária	
Não-renováveis	Fósseis	Carvão mineral	Termoeletricidade, calor, combustível para transporte	
		Petróleo e derivados		
		Gás natural		
	Nuclear	Materiais fósseis	Termoeletricidade, calor	
Renováveis	“Tradicionais”	Biomassa primitiva: lenha de desmatamento	Calor	
	“Convencionais”	Potenciais hidráulicos de médio e grande porte	Hidroeletricidade	
		Potenciais hidráulicos de pequeno porte		
	“Novas”	Biomassa “moderna”: lenha replantada, culturas energéticas (cana-de-açúcar, óleos vegetais)		Biocombustíveis (etanol, biodiesel), termoeletricidade, calor
		Outras	Energia solar	Calor, eletricidade fotovoltaica
			Energia geotermal	Calor e eletricidade
Energia eólica			Eletricidade	
Energia maremotriz e das ondas				

Fonte: Adaptado pelo autor (2018), a partir de Goldemberg e Lucon (2006-2007).

Nota-se conforme apresentado no quadro 1, no que se refere as fontes renováveis de energia, a ampla diversidade de fontes energéticas classificadas pelos autores como “Novas”. No entanto, esta considerável diversidade de matrizes mesmo diante da vertiginosa expansão sobretudo no Brasil nas últimas décadas, não se traduz necessariamente à impactos nulos ao meio ambiente ou exclusivamente favoráveis a um determinado território e sua sociedade, muito menos a baixos custos técnicos e operacionais aplicados a produção de energia provenientes de fontes renováveis. Conforme Simas e Paca (2013), à estas fontes são atribuídas um conjunto de características que desencadeiam transformações consideráveis não apenas a natureza, mais também à economia e sociedade.

Portanto, torna-se evidente a necessidade de se analisar os múltiplos impactos inerentes a essas matrizes energéticas que diante de suas características típicas refletem importantes comportamentos no/ao território. Destarte, no atual cenário energético típico por elevadas aplicações de capital e desenvolvimento técnico voltados à promoção dessas “novas” matrizes energéticas, processos e dinâmicas bem como rearranjos são estabelecidos diretamente na busca de um desenvolvimento territorial. Ainda no que se refere ao desenvolvimento, cabe relacioná-lo também como processo relativamente íntimo à demanda energética, e em especial a energia elétrica. Relação esta estabelecida desde as primeiras revoluções industriais.

É fato que, ainda nos dias atuais mesmo diante de intensas discussões e novos olhares acerca do desenvolvimento torna-se comum aproximações, bem como contextualizações de similaridades correlacionando este processo meramente à dinâmicas de expansão econômica, aumento da renda, industrialização, avanços técnicos dentre outros aspectos de caráter predominantemente quantitativos.

Todavia, em crítica a essas abordagens ressalta-se as abordagens recentes de desenvolvimento impostas por Sen (2000), que em suas concepções defende o desenvolvimento como um processo de liberdade. Dessa forma, destaca-se como dimensões básicas desta categoria imposta pelo autor: a liberdade política, facilidades econômicas, oportunidades sociais, garantias de transparências e segurança protetora. Assim, o desenvolvimento devendo estar vinculado intimamente a melhoria das condições de vida e das liberdades desfrutadas pela sociedade. Em consonância Moraes (2013, p.55), discorre que:

[...] O acesso a energia elétrica na atualidade pode atuar como facilitador do processo de redução dessas privações de liberdades, visto que pode permitir o funcionamento de uma infinidade de equipamentos, que por sua vez possibilitam melhorias no bem-estar das pessoas. [...] A disponibilidade de energia elétrica, portanto, configura-se como um fundamental recurso facilitador da vida humana, uma vez que permite uma melhor qualidade de vida e um maior aprimoramento do seu trabalho[...].

Portanto, diante da análise histórica da relação entre energia e desenvolvimento, percebe-se consideráveis níveis de dependência, articulação e disparidades (LIMA, 2016). Assim, mesmo diante do desenvolvimento técnico e fluidez da informação, característicos ao período e meio técnico-científico-informacional, o acesso a bens e serviços essenciais não chegam a todos os territórios, assim como ocorrera em outros períodos e meios da história (SANTOS; SILVEIRA, 2016).

3 ENERGIA EÓLICA NO BRASIL: PROCESSOS E DINÂMICAS NO TERRITÓRIO

Em um contexto marcado pela economia de baixo carbono, o Brasil tem se destacado no que se refere a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis há consideráveis anos. Um exemplo é a força do setor hidrelétrico na matriz energética nacional que ao final de 2017 conteve um montante de 1.358 empreendimentos distribuídos em diversas partes do território nacional, haja vista a ampla disposição de potencial hídrico (MME, 2018).

Diante da percepção do intenso foco direcionado a matriz hidráulica no país e perante a evidência de contextos nítidos à fragilidade do sistema elétrico nacional, evidencia-se movimentos que, assim como em outros países do mundo, convergem à necessidade de utilização de fontes elétricas renováveis não convencionais até então pouco exploradas, haja vista a existência de distintas barreiras típicas ao setor, caracterizadas sobretudo, por elevados custos.

Nesse cenário, o país, principalmente a partir dos anos 2000, tem buscado de forma intensa a diversificação de sua matriz elétrica a partir do aproveitamento de fontes renováveis não convencionais (OLIVEIRA, 2012). No qual, correlacionado ao vasto potencial renovável existente, a promoção de políticas de regulamentação e investimentos no setor tem se desencadeado a perceptível expansão recente de fontes energéticas como eólica, solar, entre outras.

É nessa conjuntura que emerge a notoriedade dos empreendimentos eólicos no Brasil que, subsidiada por elevados investimentos públicos e privados e pela disseminação tonificada de aspectos positivos inerentes a esta matriz, tem firmado este setor, como uma engrenagem primordial para o crescimento da utilização também de outras fontes renováveis no país como solar, biomassa, dentre outras (CUSTÓDIO, 2013).

Destarte, na premissa de se trazer uma abordagem panorâmica acerca da potencialidade eólica, dos múltiplos contextos que convergiram a perceptível expansão dos parques eólicos em menos de duas décadas⁴ no país e de seus reflexos no território, a partir dos processos e dinâmicas típicos a esta cadeia produtiva, diante da interação de múltiplos agentes atuantes, que esta seção tece suas discussões.

⁴ Levando em consideração a produção elétrica regulamentada e direcionada ao abastecimento do Sistema Interligado Nacional (SIN), a partir dos anos 2000.

3.1 Energia eólica no Brasil: potencialidade, necessidades e expansão

No Brasil, as últimas décadas diante das intensas discussões ambientais tecidas em tudo mundo, correlacionado às necessidades de diversificação da matriz energética nacional, afim de substanciar o seu sistema energético, tem sido característico ações estratégicas à promoção de fontes energéticas não convencionais até então pouco exploradas sobretudo em contextos anteriores ao século XXI. Nesse âmbito, assume notabilidade diante da vasta disposição de ventos, interesses e elevados investimentos, a expressiva expansão do setor eólico no país, metamorfoseando-se de um setor até então pouco conhecido em meados dos anos de 1990, a “carro chefe” na promoção das “fontes limpas” e alternativas de energia em âmbito nacional.

No seu significado mais simples, denomina-se energia eólica a força cinética proveniente das massas de ar em movimento. O seu aproveitamento sobretudo para geração de eletricidade se dá a partir da conversão dos fluxos de ar em energia cinética de rotação perante a utilização de aerogeradores⁵.

Em consonância, Mohamed, Mustafa e Bashir (2014, citado por Lima 2016), discorre que um sistema de energia eólica se configura como um considerável arranjo estrutural de instrumentos e técnicas que, diante da viabilidade de movimentos cinéticos dos ventos, e a partir de sua captação por máquinas aerodinâmicas (aerogeradores), tem desempenhado importante papel nos cenários atuais para fins de eletricidade. Ao considerar as massas de ar (ventos), como a principal força motriz desta fonte de energia, cabe ressaltar que sua origem é dada sobretudo:

[...] Pelo aquecimento não homogêneo da atmosfera, que é uma consequência das irregularidades da superfície terrestre (por exemplo terra versus mar), da rotação da terra (noite versus dia) e da forma quase esférica do nosso planeta. As massas de ar mais quentes sobem na atmosfera e geram zonas de baixa pressão junto à superfície da terra. Como consequência, massas de ar frio deslocam-se para essas zonas de baixa pressão e dão origem ao vento (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2014, p.1).

Outro fator a ser considerado na configuração dos ventos é a altura. De acordo com Pereira (2012, p.94), “a fricção dos ventos com diferentes superfícies e a consequente

⁵ Principal instrumento utilizado na conversão da força motriz dos ventos em energia elétrica. Também conhecido como turbina eólica, este equipamento de forma geral segundo Custódio (2013), é composto por pás, nacelle, torre e gerador elétrico integrado ao eixo na forma de cata-vento.

turbulência resultante tendem a diminuir com o aumento da altitude⁶. No entanto, superfícies mais elevadas não exercem necessariamente os maiores níveis de produção eólica, isso por conta das rugosidades⁶ típicas a cada terreno diante de comportamentos naturais e/ou ações antrópicas. Desta forma, para Custódio (2013), o processo de implantação de um parque eólico deve levar em consideração o estudo das características específicas de cada terreno a modo de se verificar a influência da rugosidade no comportamento dos ventos. Desse modo, este, refletindo diretamente na propagação ou retenção do escoamento das massas de ar (ventos).

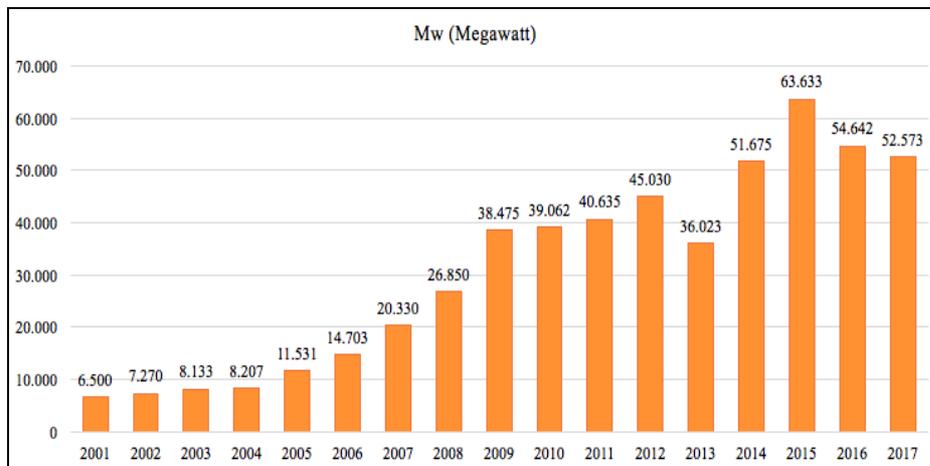
Cabe ressaltar também a importância da energia solar na relação cinética dos ventos, porque estima-se que 2% da energia solar absorvida pela superfície terrestre é transformada em energia eólica. Assim, esta fonte energética configurando-se também como uma forma de energia solar (PEREIRA, 2012).

De acordo com Pereira (2012), a crescente expansão do setor eólico no contexto nacional em parte vincula-se diretamente a explosão do seu uso em diversos países do mundo a partir das últimas décadas do século XX, sobretudo fundada na redução dos custos produtivos e operacionais e em meio intensas discussões ambientais tecidas. Destaca-se também a necessidade de geração energética com baixa emissão de poluentes como Gases de Efeito Estufa (GEE), bem como a utilização dos recursos naturais renováveis característicos a cada nação. Estes fatores somado a alta demanda imposta pelos processos de urbanização e industrialização, além da decrescente capacidade de produção mundial de petróleo, desencadeou um panorama mundial característico pela notória diversificação da conjuntura energética pelo mundo. Destaca-se nesse contexto a utilização de matrizes provenientes da força dos ventos (PIRES, FERNÁNDEZ E BUENO, 2006).

Neste cenário, a partir da vasta disposição do potencial eólico pelo mundo correlacionado a um contexto característico à necessidade de redução da utilização de fontes fósseis para geração de energia e em meio intensas discussões ambientais, a energia eólica enquadrou-se no foco de diversas iniciativas privadas e públicas na premissa do desenvolvimento e promoção desta fonte nas últimas décadas, o que refletiu no aumento exponencial de sua capacidade instalada no mundo constatada a partir do gráfico 1.

⁶ A rugosidade do terreno é a influência da superfície desses e dos obstáculos, resultando num retardo do vento próximo ao solo. Entretanto, nem todos elementos topográficos contribuem para a rugosidade. Vegetações e construções são exemplos de elementos de rugosidade, enquanto que longos morros lisos, por exemplo, não são porque não provocam aumento da turbulência (CUSTÓDIO, 2013, p.137).

Gráfico 1 – Nova capacidade eólica instalada por ano em MW no período de 2001 a 2017 no Mundo



Fonte: GWEC (2018).

Diante dos dados apresentados, observa o aumento de aproximadamente 523% da capacidade instalada⁷ no mundo no período de 10 anos entre os anos de 2001 e 2011. Este avanço expressivo no cenário eólico global pode ser atribuído sobretudo aos avanços tecnológicos, aos incentivos governamentais praticados em diversos países, bem como a perspectiva de contribuição para a redução de Gases do Efeito Estufa (GEE), paralelo a redução de custos financeiros voltados a este setor (PEREIRA, 2012). No entanto, após consecutivos períodos de crescimento anual de capacidade instalada, o setor eólico no ano de 2013 fora concluído com declínio de 20% de capacidade instalada quando comparada ao ano de 2012 que totalizara 45 Mw. A capacidade de 36.023 Mw no ano de 2013 que representa uma oscilação decrescente ao ano anterior, de acordo com Ferreira (2008), fora consequência sobretudo da “desaceleração” da produção eólica em mercados europeus e nos Estados Unidos diante da redução milionária de investimentos. 2014 consolidou-se com aumento de 43% da capacidade eólica no mundo comparado ao ano anterior, totalizando 63Mw instalados.

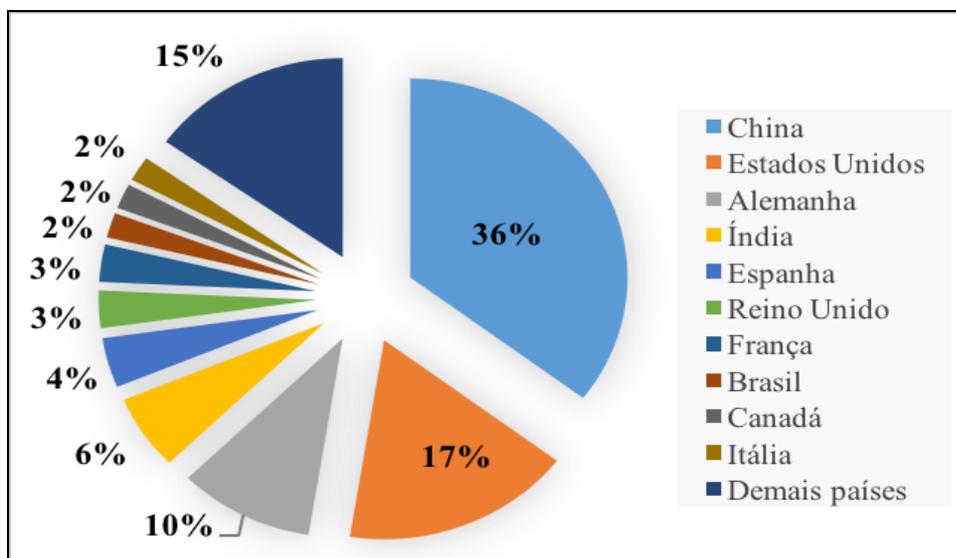
Observa-se também a partir do gráfico 1, que a partir do ano de 2015 que representou o maior pico, houve um ligeiro processo de declínio nos anos subsequentes (-14% entre os anos de 2015 e 2016 e -3% no ano de 2017 tendo como referencia o ano de 2016). No entanto, este declínio não representa a realidade de alguns países que tem se destacado na geração eólica, como o Brasil, que no ano de 2013 apresentou um crescimento de 18% (no

⁷ Entende-se por capacidade instalada limite de produção ou capacidade absoluta de produção. Desse modo, a capacidade instalada pode apresentar índices variáveis quando se considera além da instalação de novos equipamentos, a capacidade produtiva dos mesmos.

mundo havendo um declínio de 20%), e 23% da capacidade instalada no ano de 2016 (ABEEÓLICA, 2015; 2016).

Vale ressaltar que, conforme apresenta Souza (2016), a produção de energia eólica no mundo, mesmo diante da sua notória expansão, ainda se encontra de forma concentrada em alguns países que além de deterem condições geográficas favoráveis, configuram-se por apresentarem economias ricas ou emergentes. Desse modo, o gráfico 2 apresenta os 10 países com maior produção de energia eólica acumulada no mundo no ano de 2017.

Gráfico 2 – 10 países com maior capacidade cumulativa de energia eólica (Dez-2017)



Fonte: GWEC (2018).

A partir do gráfico 2, observa-se que a República da China contém 36% da capacidade instalada no mundo, assim, assumindo a liderança no cenário global com uma média de 188 Gw de energia eólica instalada. Os Estados Unidos apresentam 17% (89 Gw), e portanto, segundo país no ranking mundial (GWEC, 2018). O Brasil, mesmo diante da notória expansão neste segmento ainda representa 2% da capacidade instalada no mundo, contendo algo em torno de 12,77 Gw no ano de 2017 (ABEEÓLICA, 2018). No que se refere ao arranjo dos empreendimentos eólicos em escala continental, o relatório apresentado pela GWEC (2018), apresenta o Brasil como o país da América Latina e Caribe com maior capacidade eólica instalada a partir de estatísticas do ano de 2017. Assim, até final do ano de 2016 o país que já contava com 10,7 Gw de capacidade eólica acumulada instalada, onde somara no ano subsequente mais 2 Gw referente aos novos parques eólicos instalados no ano de 2017. A tabela 1 a seguir apresenta a capacidade eólica instalada no mundo distribuída por continentes.

Tabela 1 – Capacidade eólica global: relação dos países com maior capacidade de energia eólica em Mw por continente (2016-2017)

Continente	País	Fim de 2016	2017	Total em 2017
África e Oriente Médio	ÁFRICA DO SUL	1.473	621	2.094
	EGITO	810	–	810
	MARROCOS	787	–	787
	ETIÓPIA	324	–	324
	TUNÍSIA	245	–	245
	JORDÂNIA	119	–	119
	OUTROS	159	–	159
	Total África e Oriente Médio	3.917	621	4.538
Ásia	CHINA	168.732	19.500	188.232
	ÍNDIA	28.700	4.148	32.848
	JAPÃO	3.230	177	3.400
	COREIA DO SUL	1.031	106	1.136
	PAQUISTÃO	592	200	792
	TAIWAN	682	10	692
	OUTROS	1.136	306	1.372
	Total Ásia	204.103	24.447	228.472
Europa	ALEMANHA	50.019	6.581	56.132
	ESPANHA	23.075	96	23.170
	REINO UNIDO	14.602	4.270	18.872
	FRANÇA	12.065	1.694	13.759
	ITÁLIA	9.227	252	9.479
	SUÉCIA	6.494	197	6.691
	RESTO DA EUROPA	47.713	3.756	49.992
	Total da Europa	163.195	16.846	178.095
América Latina e Caribe	BRASIL	10.741	2.022	12.763
	CHILE	1.424	116	1.540
	URUGUAI	1.210	295	1.505
	COSTA RICA	319	59	378
	PANAMÁ	270	–	270
	PERU	243	–	228
	OUTROS	1.105	87	1.031
	Total A. Latina e Caribe	15.312	2.579	17.715
América do Norte*	ESTADOS UNIDOS	82.060	7.017	89.077
	CANADÁ	11.898	341	12.239
	MÉXICO	3.327	478	4.005
	Total da América do Norte	97.285	7.836	105.321
Região do Pacífico*	AUSTRÁLIA	4.312	245	4.557
	NOVA ZELÂNDIA	623	–	623
	OCEANO PACÍFICO	13	–	13
	Total da Região do Pacífico	4.948	244.9	5.193
	Total Global	487.657	52.573	539.581

* Subdivisão regional com a relação da capacidade eólica específica de três países.

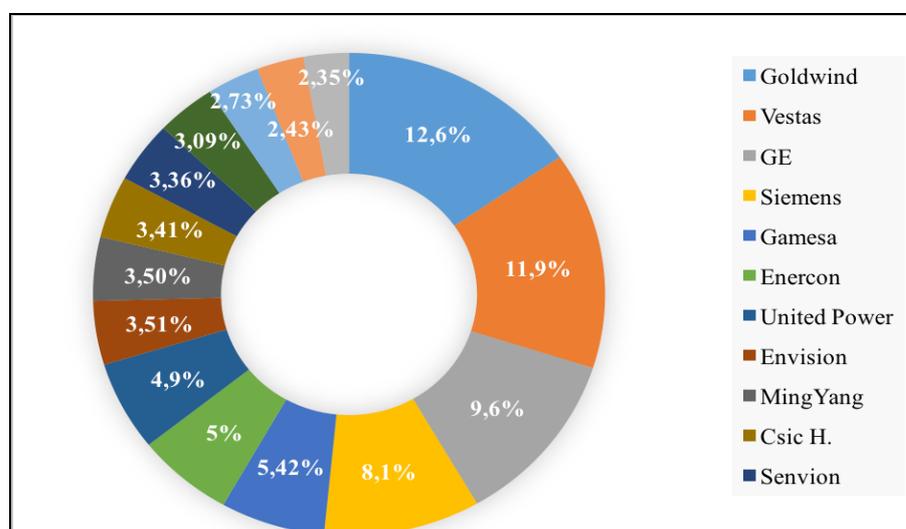
Fonte: Elaborado pelo autor a partir de GWEC (2018).

A partir da tabela 1, observa-se que de modo geral o crescimento acumulativo da capacidade eólica em todos os continentes analisados. No entanto, é notório a estagnação do setor em alguns países da África e Oriente Médio que no ano de 2017 não apresentaram o aumento de capacidade instalada. Neste cenário, destaca-se a elevada capacidade instalada em países da Europa e das Américas (do Norte, Central e do Sul). Esse crescimento se correlaciona à participação de países que atualmente concentram as maiores indústrias eólicas no mundo, sendo responsáveis também pela expressiva exportação de aerogeradores e componentes para diversos países, dentre eles o Brasil.

Ressalta-se no panorama eólico mundial o Brasil que, entre 2016 e 2017 após US\$ 5,4 bilhões investidos, o que correspondeu a 78% dos incentivos totais em energia limpa, o país apresentou o crescimento de 2,022 GW no decorrer de 2017.

No que se refere a porcentagem do mercado global das maiores produtoras de aerogeradores no ano de 2015, o gráfico 3 apresenta um panorama dessa configuração do setor eólico.

Gráfico 3 – 15 principais fabricantes de aerogeradores no mundo (2015)



Fonte: Portal Energia (2016). Disponível em: <<https://www.portal-energia.com/top-mundial-dos-15-fabricantes-aerogeradores-no-ano-2015/>>.

A partir dos dados contidos no gráfico 3, nota-se a ampla presença da indústria chinesa na fabricação de aerogeradores no mundo, totalizando juntas mais de 35% do montante global. No entanto, esta produção direciona-se massivamente ao abastecimento das demandas internas desse país. Assim, mais de 90% dos aerogeradores existentes na China foram produzidos pela própria indústria nacional no ano de 2015. Dentre os fabricantes ocidentais, destacam-se a dinamarquesa Vestas (11.94%), a americana General Eletronics (9.63%), a

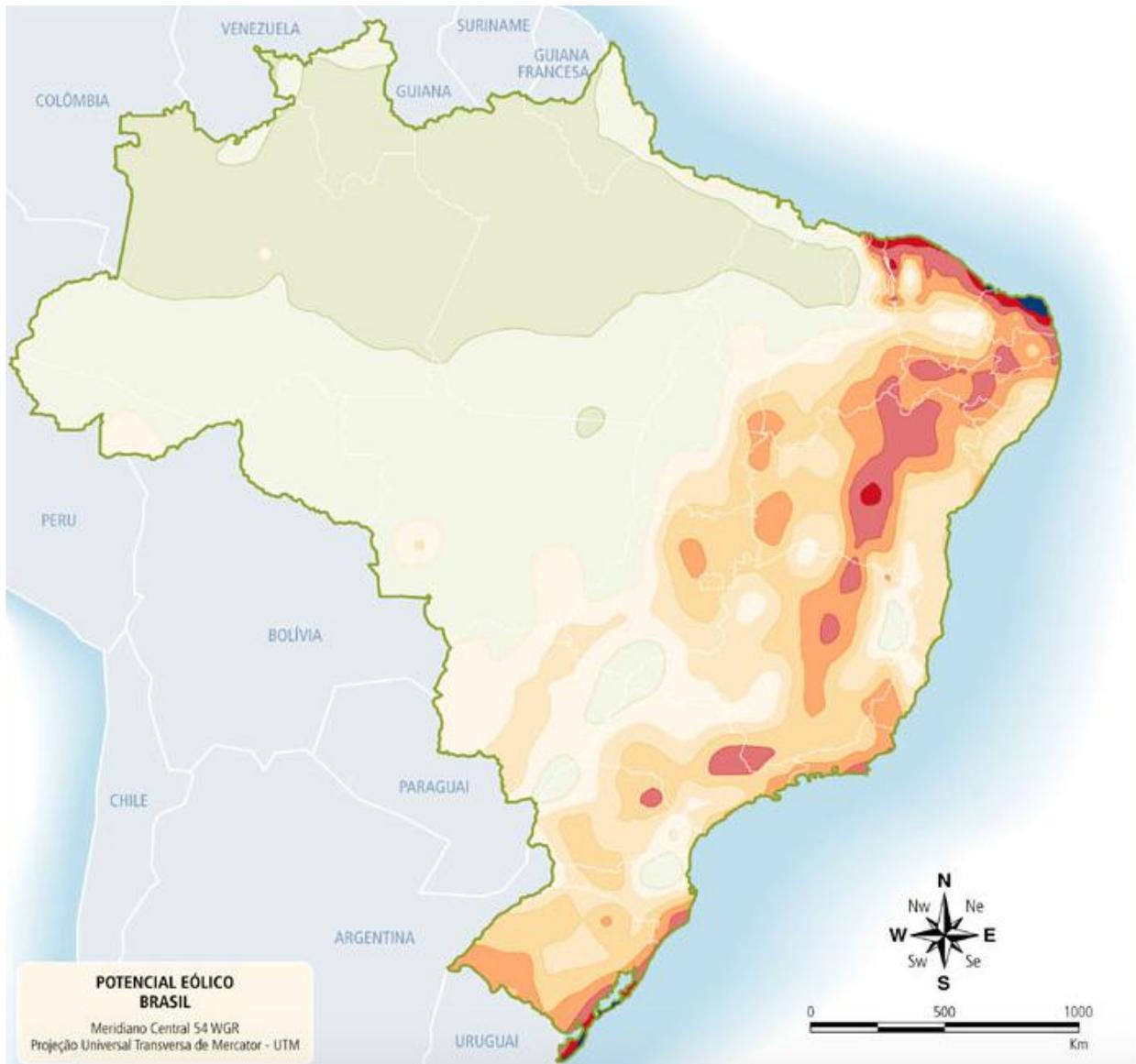
alemã Siemens (8.12%), Gamesa (5.42%), que dominam expressivamente o mercado internacional de aerogeradores e componentes eólicos. O Brasil, conforme discutido ademais, apresenta uma capacidade produtiva nacional ainda em processo de amadurecimento, esta emergindo sobretudo a partir de 2009 com a realização do primeiro leilão de energia eólica no país. No entanto, evidencia-se ainda a massiva importação desta matriz tecnológica de países pioneiros neste segmento, sustentada ainda na limitada capacidade produtiva local e desenvolvimento de tecnologia nacional, o que associado aos preços mais atrativos típico à indústria internacional (maior atratividade que a nacional), tem refletido em custos superiores em relação aos equipamentos importados. Esses aspectos dentre outros subsidiam a escolha da importação de componentes e subcomponentes de aerogeradores que representa de acordo com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI, 2014), 75% do investimento necessário à instalação de um parque eólico.

No que se refere a ampla disponibilidade do potencial eólico para geração de eletricidade no Brasil, deve-se levar em consideração que mesmo diante dos avanços técnicos, dos levantamentos de potencialidade eólica, ainda perduram a existência de divergências entre especialistas e instituições no que se refere a estimativa do potencial eólico brasileiro (FERREIRA, 2008). Desse modo, tais dissonâncias podem decorrer desde a distintas interpretações do que seja “potencial eólico”, até a existência de uma variedade de metodologias empregadas nestes levantamentos.

Não obstante, diversos estudos e levantamentos em distintas escalas espaciais (local, regional e nacional), tem indicado desempenho viável para a exploração deste recurso no âmbito comercial. Tem destaque o levantamento realizado pelo Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE), da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), no ano de 1998 no qual originaria seguidamente o Atlas Eólico da Região Nordeste do Brasil (1998), e o Panorama do Potencial Eólico no Brasil (2003). A figura 4, apresenta um quadro panorâmico nacional referente à velocidade média dos ventos e de energia eólica a uma altura média de 50m da superfície terrestre diante de 5 condições topográficas: zona costeira, campo aberto, mata, morro e montanha.

Perante a representação da figura 4, as faixas que estão inclusas na Classe 1 (vide legenda), correspondem a áreas com menor representatividade eólica diante das 5 condições topográficas consideradas. Essa, portanto, representa pouco ou nenhum interesse para produção eólica. As faixas inseridas na Classe 4 ao contrário, apresentam os maiores potenciais diante do critério metodológico empregado, apresentando assim uma média de ventos que variam de 6 a 11 m/s dada a configuração da topografia analisada.

Figura 4–Mapa do potencial eólico do Brasil: velocidade média anual do vento a 50m de altura



		Velocidade média do vento (m/s) 50 m acima do nível da superfície				
		Mata	Campo Aberto	Zona Costeira	Morro	Montanha
Classes de energia	4	 > 6,0	> 7,0	> 8,0	> 9,0	> 11,0
	3	 4,5 - 6,0	6,0 - 7,0	6,0 - 7,0	7,5 - 9,0	8,5 - 11,0
	2	 3,0 - 4,5	4,5 - 6,0	4,5 - 6,0	6,0 - 7,5	7,0 - 8,5
	1	 < 3,0	< 4,5	< 4,5	< 6,0	< 7,0

NOTAS:

Mata indica áreas de vegetação nativa, com arbustos e árvores altas.

Campo aberto refere-se a áreas planas de pastagens, plantações e/ou vegetação baixa, sem muitas árvores altas.

Zonas costeiras são áreas de praia, normalmente com larga faixa de areia, onde o vento incide predominantemente no sentido mar-terra.

Morros são áreas de relevo levemente ondulado, relativamente complexo e de pouca vegetação ou pasto.

Montanhas representam áreas de relevo complexo com altas montanhas. O potencial eólico é dado para locais nos topos das montanhas em condições favoráveis para o fluxo de vento.

Fonte: FEITOSA, E. A. N. et al. Panorama do Potencial Eólico no Brasil. Brasília: Dupligráfica, 2003 (adaptado).

As Classes 2 e 4 apresentam condições intermediárias para geração de matriz eólica, devendo-se levar em consideração além das condições topográficas, outros aspectos naturais e antrópicos para enquadramento em faixas aptas ou não à instalação de parques eólicos, diante da atual disposição de tecnologia utilizada na geração de energia elétrica a partir de fontes eólicas.

Tendo como objetivo geral o fornecimento de informações afim de subsidiar sobretudo a tomada de decisões de autoridades governamentais, agentes financiadores, instituições e planejadores do setor elétrico nacional a partir da identificação de áreas aptas para aproveitamentos elétrico, fora elaborado em 2001 o Atlas do Potencial Eólico Brasileiro. Este documento trás em sua composição um conjunto de informações técnicas, estatísticas, bem como mapas elaborados a partir do comportamento dos ventos em escalas regionais e nacional.

Em decorrência do conjunto de estudos realizados acerca do potencial eólico torna-se evidente a notória disposição de ventos potenciais para a geração de energia elétrica no Brasil, destacando-se respectivamente conforme os estudos realizados, as regiões Nordeste, Sudeste e Sul do país que junto as demais totalizaram no contexto de 2001 (data de elaboração do documento), a perspectiva de potencialidade de 143,5 Gw. Desse modo, a constatação da viabilidade eólica em diversas faixas territoriais derivados inicialmente desses quadros panorâmicos subsidiaram levantamentos posteriores de caráter específico dada a premissa de implantação de parques eólicos nestas áreas. Assim, conforme apresenta Lima (2016, p.54):

[...] regiões onde os ventos são potencialmente fortes e mais estáveis, como posições no mar e de altitude altas são localizações preferidas para parques eólicos (BANOS et. al., 2011). [...]. A avaliação de energia eólica é um dos principais requisitos para a exploração de energia eólica, pois determina o potencial de investimento. Decisões referentes ao investimento em eletricidade do vento poderia ser difícil de alcançar se os sistemas de dados abrangentes não estiverem disponíveis ou adequados. A escolha do local sustentável para o parque eólico e para a conversão do sistema de vento eficiente são considerações importantes para um melhor gerenciamento do sistema de energia eólica. A correta quantificação e qualificação dos recursos eólicos disponíveis em qualquer localização geográfica é crucial para a concepção de um parque eólico de forma otimizada, iluminando os investidores por meio da confiança necessária e da viabilidade financeira e avaliação de risco (CHANGLIANG e ZHANFENG, 2009).

No entanto, mesmo diante da constatação do representativo potencial eólico atribuído ao país a partir de diversos levantamentos que se formularam a partir da década de 1990, a promoção do setor eólico na conjuntura nacional praticamente inexistiu nesse período, haja

vista os elevados custos para sua implantação que, correlacionado à inexistência de políticas de incentivo refletiram em seu desenvolvimento tardio comparado a outros países, inclusive com potencial eólico inferior ao brasileiro (PEREIRA, 2012). Cabe ressaltar de acordo com Souza (2016), uma série de fatores que desencadearam a percepção da necessidade de investimentos, bem como a formulação de políticas voltadas à promoção de matrizes energéticas alternativas no país na premissa de se suplementar as fontes já consolidadas e conseqüentemente reestruturar e modernizar o Sistema Interligado Brasileiro (SIN)⁸. Nesse contexto tem importância a crise energética evidenciada no começo do século XXI em todo território nacional.

Diante de um sistema que historicamente fora desenvolvido tendo como pilar o amplo potencial hidrelétrico, o setor de energia elétrica no Brasil no início dos anos 2000 presenciou alguns acontecimentos que ficaram conhecidos como “crise energética” e/ou “apagão energético” na qual refletira diante da evidente fragilidade do setor e perante massivas críticas, num conjunto de políticas energéticas direcionadas às instituições competentes no almejo da modernização e promoção da diversificação de matrizes energéticas elétrica.

Ocorrendo pela primeira vez no dia 1 de julho de 2001, perdurando até o início do ano de 2002 de forma eventual, o “apagão” de acordo com especialistas fora ocasionado sobretudo pela considerável redução dos níveis de água dos reservatórios de hidrelétricas dado considerável período de escassez das chuvas em diversas regiões do Brasil que, somado à crescente demanda no uso de eletricidade diante de processos característicos à urbanização e atividades industriais refletira na interrupção de energia no país por algumas horas. Nesse contexto, as usinas hidrelétricas juntas eram responsáveis por mais de 80% da energia elétrica gerada no Brasil (PINTO, 200?).

Deve-se ressaltar que no período que compreenderam tais crises o segmento eólico nacional apenas se restringia a estudos de levantamento de potencial eólico, dentre eles a elaboração do Atlas do Potencial Eólico Brasileiro (2001) e dos Estados do Ceará (2001), do Rio de Janeiro (2002), e da Bahia (2002), posteriormente surgindo o Estado do Rio Grande do Norte (2003), diante da premissa de grandes investimentos nos empreendimentos eólicos a partir de incentivos formulados pelos Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA) e Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA).

⁸ Sistema Interligado Nacional (SIN): conjunto de instalações e de equipamentos que possibilitam o suprimento de energia elétrica nas regiões 5 regiões brasileira interligadas eletricamente, conforme regulamentação aplicável. (ANEEL, 2014).

Desse modo, no que se refere ao direcionamento às energias renováveis e em específico a eólica, Souza (2016, p.16), reforça que:

Os investimentos no setor eólico foram impulsionados por uma série de fatores, dentre os quais se destacam: a crise energética, conhecida como “apagão”, que ocorreu no início da década de 2000; criação de políticas públicas voltadas para a produção de energias renováveis (eólica, biomassa e solar) e a emergência da América Latina como um novo mercado para produção eólica.

Desse modo, mesmo diante do cenário de ampla potencialidade eólica evidenciado em atlas eólicos elaborados até então por alguns Estados do Brasil, fora somente após a constatação empírica da fragilidade do setor energético brasileiro, conforme apresentado, que o segmento eólico começou a ser estimulado sistematicamente afim de aumentar sua expansão e conseqüentemente sua participação no Sistema Interligado Nacional (SIN) (PEREIRA, 2012). Nesse contexto, fora criado ainda em 2001 pela Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE)⁹ o Programa Emergencial de Energia Eólica (PROEÓLICA) com o objetivo de incentivar os empreendimentos eólicos em todo território nacional.

No entanto para Ferreira (2008), mesmo nunca tendo se efetivado mediante a não regulamentação da ANEEL, o PROEÓLICA serviu como base para a criação em 2002 do marco regulatório de incentivo à diversificação da matriz energética brasileira na produção de energia elétrica, o PROINFA, criado sobre a lei nº10.438/2002.¹⁰ À vista disso:

O PROINFA tinha como meta a participação da energia elétrica, com base nas fontes eólicas, biomassa e pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Elétrico Interligado Nacional (SIN). O intuito seria promover a diversificação da Matriz Energética Brasileira, buscando alternativas para aumentar a segurança no abastecimento de energia elétrica, além de permitir a valorização das características e potencialidades regionais e locais (MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA, 2013). O programa foi pioneiro ao impulsionar essas fontes, em especial à energia eólica, que tem garantia de contratação por 20 anos pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A (SILVA, 2014, p.35)

Dividido em duas fases, a partir da lei 4.541/2002, o programa em sua 1ª fase (junho de 2004), dentre suas medidas apresentava a garantia de compra da energia gerada pela

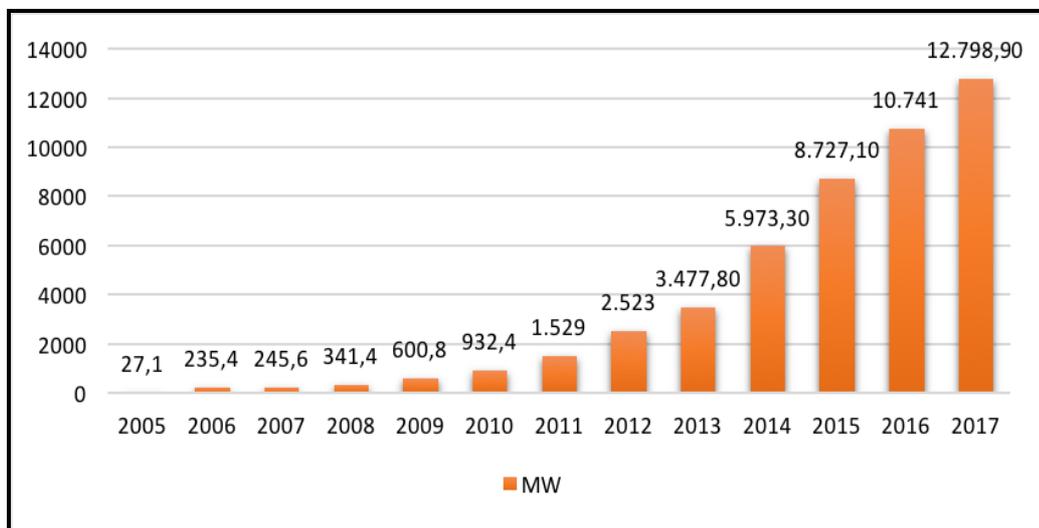
⁹ Também criada no ano de 2001 a partir da medida provisória de n.º 2.198-5, teve como objetivo inicial propor e implementar medidas de natureza emergencial decorrentes de crises de abastecimento elétrico. Desse modo, afim de equilibrar a oferta e demanda de energia elétrica no país, a GCE estabeleceu uma série de medidas afim de evitar interrupções ou imprevistos no suprimento de energia elétrica.

¹⁰ Posteriormente modificada pelas leis nº 10.762/2003 e nº 11.075/2004.

Centrais Elétricas Brasileira (Eletrobrás), bem como a disponibilidade de financiamento de projetos com até 80% pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Dentre as exigências estabelecidas pelo programa nesta fase, destacavam-se a exigência do índice de 60% de nacionalização dos componentes renováveis (instrumentos), o que refletiu na estagnação do setor eólico convergindo também no atraso da implantação de novos projetos de energia dada a pouca experiência da indústria eólica no país, bem como entraves ambientais e questões fundiárias, o que postergou prazos estabelecidos pela primeira fase do programa, resultando na não consolidação da 2ª etapa do PROINFA. Assim, setor eólico mesmo diante dos incentivos e regulações estabelecidas no primeiro momento do programa, ainda se caracterizava por metas e preços comerciais pouco atrativos para agentes investidores e produtores do setor. Realidade que começa a se redefinir a partir dos leilões de energia renováveis realizados nos anos de 2009 e 2010 que, direcionado especificamente ao setor das energias eólicas refletira na expansão efetiva dos empreendimentos eólico no país, conforme apresentado no gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4 – Evolução da capacidade eólica instalada no Brasil (2005-2017)



Fonte: ABEEÓLICA (2018).

Os leilões de energia eólica de 2009 e 2010 representaram dentre suas intervenções, o estímulo a entrada de novos investimentos sobretudo a partir de uma melhor competitividade dos preços de geração e compra de energia elétrica, o que motivou dentre outros, a ampla inserção de capital internacional e crescimento da indústria eólica no país. O retrato dessa atratividade e investimento no setor passa a ter sua base de expansão a partir do ano de 2011

que, conforme representado na tabela 2, evidencia-se a predominância massiva dos parques eólicos dentre os demais projetos contratados no leilão A-3. Assim, totalizados em 44.

Tabela 2 – Resultados do leilão A–3 realizado em 2011

Fonte	Projetos Contratados	Potência Instalada (Mw)	Garantia Física (Mw Médios)	Preço Médio (R\$/Mw/h)
Eólica	44	1.067,7	484,2	99,58
Biomassa	4	197,8	91,7	102,41
Hídrica	1	450,0	209,3	102,00
Gás Natural	2	1.029,1	909,9	103,26
Total	51	2.744,6	1.686,1	102,07

Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de Empresa de Pesquisa Energética (2010).

Conforme representado no gráfico 4, o crescimento da capacidade eólica no país demonstra uma maior expressividade sobretudo a partir do ano de 2012, haja vista o acréscimo de aproximadamente 1 mil Mw (Megawatts) de capacidade instalada em referência ao ano de 2011. Nesse contexto, de acordo com a Abeeólica (2013), o Brasil totalizava 108 parques eólicos distribuídos em três regiões (Nordeste, Sul e Sudeste). Assim, os 40 novos aerogeradores¹¹ recém-implantados em 2012 representaram um aumento de 73% da potência da geração eólica elétrica no país dada os avanços tecnológicos dos novos aerogeradores.

Com investimentos em torno de US\$ 2,35 bilhões e somados 954 Mw a capacidade eólica nacional, o ano de 2013 configurou no setor a instalação de 34 novos parques distribuídos pelos Estados do Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará e Rio Grande do Sul. O ano de 2014 representou o primeiro aumento expressivo acima dos 1 mil Mw instalados no país em relação ao ano de 2012. Assim, com 96 novos parques eólicos instalados e adição de aproximadamente 2.495.52 Mw a matriz energética brasileira, destacam-se dois Estados que não tinham há pelo menos 4 anos a inserção de energia eólica. Sendo eles, o Pernambuco com a instalação de 79,9 MW, e o Piauí com 70.00 MW instalados. Desse modo, o Brasil totalizou em 2014, 238 parques eólicos (ABEEÓLICA, 2015).

Implantados em 70 municípios de 3 regiões do país, os parques eólicos no ano de 2015 apresentam um acréscimo de 2.753,79 Mw de potência instalada, sendo fruto de

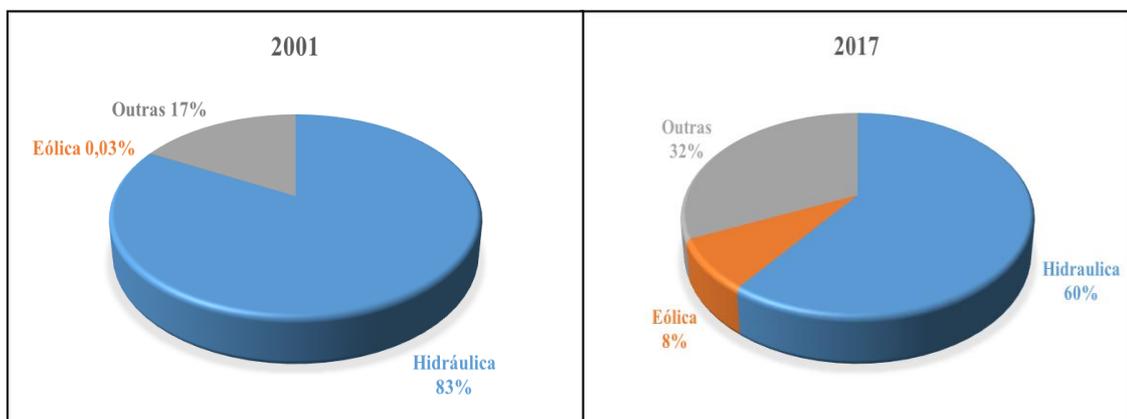
¹¹ Dado os avanços tecnológicos no setor eólico nacional, os aerogeradores instalados a partir de 2012 apresentaram significante melhorias quando comparados aos demais instalados no período do PROINFA até os anos de 2011. Assim, até meados de 2011 os aerogeradores implantados no Brasil apresentavam uma configuração base com potência de 600kW (Quilowatts) e 48 metros de altura. Já estes equipamentos a partir de 2012 apresentando uma geração que variava entre 1,6 e 3 Mw e uma altura média de 100 metros.

investimentos entorno de US\$ 4,93 bilhões no setor. Com 111 novos parques eólicos, 2015 representa até então o ano com os maiores investimentos e expansão do setor no país. Destacam-se como o centro da inserção de capital voltado à promoção das energias eólicas, Estados como o Rio Grande do Norte (687,56 Mw), Bahia (687,50 Mw), Piauí (617,10 Mw), seguidos de Pernambuco, Ceará e Santa Catarina. Nesse período, o Piauí destaca-se consideravelmente elevando em aproximadamente 10 vezes a sua capacidade eólica. Nessa conjuntura o Brasil situa-se na décima colocação da capacidade eólica instalada no mundo somados 8,72 Gw (8.720 Mw) e investimentos em torno de US\$ 28,13 bilhões (ABEEÓLICA, 2016).

Ainda conforme o gráfico 4, evidencia-se no ano de 2016 assim como no de 2017 um crescimento em torno de 2.000 Mw ao ano. Desse modo, com o acréscimo de 23% da capacidade instalada em relação a 2015, o ano de 2016 fora caracterizado pela instalação de 81 novos parques totalizados assim no cenário nacional 430 empreendimentos que dão uma “feição” da hegemonia do Nordeste brasileiro na produção de energia eólica. Isso, dado que 85% da geração eólica do país advém dos aerogeradores instalados nessa região, seguidos do Sul (15%) e Sudeste (0,2%) (ABEEÓLICA, 2017).

Em 2017 totalizados 12.798 Mw de capacidade eólica instalada, o setor de acordo com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), elevou em 26,5% em relação à 2016 a geração de energia eólica em operação comercial no Sistema Interligado Nacional (SIN), totalizando assim, 8,2% da matriz elétrica brasileira no referido ano, conforme evidenciado no gráfico 5 que apresenta a relação entre a matriz elétrica mais utilizada no país (hidráulica) e a eólica. Pode-se a partir da mesma, evidenciar a crescente do setor eólico, que em 2001, representava apenas 0.03% da matriz elétrica. Destaca-se também o aumento no percentual de outras fontes elétrica sobretudo renováveis (ABEEÓLICA,2018).

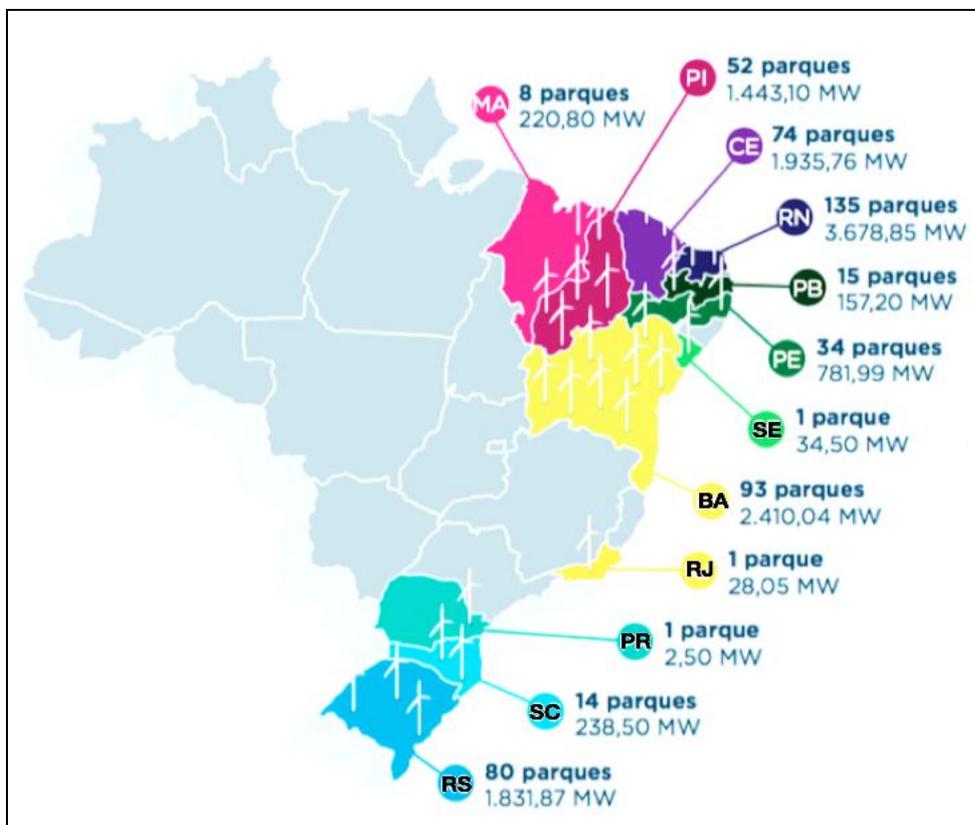
Gráfico 5 – Relação do percentual das matrizes elétrica no brasil: hidráulica e eólica nos anos de 2001 e 2017



Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de ANEEL (2006); ABEEÓLICA (2018).

Dessa maneira, totalizados 503 parques eólicos implantados até o final de 2017, com 6.500 aerogeradores e ocupado a 9ª posição do ranking mundial de produção elétrica advinda da força dos ventos, conforme Abeeólica (2018), a figura 5, a seguir, traz uma visão panorâmica da distribuição dos empreendimentos eólicos por Estado, e respectivamente a capacidade instalada nos mesmos no contexto de dezembro de 2017. Portanto, sendo possível constatar a expressividade desses empreendimentos no Nordeste brasileiro, bem como o destaque de Estados como o Rio Grande do Norte, Bahia, Ceará, Piauí e Pernambuco respectivamente na quantidade de parques.

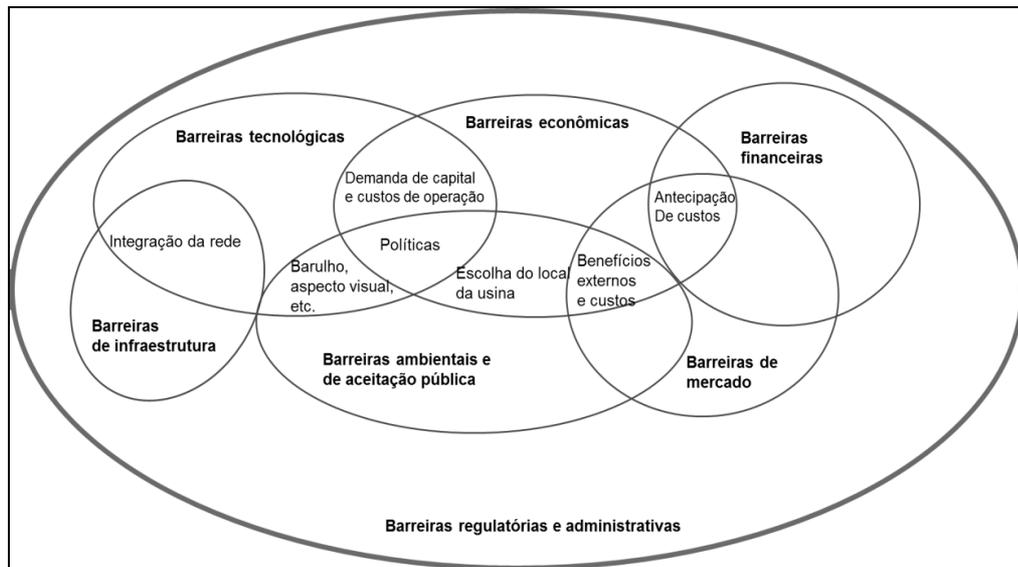
Figura 5 – Distribuição dos Parques eólicos no território brasileiro ao final de 2017



Fonte: ABEEÓLICA (2018).

Mesmo diante do intenso processo de expansão dos parques conforme discutido e apresentado na figura 5, ao setor diante de sua recente realidade no contexto nacional quando comparado as demais matrizes convencionais, ainda se reflete desafios e obstáculos típicos de uma conjuntura ainda carente de infraestruturas, regulação e fiscalizações típicas ao país. A figura 6 a seguir, além de elencar os entraves técnicos, regulatórios e administrativos típicos do setor, mostra também a interação dos mesmos a fim de se estabelecer metas para superar os desafios ainda presentes.

Figura 6 – Entraves técnicos, regulatórios e administrativos do setor eólico



Fonte: OECD (2011, citado por Bezerra, 2017).

Destarte, diante do cenário preliminar em que se evidencia a expansão do setor eólico no Brasil à luz das potencialidades, necessidades e expansão apresentados nessa seção, assume notoriedade conforme apontam Pires, Fernández e Bueno (2006), a busca de uma política energética integrada, haja vista as múltiplas necessidades e capacidades dispostas por todo o país. Assim, além dos incentivos financeiros que refletem diretamente na modernização técnica e transformação territorial em múltiplas escalas, deve-se ressaltar ações de distintos agentes que na premissa da promoção dessas “fontes limpas” de energia atuam no planejamento, regularização, bem como na fiscalização de atividades provenientes desse setor afim de se estabelecer condições propícias levando em consideração aspectos econômicos, sociais e ambientais.

3.2 Políticas energéticas e agentes atuantes no setor eólico brasileiro

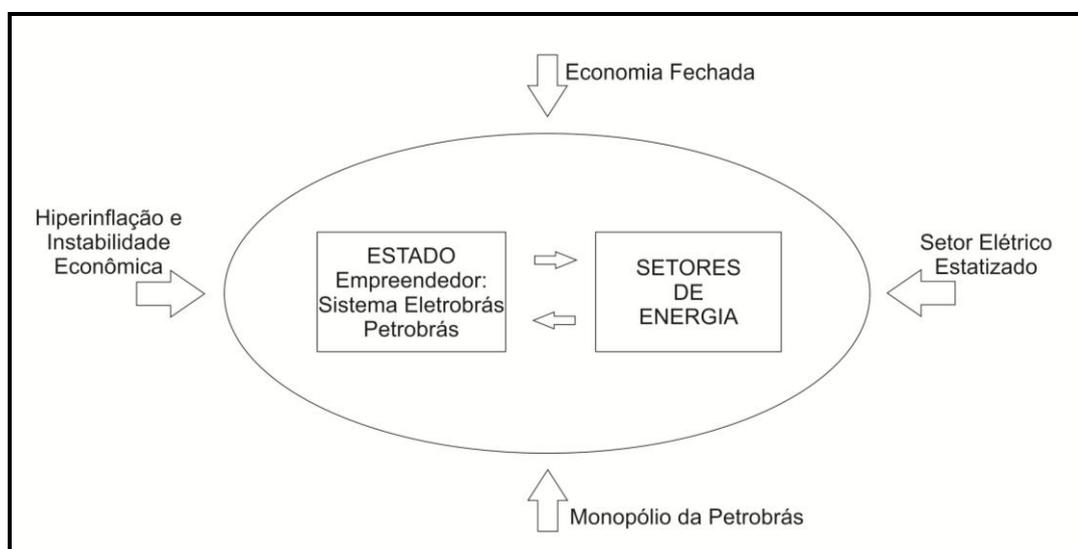
No Brasil, assim como nos demais países que têm se destacado no setor eólico mundial emergem um conjunto de agentes que diante de suas atuações basilares têm refletido nos processos e dinâmicas característicos à promoção dessa fonte energética. Esses, atuando diretamente na regulação do setor, no almejo da mitigação de barreiras existentes, na atração de investimentos e busca do desenvolvimento sustentável e local, especialmente nos territórios contemplados por tais empreendimentos. Nesse cenário destaca-se a priori o papel exercido pelo Estado que, através de ações fiscais e regulamentadoras têm buscado cada vez

mais um cenário atrativo e estável à atuação dos demais agentes inseridos nesse contexto, ou seja, as empresas privadas (PIRES, FERNÁNDEZ E BUENO, 2006).

No que se refere a atuação do Estado nos processos e dinâmicas do atual cenário energético nacional é importante se destacar o contexto de reestruturação desse, sobretudo no que se refere a compreensão dos investimentos tardios, das baixas diversificações da matriz energética nacional, bem como os entraves fiscais e ambientais característicos ao setor sobretudo em meados dos anos 1990. Assim, a partir desta análise prévia da conjuntura energética brasileira à luz das transformações e gênese de novos agentes e dinâmicas institucionais, busca-se apresentar o cenário estrutural do setor energético nacional que sobretudo subsidiou ações e premissas voltadas ao setor de energias renováveis no país principalmente a partir dos anos 2000.

O Setor de Energia Brasileiro (SEB), no decorrer de sua consolidação e diante de sua considerável extensão contém características históricas que refletem diretamente a partir de ações estabelecidas outrora, em atuais processos e dinâmicas característicos à contemporaneidade. Desta forma, cabe ressaltar a evolução do contexto institucional e organizacional do SEB. Para Pires, Fernández e Bueno (2006), até meados da década de 1990 a configuração deste sistema se comporta de forma relativamente incompleta inserido num contexto de instabilidade econômica e de forte estatização. Desse modo, grandes empresas estatais detinham a prevalência empreendedora, assim, formulando e executando políticas e ações setoriais, dentre elas a auto regulação em um período típico por hiperinflações e instabilidade econômica. A figura 7 abaixo representa um esquema panorâmico do contexto do setor de energia no início dos anos de 1990.

Figura 7 – Setor de Energia Brasileiro (SEB) na década de 1990



Fonte: Adaptado pelo autor (2018), a partir de Macroplan Prospectiva, Estratégia e Gestão (200?).

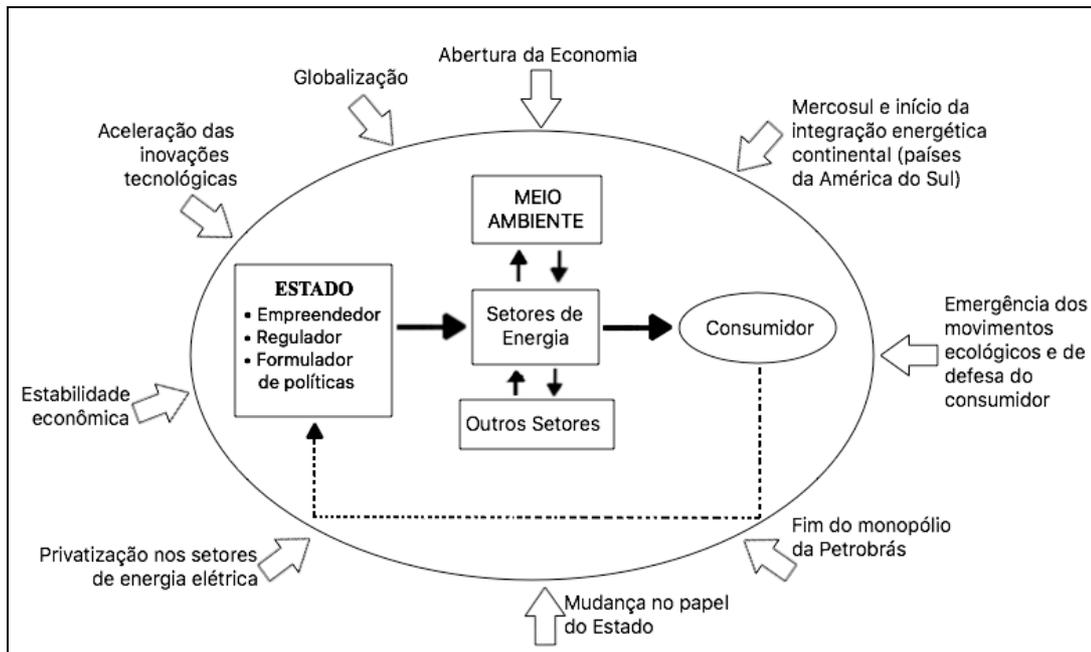
Conforme sintetizado na figura 7 acima, O Estado diante de suas atribuições legais atuava diretamente em todos os âmbitos deste sistema, o que refletia consequentemente na existência de monopólios e de uma economia fechada à agentes e investimentos externos ao segmento estatal. De acordo com Oliveira (2012), a massiva presença do Estado praticamente estagnou investimentos sobretudo privado em períodos de considerável expansão da demanda de energia elétrica advinda do crescimento industrial e consolidação do processo de urbanização no país.

Em decorrência da não expansão e modernização da SEB nesta conjuntura, racionamentos de energia elétrica tornaram-se notoriamente frequentes afim de não se sobrecarregar este sistema diante das demandas crescentes de eletricidade. No entanto, esta realidade começa a mudar a partir das influências do Plano Nacional de Desestatização consolidada no decorrer da década de 1990. Sancionada no início dos anos de 1990, a Lei nº 8.031 dentre os seus atributos, transferia à iniciativa privada a legalidade de atuar e explorar o SEB afim de se reduzir gastos públicos, a má exploração dos recursos disponíveis, assim como alavancar a retomada de investimentos neste setor à luz de um processo de modernização e dinamização da infraestrutura existente. No que se refere ao contexto de início da reconfiguração do SEB a partir da segunda metade da década de 1990, Pires, Fernández e Bueno (2006, p.38), discorrem que:

A partir de 1995, ocorreram transformações substanciais no Estado no bojo de um amplo processo de modernização e reconfiguração de suas características e seu papel. No setor elétrico, houve retirada parcial do Estado, mas permaneceu sob seu domínio praticamente toda a geração hidroelétrica e termonuclear. [...] houve abertura para investimentos privados em todos os segmentos do setor, mas ainda sim o setor permaneceu sob forte domínio do Estado.

Mesmo diante da forte influência do Estado no setor energético brasileiro, um conjunto de mudanças refletidas a partir dos elevados investimentos de âmbito privado, associado a importantes movimentos no campo da proteção ao meio ambiente e fortalecimento de aparelhos institucionais de caráteres regulamentadores e fiscalizadores, emergiram de forma considerável nos processos de expansão, produção e distribuição de energia elétrica no Brasil. Desse modo, o SEB tornou-se diante da vasta rede institucional e de inúmeros agentes dinamizadores compostos em sua estrutura, um sistema notoriamente complexo conforme apresentado na figura 8 a seguir.

Figura 8 - Contexto institucional: uma ampla e diversificada rede de agentes



Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de Macroplan Prospectiva, Estratégia&Gestão (200?).

A partir da figura 8 observa-se a formulação de uma complexa rede hierárquica característica pela atuação de múltiplos agentes institucionais atuantes em diversos segmentos do setor de energia elétrica no país. A partir da constatação de problemas produtivos e operacionais evidenciados nas crises energéticas datadas do início dos anos 2000, o SEB sofrera notórias mudanças organizacionais a partir de novos projetos de modernização formulados pela Câmara de Gestão da Crise Energética (CCEE), iniciadas em meados do ano de 2002. Dentre tais transformações estruturais, institucionais e legais, destacam-se: a) a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), afim de subsidiar a partir de pesquisas e estudos, o planejamento e a formulação de políticas energéticas; b) incentivos à diversificação de fontes energéticas, sobretudo renováveis diante do considerável potencial natural existente no país; c) reformulação do modelo institucional elétrico à luz de se reforçar políticas energéticas com planejamentos de médio e longo prazos a partir de sua participação em todos órgãos institucionais com atuação direta ou indireta no setor elétrico no País.

Desse modo, é nessa conjuntura típica pela busca de atratividade de novos agentes, sobretudo privados e diante de interesses próprios que o Estado desenvolve um conjunto de ações com intuito de subsidiar investimentos e a promoção da diversificação da matriz energética nacional. Assim, este de acordo com Santos (2017), ainda se comporta como o agente mais atuante na promoção do setor eólico nacional. Destaca-se, portanto, dentre as principais ações convergidas ao setor eólico por esse, a formulação de políticas fiscais,

reguladoras e de inovação. O quadro 3 a seguir apresenta as principais atuações do Estado no âmbito do setor eólico nacional.

Quadro 3– Atuação do Estado no setor eólico brasileiro

Periodização	Ações	Destaque	Objetivo/Situação
Primórdios da regulação da fonte eólica no Brasil (Segunda metade dos anos 1990)	Formulação de leis, decretos e resoluções.	Lei 9.074/1995 Decreto 2.003/1996 Resolução da ANEEL nº 112/1999 e Nº 233/1999	Apenas regulação legal para produção independente /Inexpressividade do setor no país)
Marco na regulação do setor eólico (2002)	Formulação de leis.	PROINFA	Busca pela diversificação da matriz elétrica nacional e promoção do setor eólico nacional.
	Incentivos: subsídio de capital, financiamento ou abatimento. Investimentos públicos	Créditos fiscais do BNDES e BNB; Redução/isenção: ICMS; IPI	
Expansão e consolidação do setor eólico no Brasil (2010- dias atuais)	Consolidação de leis, Desenvolvimento da indústria nacional; Atração de novos investimentos privados; Maior efetivação de leilões	Maior rigor nas leis ambientais; Créditos fiscais; BNDES e BNB; Desenvolvimento da indústria nacional; Aumento da participação da matriz energética nacional.	Diversificação da matriz energética nacional; Expansão dos parques eólicos; Promoção do setor vinculado ao desenvolvimento sustentável e local

Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de Pereira (2012), Oliveira (2012) e Santos (2017).

De acordo com Pereira (2012), o arcabouço da regulação da geração eólica no país insere-se a partir de leis, decretos e resoluções formuladas a partir da segunda metade da década de 1990, destacando-se a Lei nº 9.074/1995, o Decreto nº 2.003/1996 e Resolução nº 112/1999 que respectivamente: legalizou o produtor independente de energia, estabeleceu os requisitos necessários para implantação e ampliação de fontes alternativas de energia e estabeleceu valores normativos para o setor. Cabe ressaltar que nesse contexto as ações do Estado visavam apenas a regulação introdutiva do setor renovável no Brasil, haja vista a inexpressividade deste, nessa conjuntura.

É sobretudo a partir de 2002 que é instituído o primeiro incentivo efetivo à geração de energia com fonte eólica, destacando-se segundo Santos (2017), um conjunto de políticas fiscais como: a) subsídio de capital, financiamentos ou abatimentos; b) créditos fiscais de investimento ou produção; c) investimentos públicos, empréstimos ou concessões. Assim, como a formulação da lei que criou o PROINFA já discutido anteriormente. Com estas ações o Estado visou tanto a diversificação da matriz elétrica nacional, como a abertura para novos

segmentos produtivos e industriais a partir da elaboração de leis que iam desde empréstimos e concessões financeiras a incentivos fiscais como: descontos nas tarifas de distribuição e transmissão para projetos eólicos (Lei nº 11.488/2007), redução dos Impostos sobre Produtos Industrializados (IPI), Imposto de Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), assim como linhas de financiamentos do BNDES e Banco do Nordeste do Brasil (BNB).

Assume relevância o papel exercido pelos leilões de geração de energia que segundo Bezerra (2017, p.61), “consistem em processos licitatórios, com o objetivo de se obter energia elétrica dentro de determinado prazo, seja pela entrada de novos agentes no mercado (usinas de geração) ou mesmo energia gerada por usinas em funcionamento”.

De acordo com Pereira (2012), no país existem duas modalidades de leilão para a contratação de energia, sendo eles: para o suprimento do consumo no mercado regulado, também chamados de leilões de energia nova; e para a formação de reserva. Realizado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), instituição regulada pela ANEEL, os leilões são responsáveis também por proporcionar e gerenciar a comercialização de energia elétrica no país.

O primeiro tipo de leilão para Pereira (2012), tem sua demanda definida com base nas necessidades das distribuidoras. Essas, previstas a partir das expectativas de mercado (industrial e populacional), envolvem projetos que variam de 3 a 5 anos ou 1 ano, no caso de ajustes nos projetos já em operação. Assim, esta categoria de leilão apresenta como nomenclatura a letra “A” seguida do prazo de construção dos empreendimentos. Destarte, os leilões:

[...] do tipo A-5, que envolve projetos de maior prazo de construção, como hidrelétricas e termelétricas de maior porte, e são realizados cinco anos antes de entregar da energia; ou do tipo A-3, do qual podem participar projetos com prazo de construção inferior a três anos, a exemplos de PCH, eólicas e térmicas [...]. Existe ainda o leilão A-1 de ajuste, anteriormente referido, que é realizado para cobrir diferenças entre oferta e demanda dos leilões A-3 e A-5 (PEREIRA, 2012, p.137).

O segundo tipo de leilão, formulado para o lastro de reserva que é regulamentada pelas leis de nº 5.177/2004, nº 6.233/2008 e nº 6.353/2008 tem como principal objetivo aumentar a oferta de matriz elétrica afim de que se possa garantir a estabilidade e segurança no fornecimento de energia no Sistema Integrado Nacional (SIN), desse modo, evitando possíveis episódios como o “apagão energético” de 2001. Desta forma, conforme discorre Bezerra (2017, p.53):

A criação dos leilões foi importante, sobretudo por possibilitar um aumento da competitividade de fontes renováveis não convencionais de energia diante das demais. Nesse sentido a realização do certame exclusivo para a energia eólica, por exemplo, impulsionou os investimentos no setor, sendo crucial para que a energia eólica se estabelecesse na matriz elétrica brasileira (BEZERRA, 2017, p.53)

O período apresentado ainda no quadro 3 como expansão e consolidação do setor eólico no Brasil que datam a partir do ano de 2010 e até os dias atuais onde é notório a considerável expansão dos empreendimentos eólicos semestre-a-semestre conforme apresenta os boletins da Abeeólica, é característico pela já consolidação de leis direcionadas ao setor, como pelos impactos econômico, social e ambiental advindo da instalação e operação dos parques conforme será discutido posteriormente. Também se destaca nessa conjuntura um maior rigor de caráter fiscalizador por parte do Estado diante de tal expressividade do setor eólico a partir de 2010.

Outros agentes também atuantes no setor eólico nacional conforme já mencionados são os da iniciativa privada, esses inclusos de forma direta em diferentes momentos da cadeia produtiva dessa matriz elétrica. Pode-se destacar diante das distintas abordagens acerca dos parques eólicos: a) desenvolvedor ou promotor de parques eólicos; b) consultores; c) fabricantes e gerenciadores de insumos eólicos; d) empresas de transporte e instalação, bem como: e) empresas de administração dos parques. Esses, portanto, sendo os agentes amplamente inseridos na maior parte da cadeia produtiva da energia eólica (ABDI, 2014).

O agente desenvolvedor, também conhecidos por promotores dos parques, são responsáveis em sua maioria por exercerem levantamentos preliminares e basilares para a construção e operação dos parques eólicos. Assim, esse ator atua desde a escolha dos locais mais viáveis para a instalação dos aerogeradores até a elaboração de documentos necessários para a regulação e autorização da construção do parque eólico, bem como formular acordos com arrendadores do terrenos e prefeituras.

Os consultores representam os agentes típicos pelos levantamentos de caráter técnico produtivo acerca de uma determinada área preliminarmente escolhida (pelo desenvolvedor), para a produção de energia elétrica. Destarte, de acordo com o Mapeamento da Cadeia Produtiva da Indústria Eólica no Brasil (ABDI, 2014), esse agente atua desde o monitoramento do comportamento dos ventos, formulação de *layout* dos parques até a sondagem de possíveis barreiras a um determinado terreno como aspectos de rugosidade, disposição do vento etc.

Os fabricantes de aerogeradores representam de acordo com Custódio (2013) o agente mais complexo e oneroso dos empreendimentos eólicos dado a elevada técnica e custos de produção dos componentes dos aerogeradores. Desse modo, diante das políticas regulatórias e fiscais formuladas pelo Estado, os fabricantes se comportam diante de suas atuações como elementares no dinamismo do mercado de energia elétrica de origem eólica no Brasil, sobretudo no que se refere a evolução da industrial nacional (PEREIRA, 2010).

Mesmo o País já contendo algumas indústrias voltadas a produção eólica nacional desde a segunda metade da década de 1990 como as europeias Wobben, Acciona e a nacional WEB, é de fato a partir do leilão de 2009 realizado pelo governo que consolida a inserção e processo de consolidação efetiva da indústria eólica nacional, sobretudo característica pela chegada de fabricantes mundiais direcionados pelo atrativo cenário econômico que se delimitou a partir de 2009. O quadro 4 a seguir apresenta a distribuição dos principais fabricantes de aerogeradores no país de acordo com a sua nacionalidade e ano de início das atividades produtivas no Brasil.

Quadro 4 – Principais fornecedores de aerogeradores no Brasil e país de origem

Fornecedor	País de origem	Ano de instalação da fábrica no Brasil
Wobben	Alemanha	1995
Acciona	Espanha	1996
Vestas	Dinamarca	2000
Suzlon***	Índia	2006
WEG	Brasil	2007
General Electric (GE)	Estados Unidos	2010
Siemens	Alemão	2010
Alstom*	Alemanha	2010
Gamesa**	Espanha	2011
Fuhrländer	Alemanha	2012

* Comprada pela General Electric em 2014.

** Comprado pela Siemens em 2016.

*** Anunciou o encerramento das atividades de sua subsidiária no mercado brasileiro de aerogeradores em 2017.

Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

As empresas de transporte e montagem também atuam como agentes sobretudo no que se refere a complexidade inerente ao transporte dos componentes produzidos das unidades

fabris até os parques, bem como a movimentação (horizontal e vertical), e montagem final dos aerogeradores. As empresas de administração dos parques, também conhecidas como empresas de operação e manutenção (O&M), atuam como agentes sobretudo após a consolidação da construção física dos parques exercendo portanto, a função de gerenciar os processos operacionais inerentes a manutenção, reposição de equipamentos, buscando assim garantir o funcionamento esperado dos aerogeradores.

Desse modo, diante da expressiva ascensão do setor e perante os múltiplos processos e dinâmicas características a essa cadeia produtiva, onde evidentemente não se exercem ações apenas o Estado e tão pouco os fabricantes dos insumos tecnológicos, agregam-se distintos agentes iminentemente atuantes nas diversas dimensões da atividade eólica no Brasil. Assim, haja vista os variados interesses que, de forma uníssona convergem-se a estabilidade e ao desenvolvimento do setor, fora criado em 2012 a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA), congregando inicialmente 92 empresas inseridas em distintos segmentos da cadeia produtiva do setor eólico nacional, atualmente contendo 100 empresas associadas à instituição. O quadro 5 a seguir apresenta a atual disposição do número de associados por setor que compõem a estrutura da ABEEÓLICA.

Quadro 5– Relação do número de empresas associadas por setor à ABEEÓLICA em 2017

Segmento	Quantidade
Comercializador de energia	2
Construção civil	4
Desenvolvedores e Geradores de Energia	39
Engenharia e consultoria e construção	24
Fabricantes de Aerogeradores de grande porte	6
Fabricantes de pás eólicas	3
Fabricantes de peças e componentes	16
Federações	1
Instituto de pesquisa/	1
Logística, montagem e transporte	4
Número total de associados	100

Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de ABEEÓLICA (2018).

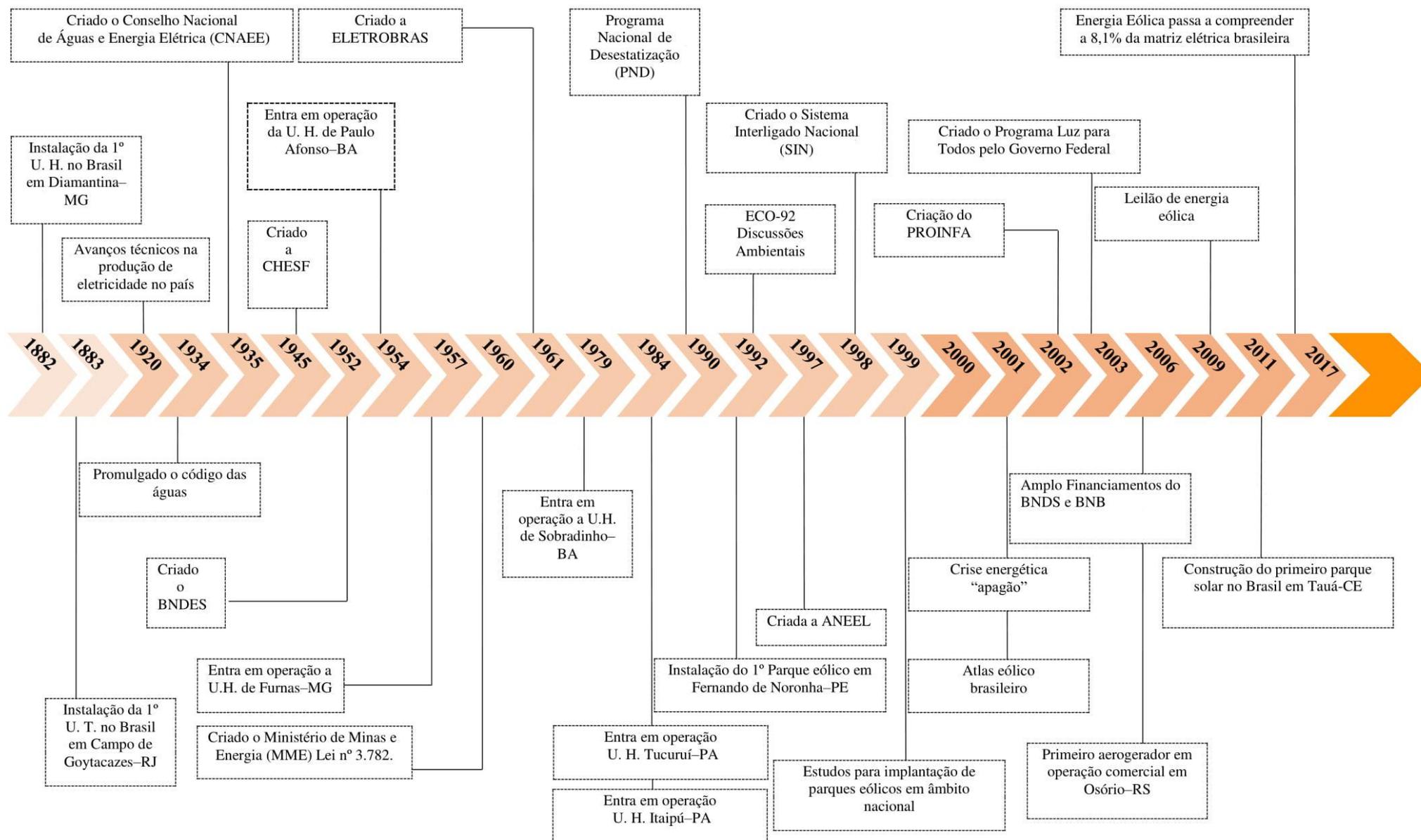
Destarte, diante das abordagens tecidas evidencia-se que o Estado desde os primórdios da regulação do setor eólico no país, a partir da década de 1990, e sobretudo a partir do contexto de formulação de diversos instrumentos de promoção das energias renováveis diante dos elevados subsídios financeiros dentre outros investimentos e concessões, exerce

elementar função na efetivação dos parques eólicos no Brasil. Assim, comportando-se mesmo diante da atuação de inúmeros outros agentes de dimensão privada, como o pilar nos mais diversos âmbitos característicos a esta atividade produtiva (econômico, social e ambiental).

Nesse cenário, típico pela elevada atratividade oriunda a partir da reestruturação de políticas energéticas na premissa da diversificação da matriz energética nacional disposta pelo Estado, os agentes privados (empresas), também exercem importante atuação no território sobretudo diante dos processos de instalação e das condições operacionais características dos aerogeradores ressalta-se aqui como alguma dessas ações proferidas por este agente, a instalação de subsidiárias internacionais no mercado nacional (indústria), bem como a distintas transformações econômicas, sociais e ambientais inerentes a esta atividade produtiva que serão discutidas de forma mais objetiva nas seções posteriores.

A fim de sintetizar a evolução do setor elétrico nacional nos últimos três séculos, diante de acontecimentos considerados marcantes na diversificação e no atual arranjo das matrizes elétricas dispostas no país, a Figura 9 a seguir apresenta uma cronologia panorâmica desses processos.

Figura 9 - Linha do tempo: cronologia panorâmica da diversificação da matriz do setor elétrico brasileiro (1882 -2017)



Fonte: Elaborado pelo autor (2018).

3.3 Dinâmicas operacionais, econômicas e socioambientais no território atrelados aos parques eólicos

Diante da complexidade em torno da construção e operação de um parque eólico Custódio (2013), atenta para a importância de estudos detalhados acerca dessa atividade produtiva. Desse modo, sendo necessários a utilização de diversos conhecimentos e ferramentas no subsidio da implantação de um determinado parque eólico. Mesmo diante da existência de diferentes esquemas metodológicos acerca da implantação desses empreendimentos, o proposto no estudo intitulado “Mapeamento da Cadeia Produtiva da Indústria Eólica no Brasil” (IBDI, 2014), reúne de forma sintética os principais parâmetros para a construção e operação de um determinado parque eólico diante de aspectos legais e produtivos em vigência. Assim, os projetos percorrem de modo geral quatro grandes fases: viabilidade; desenvolvimento; pré-construção e operação.

Inseridos da fase de viabilidade encontram-se: levantamentos técnicos voltados a disposição dos ventos, delimitação de áreas, consultas fundiárias das propriedades utilizadas para a construção dos parques, níveis estimativos para produção eólica, bem como análises financeiras diante de incertezas advindas. Para Custódio (2013, p.280), “a escolha do local é o primeiro passo e, talvez o mais importante. Exige pouco investimento, mas grande conhecimento e experiência”. Desse modo, a escolha de um bom local é necessária para êxito do projeto em sua totalidade.

No que se refere ao desenvolvimento de um parque eólico e, portanto, segunda fase do projeto, destacam-se primordialmente diante das intensas discussões ambientais e leis vigentes no país, a elaboração de estudos ambientais afim de se licenciar e normalizar os empreendimentos voltados à geração de energia elétrica a partir desta matriz. Tem notoriedade os Estudo de Impacto Ambiental (EIA), e o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Esses documentos de caráter público e técnico multidisciplinar tem como objetivo analisar e divulgar de forma clara, a ampla e completa análise dos impactos ambientais inerentes a esta atividade produtiva, bem como elencar possíveis medidas mitigadoras. Desta forma assegurada pela constituição federal de 1988, este levantamento é exigido em atividades e/ou empreendimentos sobretudo de ampla dimensão que possa causar significativa degradação ao meio ambiente. Ademais, são também específicos desta fase, a elaboração de projetos construtivos e de *layout* do parque, seleção prévia do aerogerador específico a ser utilizado, bem como processos técnicos e legais junto a ANEEL (IBDI, 2013).

A pré-construção é característica de acordo com Custódio (2013), pelas relações da determinação dos investimentos, estudos de viabilidade econômica e financeira, isto diante dos elevados investimentos típicos ao setor. Assim, os processos de negociação com os diferentes segmentos do mercado (fornecedores, investidores e consumidores), sendo exercidos nessa etapa delimitada como o momento preliminar à efetiva aplicação massiva de recursos financeiros na construção dos parques.

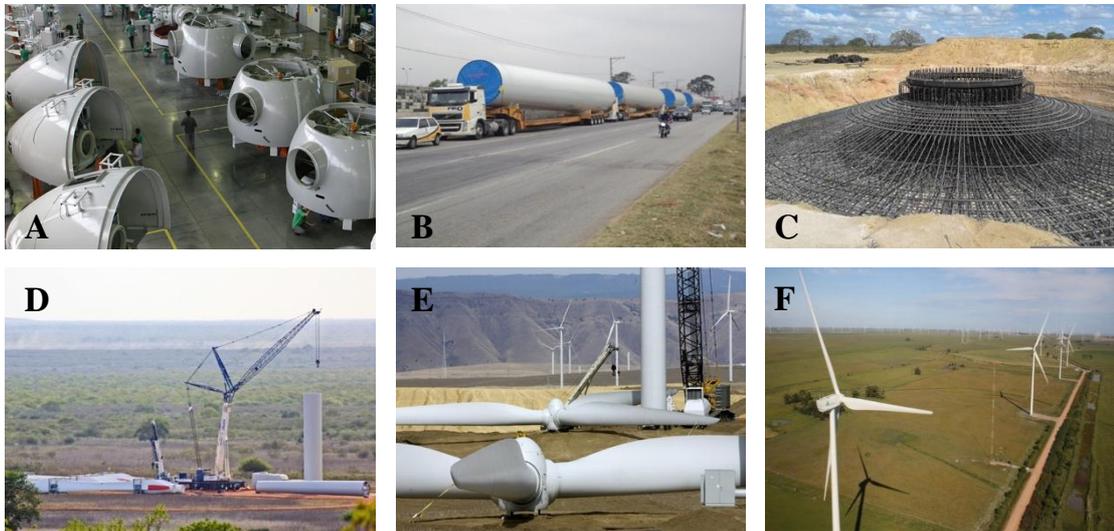
A fase de construção diante das múltiplas dinâmicas operacionais e agentes atuantes, representa o início efetivo das transformações e rearranjos estabelecidos no território em decorrência dessa etapa da cadeia produtiva. Desse modo, de acordo com Santos e Silveira (2016, p.105):

Graças aos progressos da ciência e da técnica e à circulação acelerada de informações, geram-se as condições materiais e imateriais para aumentar a espacialização do trabalho nos lugares. Cada ponto do território modernizado é chamado a oferecer aptidões específicas à produção. É uma nova divisão territorial, fundada na ocupação de áreas até então periféricas e na remodelação de regiões já ocupadas. [...] torna-se mais densa a divisão territorial do trabalho.

Portanto, nesse momento assume relevância os processos de modernização, bem como exercício de novas aptidões territoriais típicas de um período técnico-científico-informacional a partir de uma maior fluidez da técnica, da informação, assim como das demais condições materiais e imateriais típicas da implantação de um parque eólico. Destarte, a fase de construção diante de sua complexidade técnica e instrumental reúne uma gama de dinâmicas inerentes ao exercício de novas aptidões estando no eixo desses, municípios que em sua maioria exerciam atividades produtivas diretamente voltada à atividades de subsistências e portanto atípicas por aptidões convergentes ao exercício de cadeias produtivas com elevado grau de técnica e investimentos financeiros.

Portanto, deve-se ressaltar dentre as dinâmicas típicas a esta etapa, a fabricação de aerogeradores e demais componentes elétricos, transporte e movimentação de equipamentos e cargas, construção e montagem local dos parques, inspeções ambientais e técnicas da obra dentre outros. A figura 10 a seguir representa as principais ações características desta fase de implantação dos parques eólicos, sendo evidente que diante de suas dimensões sobretudo espaciais induzem conseqüentemente reflexos em distintos âmbitos (econômico, social e ambiental).

Figura 10 – Mosaico das principais atividades exercidas na fase de construção de um parque eólico



A: Fabricação de aerogerador; B: Transporte e movimentação de componentes dos aerogeradores; C: Base para receber o equipamento eólico no parque; D: montagem do aerogerador; E: Parque eólico em construção; F: Aerogeradores em funcionamento.

Fonte: Google Imagens (2018)

Conforme já discutido, esses tipos de empreendimentos inserem-se em sua maioria nos leilões de energia renováveis tipo A-3, e portanto apresentando um prazo de construção inferior ou igual a três anos. Período necessário para consideráveis transformações nos territórios contemplados por esses empreendimentos.

A última etapa de implantação de um parque eólico de acordo com o IBDI (2013), é a de operação. Este, já apto a geração e alimentação do Sistema Interligado Nacional (SIN), de energia elétrica a partir da força dos ventos. Deve-se ressaltar a partir de Pereira (2013), que, haja vista o tempo médio de operação de um parque eólico que em conformidade com os atuais leilões de energia giram em torno de 20 a 35 anos, esta é a etapa mais duradoura de um parque eólico. Dentre as características típicas da fase de operação destaca: o monitoramento do desempenho da produção eólica; manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos; vigilância ambiental, diagnósticos de falhas bem como o contato com o Operador Nacional do Sistema (ONS) (IBDI, 2013). Portanto, essa demanda menor grau de técnica e investimentos que a etapa anterior.

É válido ressaltar que além das atividades estabelecidas anteriormente nas distintas fases de implantação de um parque eólico, existem outros serviços que se inserem diretamente na cadeia produtiva desses empreendimentos eólicos, cabe ressaltar: o treinamento e capacitação técnica dos profissionais atuantes no setor; demais pesquisas para o

desenvolvimento da eficiência energética e implantação de capacidade adicional; investimentos de instituições públicas e privadas, dentre outras. A figura 11 a seguir representa um complexo eólico em pleno funcionamento localizado na divisa dos Estados do Piauí e Pernambuco, onde foram construídos 150 aerogeradores, totalizados investimentos entorno de R\$ 1,8 bilhão.

Figura 11 – Parque eólico com capacidade de 300MW em funcionamento no semiárido nordestino



Fonte: Casa dos Ventos (2018). Disponível em: <<http://casadosventos.com.br/pt/projetos/parques-eolicos>>.

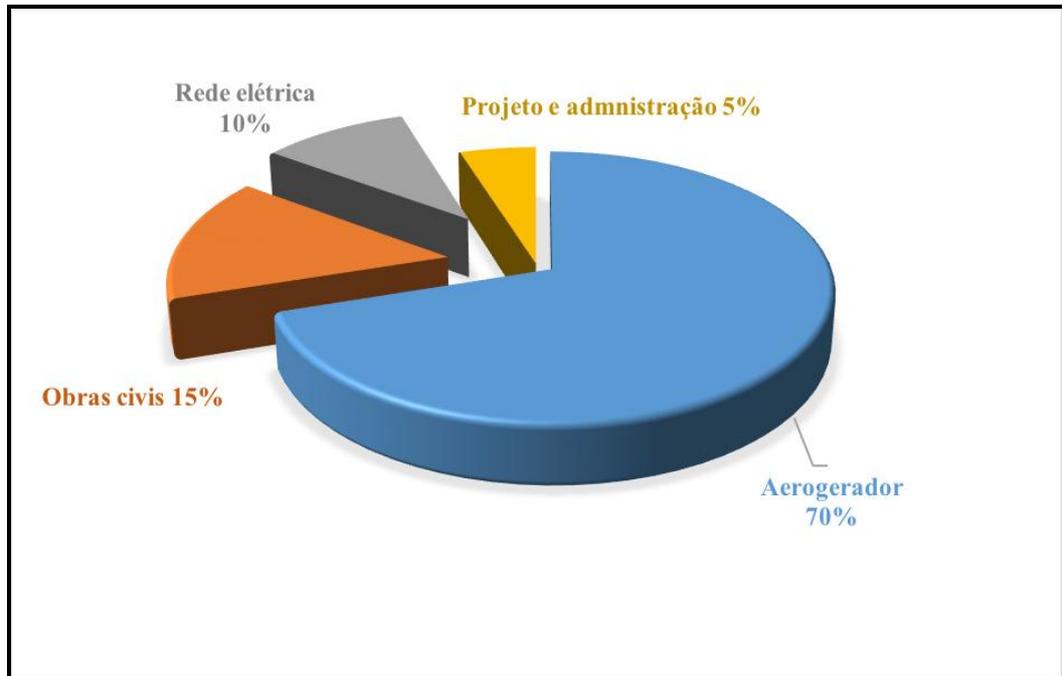
No que se refere aos aspectos econômicos atrelados aos parques eólicos ressalta-se inicialmente os elevados investimentos inerentes ao desenvolvimento desses empreendimentos. De modo geral, o custo financeiro para a instalação de um parque eólico é atribuído pela relação: investimento por Mw instalado. Desse modo, tendo como exemplo o parque eólico localizado no município de Osório-RS, que atualmente apresenta uma potência instalada de aproximadamente 375¹² Mw segundo a empresa que administra o parque¹³, o custo médio do mesmo gira em torno de 4,46 milhões por Mw instalado, totalizando assim um investimento de mais de 1,5 bilhão no empreendimento (SANTANA, 2017).

¹² Aerogeradores do tipo *offshore* (instalados em superfícies marítimas) apresentam um custo de 20% a mais do que os *onshores* (CUSTÓDIO, 2013).

¹³ O complexo eólico de Osório é administrado pela Enerfin do Brasil.

Afim de se ilustrar a composição típica dos investimentos na implantação de um parque eólico no Brasil, o gráfico 6 contém a divisão dos custos por percentual no desenvolvimento de um empreendimento do tipo *onshore*, (terrestre), que é o mais comum no país.

Gráfico 6 – Composição do custo de implantação de um parque eólico no Brasil



Fonte: Custódio (2013). Elaborado pelo autor (2018).

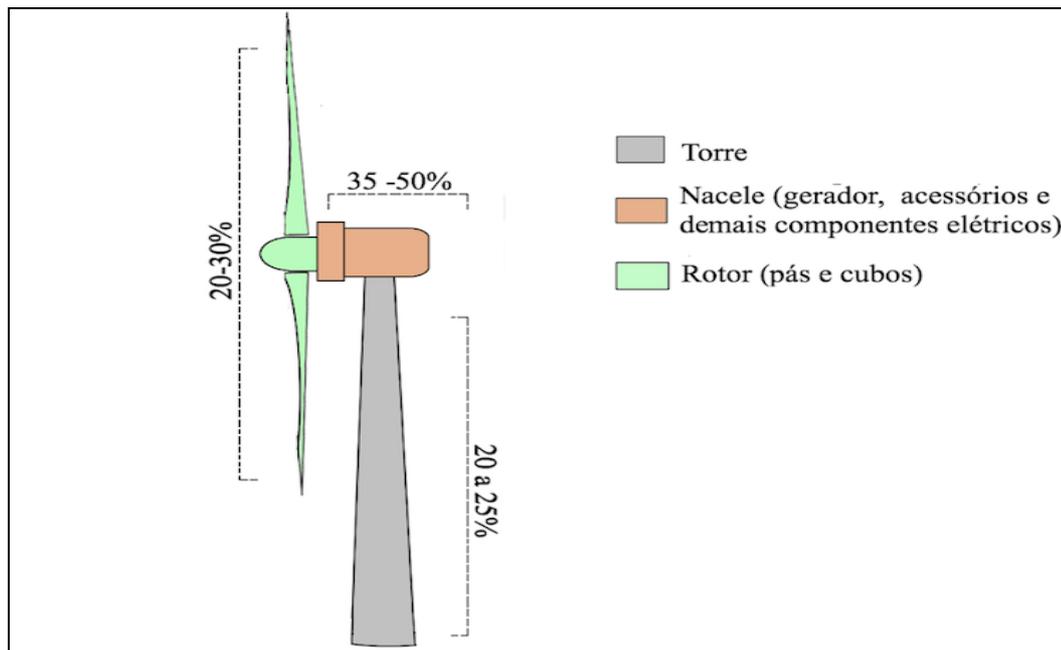
Diante da apresentação do percentual dos custos médios característicos no setor eólico nacional evidencia-se que pelo menos 70% do montante investido direciona-se a fabricação e importação de aerogeradores e seus componentes. Este, sendo considerado pelo IBDI (2013), como o item crítico do sistema eólico, haja vista a alta aplicação de recursos financeiros diante de sua complexidade técnica e dimensão espacial. Cabe ressaltar que essa cotação também é típica em países europeus onde em maioria este item representa 75,6% nos custos de implantação, bem como nos Estados Unidos que representa 77,4% dos investimentos (CUSTÓDIO, 2013).

As obras civis que em geral inclui-se a construção da infraestrutura necessária para receber os aerogeradores, representa 15% dos investimentos seguidos dos custos de rede elétrica (10%), e projeto e administração (5%), que compreendem as fases iniciais e finais da implantação de um parque eólico. Mesmo diante dos altos custos financeiros típicos a este setor, Custódio (2013, p.293), enfatiza que “o custo de instalação de parques eólicos tem decrescido com o desenvolvimento tecnológico e amadurecimento do mercado de energia”. Assim, para Pereira (2012, p.89), “avanços tecnológicos, incentivos governamentais e a

perspectiva de contribuir para reduções significativas das emissões de gases de efeito estufa têm feito explodir seu uso e, paralelamente, reduzir seu custo”.

Diante da figura 12, apresentada a seguir, pode-se também observar os custos médios dos componentes básicos de um aerogerador do tipo *onshore*. A torre de acordo com IBDI (2013), corresponde de 20 a 25% do valor total do aerogerador estando inclusos a estrutura física de aço, concretos e elementos internos como escadas, elevadores, plataformas, cabos e iluminação. O nacele é responsável pelo maior custo de um aerogerador pois detém em sua estrutura interna os aparatos elétricos que são responsáveis pela geração e transformação da energia motriz dos ventos em eletricidade. Inserem-se nesse componente sistemas elétricos, transformadores, geradores, painéis elétricos que juntos totalizam de 35 a 50% do custo de um aerogerador. O rotor que representa de 20 a 30% dos custos, é composto na maioria dos modelos por pás, cubos, rolamentos etc. (PEREIRA, 2012).

Figura 12 – Percentual do custo dos componentes básicos de uma aerogerador



Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de IBDI (2013).

Portanto, diante dos elevados investimentos típicos à indústria de aerogeradores e seus insumos seguindo lógicas coerentes à busca de redução de custos fabris e logísticos em torno da indústria nacional, reflete-se no território brasileiro o processo de distribuição espacial desses empreendimentos sobretudo em faixas com maiores aptidões técnicas e/ou atratividade fiscais. Santos (2017), ao discutir o processo de espacialização de fornecedores de aerogeradores no país ressalta a importância do papel exercido pelo PROINFA que, além das

regulações e estímulos a linhas de créditos por órgãos sobretudo públicos, buscou o processo de nacionalização dos equipamentos para os empreendimentos eólicos. No entanto, os investimentos no setor eólico nacional evidenciado a partir do ano de 2010 diante da atratividade impostas pelos leilões energéticos de 2009, dos avanços tecnológicos, correlacionado aos créditos financeiros já existentes, fora de fato o que tornou o país um ambiente atrativo para investimentos.

A análise da figura 13 que representa a distribuição espacial das indústrias de componentes eólicos instalados no país mostra conforme mencionado anteriormente, a instalação desses empreendimentos em faixas próximas aos parques eólicos. Destacando-se sua disposição pelas regiões Nordeste e Sul do país. No entanto, chama atenção a grande presença de indústrias situadas em São Paulo possivelmente justificada pelas infraestruturas técnica-produtiva existentes nesse Estado, típica de uma região concentrada conforme aponta os estudos de Santos e Silveira (2016).

Figura 13 – Distribuição espacial da indústria de componentes eólicos



Fonte: Adaptado pelo autor (2018), a partir de Santos (2017).

Consequentemente, a instalação desses empreendimentos sobretudo em territórios não característicos a tal prática produtiva insere-se como um dos “carros chefes” na promoção do setor eólico no país. Destaca-se a partir dos investimentos inerentes a esse segmento a criação de postos de trabalho que se atrelam as novas aptidões territoriais intrínsecos ao período técnico-científico-informacional (SANTOS, 2014, 2014b). De acordo com Pereira (2012, p.174) “os benefícios da utilização da energia eólica coincidem com aqueles regularmente utilizados para justificar o uso das fontes renováveis de energia, além das particularidades da tecnologia”. Destarte, a ampliação da indústria, geração de emprego e renda, bem como a redução da pressão por migração para centros urbanos, destacam-se de acordo com o autor como alguns dos aspectos mais quantificados decorrente da implantação de parques eólicos principalmente em territórios rurais. Para Simas e Pacca (2013, p.102):

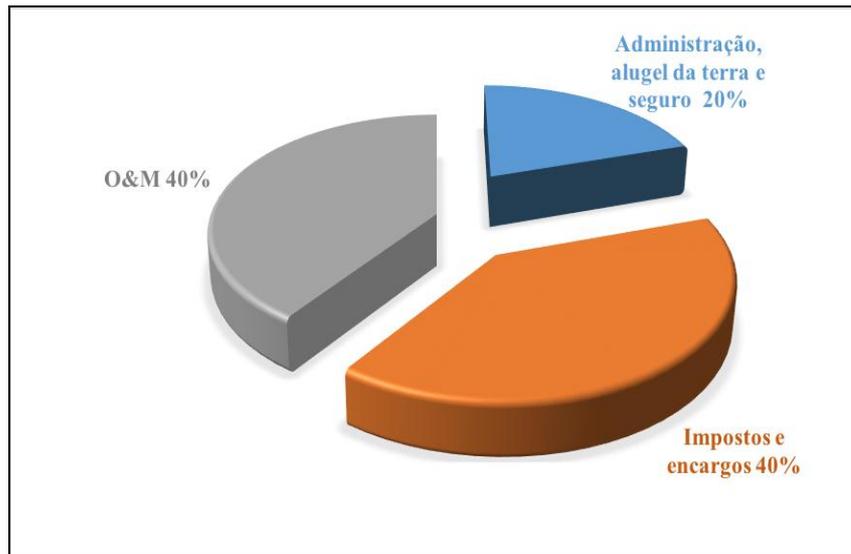
A presença de projetos de energias renováveis em áreas rurais, especialmente em áreas que carecem de desenvolvimento econômico, pode trazer diversos benefícios para a comunidade. Características socioeconômicas de muitas regiões, como alto desemprego, falta de alternativas de desenvolvimento econômico e altas taxas de migração da população economicamente ativa, fazem que seja vantajoso o investimento nessas tecnologias.

Desta forma, de acordo com dados da ABEEÓLICA (2018), no atual contexto de expansão do setor a cada 1Mw instalado são gerados 15 novos empregos. Assim, no ano de 2015 sendo gerados 40 mil empregos e 50 mil no ano subsequente. Portanto, o setor no Brasil no início de 2018 somado aos demais anos já apresenta um total de 180 mil postos de trabalho criados e com uma estimativa de 200 mil até o ano de 2026 (ABDI, 2018).

Deve-se destacar também o reflexo econômico oriundo do arrendamento de propriedades para o desenvolvimento de estudos e instalação de parques eólicos. Esta, de acordo com Marques e Façanha (2017), associada a criação de empregos para a população local típica até então por exigir um menor grau técnico, compreendem como um dos principais impactos econômicos locais evidenciados nas áreas em que estão inseridos os parques eólicos sobretudo em municípios nordestinos distantes das fábricas de aerogeradores. Desse modo, de acordo atual estruturação e espacialização do setor conforme apresentado anteriormente na figura 13 (distribuição), valendo ressaltar a concentração de indústrias de componentes nas regiões Sudeste e Sul do país, mesmo já havendo o processo de descentralização das mesmas.

Portanto, Custódio (2013) apresenta o gráfico 7, que ao considerar os custos operacionais de um parque eólico pode-se observar o percentual de 20% referente a administração, terra e seguro que compreende diretamente aos arrendamentos de propriedades típicas do setor.

Gráfico 7 – Composição dos custos operacionais de um parque eólico no Brasil



Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de Custódio (2013).

Desse modo, o arrendamento das terras que em média duram mais de 20 anos e o processo de construção dos parques, esse, notoriamente mais curto variando de 6 a 18 meses, representam um dos benefícios econômicos mais percebidos por moradores locais e de municípios adjacentes. Ainda no que se refere ao arrendamento das terras para os empreendedores do setor:

Os proprietários, no geral, não são desalojados de suas terras, mas ao contrario, assinam contratos de locação com os investidores em energia eólica. Os contratos começam a valer a partir da instalação de torres anemométricas no local, o que pode durar até três anos para a elaboração do projeto e certificação das medidas e das estimativas de geração de energia. Durante este período, os proprietários recebem uma renda mensal ou anual pelo arrendamento da terra, e podem continuar exercendo suas atividades econômicas (SIMAS, 2012, p.147-148).

Por ocupar apenas uma parcela de aproximadamente 10% da área da propriedade alugada, o proprietário está apto a desenvolver na maioria das vezes a atividade econômica que desenvolvia no período anterior à instalação dos aerogeradores. Destaca-se as atividades

agrícolas e de pecuária, haja vista que a maioria dessas propriedades situam-se em áreas rurais e típicas pelo desenvolvimento de tais culturas. De acordo com Simas (2012), o desenvolvimento econômico adiciona aspectos qualitativos ao foco quantitativo do crescimento econômico, como a diversificação da economia regional, capacitação da mão de obra, melhoria da educação e qualidade de vida. Portanto, no que se refere o dinamismo econômico e benefícios dos parques eólicos em áreas rurais:

A presença de projetos de energias renováveis [...] pode trazer diversos benefícios para a comunidade. Características socioeconômicas de muitas regiões, principalmente das áreas rurais, faz com que seja vantajoso o investimento em tecnologias de energias renováveis. Podem ser citadas a dependência do crescimento econômico no setor de agricultura, onde muitas vezes o setor está em declínio, altas taxas de desemprego [...] altas taxas de migração da população economicamente ativa (SIMAS, 2012, p.40).

A configuração de novas dinâmicas socioambientais resultante dos parques eólicos representa também um dos principais impactos inerentes a estes empreendimentos, haja vista sobretudo a robustez de suas dimensões e arranjos espaciais o que implica diretamente em processos refletivos à sociedade e meio ambiente. Diante das intensas discussões acerca do meio ambiente e demais processos inerentes a esse, Simas e Paca (2012, p.101) discorrem que:

É consenso que a inserção de energias renováveis leva à mitigação das emissões de GEE. Outros impactos ambientais, como emissões de poluentes atmosféricos e aquáticos, impactos ambientais no ciclo de vida das tecnologias de geração de energia, mudanças no uso da terra e impactos na biodiversidade veem sendo amplamente estudados.

No entanto, para os autores discutidos torna-se necessário a discussão sobre os demais impactos voltados ao meio ambiente que não necessariamente inserem-se apenas em aspectos positivos. Desse modo, diante dessa abrangência, o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), órgão nacional competente a estabelecer critérios e diretrizes gerais para a realização da avaliação do impacto ambiental define este processo no Art.1 de sua resolução como:

[...]qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986, p.636).

Dessa forma, para Sena (2015, p.150), “o aproveitamento do vento como fonte de energia elétrica apresenta, como toda tecnologia energética, diversos aspectos impactantes ao meio ambiente, inerentes à própria tecnologia e ao local de implantação dos parques”. Assim, conforme apresenta Bezerra (2016), a implantação e operação desses empreendimentos diante de suas características proferem notórios impactos ambientais sobretudo a sistemas faunísticos e florísticos característicos aos ecossistemas ocupados por esta ação antrópica. O quadro 6 apresenta de forma sintética os principais impactos ambientais diretamente atrelado ao desenvolvimento dessa atividade produtiva. Cabe ressaltar que alguns desses impactos serão discutidos especificamente na última seção desta pesquisa, dessa forma sendo articulados aos comportamentos empíricos dos parques eólicos em Marcolândia.

Quadro 6 – Impactos ambientais inerentes aos parques eólicos

Positivo	Negativo
Não emissão de gases poluentes	Emissão de ruídos
Não necessita de homéricas	Impacto sobre a fauna
Menor tempo de construção	Impacto visual (descaracterização da paisagem local)
Melhor uso dos recursos locais	Interferência eletromagnética
Pressão insignificante sobre o recurso hídrico	Soterramento de lagoas interdunares (na faixa litorânea)
—	Desmatamento

Fonte: Organizado pelo autor (2018), a partir de Sena (2015) e Pereira (2012).

A partir do quadro exposto e em consonância com Custódio (2013), evidencia-se a partir de uma análise prévia que, mesmo diante da evidencia de múltiplos impactos socioespaciais decorrentes da crescente implantação dos parques eólicos em diversas partes do mundo, esta matriz quando comparado a outras formas de produção de energia elétrica convencionais, apresentam baixos impactos ambientais, sobretudo nos que se referem aos negativos. Diante do delineamento desse comportamento, deve-se ressaltar a importância dos aspectos normativos aplicados à energia eólica, onde assume relevância as exigências legais e ambientais para projetos de energia eólica. Destaca-se, portanto, um conjunto de leis, diretrizes, estudos, bem como planos que diante da utilização dos múltiplos aparatos

existentes buscam o monitoramento e controle ambiental na premissa da consolidação de ações sustentáveis inerente à responsabilidade social e ambiental conforme evidenciado no quadro 3 (SENA, 2015).

3.4 Parques eólicos na conjuntura do Nordeste brasileiro

Ao refletir de forma particular à realidade do Nordeste, região que dispõem aproximadamente de 143,5 Gw (Gigawatt)¹⁴ de potencial eólico, torna-se oportuno uma breve discussão acerca das dinâmicas estabelecidas por estes empreendimentos sobre a escala regional.

Segundo dados da ANEEL (2018), no ano de 2017, 81% dos parques em funcionamento no país instalaram-se no Nordeste. Desta forma, com exceção de Alagoas, os complexos eólicos distribuem-se pelos demais Estados que compõem a região. O quadro 7 mostra em síntese a distribuição e capacidade instalada em megawatts, dos parques eólicos no país.

Quadro 7 – Distribuição dos parques eólicos e capacidade instalada por Estado no Nordeste brasileiro, em 2017

Estados	Parques Eólicos	
	Quantidade	Capacidade instalada (Mw)
Rio Grande do Norte	135	3.678,85
Bahia	93	2.410,04
Ceará	74	1.935,76
Piauí	52	1.443,10
Pernambuco	34	781,99
Paraíba	15	157,20
Maranhão	8	220,80
Sergipe	1	34,50
Alagoas	0	0
Total	412	10.662,24

Fonte: Organizado pelo autor (2018), a partir de Aneel (2018) e ABEEÓLICA (2018).

A partir das informações apresentadas, evidencia-se que o Rio Grande do Norte apresenta a maior concentração de parques eólicos da região e conseqüentemente do país, totalizados 135 empreendimentos e uma capacidade de 3.678,85 Mw instalados, o Estado

¹⁴ Segundo estimativas do potencial eólico brasileiro elaborado pelo MME, Eletrobrás e CEPREL (2011), o documento teve como critério metodológico a velocidade média dos ventos a 50 metros de altura. Deve-se ressaltar a existência de novos estudos que levam em consideração a média de ventos a 100 metros de altura, aumentando assim áreas propícias ao desenvolvimento dos empreendimentos eólicos devido sobretudo aos avanços técnicos dos aerogeradores que atualmente ultrapassam os 100 metros de altura.

representou em 2017, 34,5% do índice total de produção do Nordeste e 28,8% do Brasil. Cabe ressaltar que assim como Ceará, este Estado representa também a “grande porta de entrada” dos empreendimentos eólicos no contexto marcado por constantes estudos de potencialidade eólica, elaboração de documentos oficiais e intensa instalação de aerogeradores a partir da segunda metade dos anos 2000.

A Bahia no cenário apresentado, dispõem de 22,6% da capacidade eólica instalada na região, totalizando 93 parques que remetem a um recente processo de instalação, operação e novas dinâmicas de espacialização no território. De acordo com dados da ANEEL (2018), a operação dos primeiros parques no Estado, datados de 2012 no município de Brotas de Macaúba localizado na microrregião da Chapada Diamantina a 835 metros de altura, caracteriza o movimento de interiorização dos empreendimentos eólicos no Nordeste até então predominantemente situados nas faixas litorâneas.

De acordo com Sena (2015), a década de 1990 representa o começo de estudos e explorações eólicas no Ceará, tendo o primeiro parque eólico instalado em 1999 no município de São Gonçalo do Amarante, na praia de Taíba, o território cearense viu emergir a crescente implantação dos empreendimentos eólicos sobretudo na faixa litorânea de forma mais intensa a partir dos anos de 2007 e 2008 com o amparo direto do PROINFA e demais instrumentos de incentivos. Em 2017 totalizados 74 parques eólicos e um potencial que corresponde a 18,5% da capacidade da região Nordeste, o Estado presencia atualmente o processo de interiorização do setor em faixas distantes do litoral, sobretudo na mesorregião noroeste cearense, destacando-se os municípios de Tianguá e Ubajara que localizados na microrregião da Ibiapaba, tem presenciado desde 2016 a operação de 5 parques eólicos (ANEEL, 2018).

De acordo com Lira (2017), o Piauí nos últimos anos tem se destacado como um dos Estados que mais tem investido em energia eólica, sobretudo na região sul de seu espaço geográfico. Até o ano de 2014 o Estado dispunha de apenas os empreendimentos em operação dos situados na faixa litorânea. Realidade que começa a mudar a partir de 2015 com o funcionamento dos aerogeradores situados na mesorregião sudeste piauiense. Somados 52 parques, totalizando 12,6% dos parques eólicos no Nordeste e com uma capacidade instalada de 1.443,10 Mw, o Piauí no ano de 2017 ao lado da Bahia, apresentou o maior destaque na implantação dos novos empreendimentos totalizados respectivamente 19 (528,20 Mw), e 20 (517,10 Mw), parques correspondendo a mais da metade dos empreendimentos instalados no país no ano em referência (ABEEÓLICA, 2018).

Pernambuco de acordo com Veiga (2012), assim como o Piauí tem mostrado notoriedade no cenário eólico nos últimos anos. Com 34 parques, o que corresponde a 8.2%

desses empreendimentos no Nordeste, o Estado até o final do ano de 2017 concentrou 7,3% da capacidade eólica da região e 6,1% do país. Deve-se salientar conforme a figura 14 a intensa presença dos aerogeradores na porção central do Pernambuco e fronteira com Piauí conforme será apresentado mais adiante.

Com uma capacidade instalada de 157,20 Megawatts, a Paraíba tem de acordo com a ANEEL (2018), a operação do primeiro parque eólico com produção independente de energia datado de 2007 no município de Mataraca, litoral paraibano. Com 15 parques no contexto de 2017, a Paraíba viu emergir de 2009 a 2010 a construção de 11 parques, no entanto com baixa potência produtiva. O Estado volta a presenciar a operação de novos empreendimentos a partir de 2017 com 3 novos parques situados no interior de seu território.

O Maranhão vê no ano de 2016 o cenário de ampla instalação do setor eólico. Com o início da operação de 8 parques em 2017, totalizando 220,80 Mw de limite de produção na faixa litorânea, o 6º maior produtor de energia eólica no Nordeste com 1,7% de capacidade instalada no país, surge como potencial energético renovável dado os elevados investimentos no setor e a boa configuração dos ventos. Atualmente estão em processo de construção no Maranhão 4 novos parques eólicos que em operação somarão mais 95 Mw de capacidade eólica ao cenário energético maranhense.

Com 23 unidades aerogeradoras, o parque eólico de Sergipe com 34,5 Megawatts de capacidade instalada começou suas operações em setembro de 2012 no município de Barra dos Coqueiros, região metropolitana de Aracajú (ANEEL,2018). Com apenas um empreendimento eólico, o Estado sergipano não tem se destacado na geração de energia proveniente da força dos ventos. Desse modo, não houve em 2017 a construção de nenhum parque.

Alagoas no contexto de 2017 mostra-se como único Estado do Nordeste que não apresenta nenhum empreendimento eólico em operação ou construção. A ausência de investimentos no setor pode estar atrelada diretamente ao baixo potencial dos ventos para geração de energia constatado em diversos estudos de viabilidade, conforme também apresentado na figura 4 já discutida. Desse modo, Alagoas mostra-se diretamente dependente de fonte de energias tradicionais, sobretudo da central hidrelétrica de Xingó localizada entre Alagoas e Aracajú, responsável por aproximadamente 97% da energia produzida em território alagoano.

No que se refere aos primeiros processos inerentes aos parques eólicos no cenário nordestino, deve-se ressaltar uma dinâmica marcada pela intensa espacialização dos primeiros conjuntos de aerogeradores em extensas zonas litorâneas da região, sobretudo em faixas em

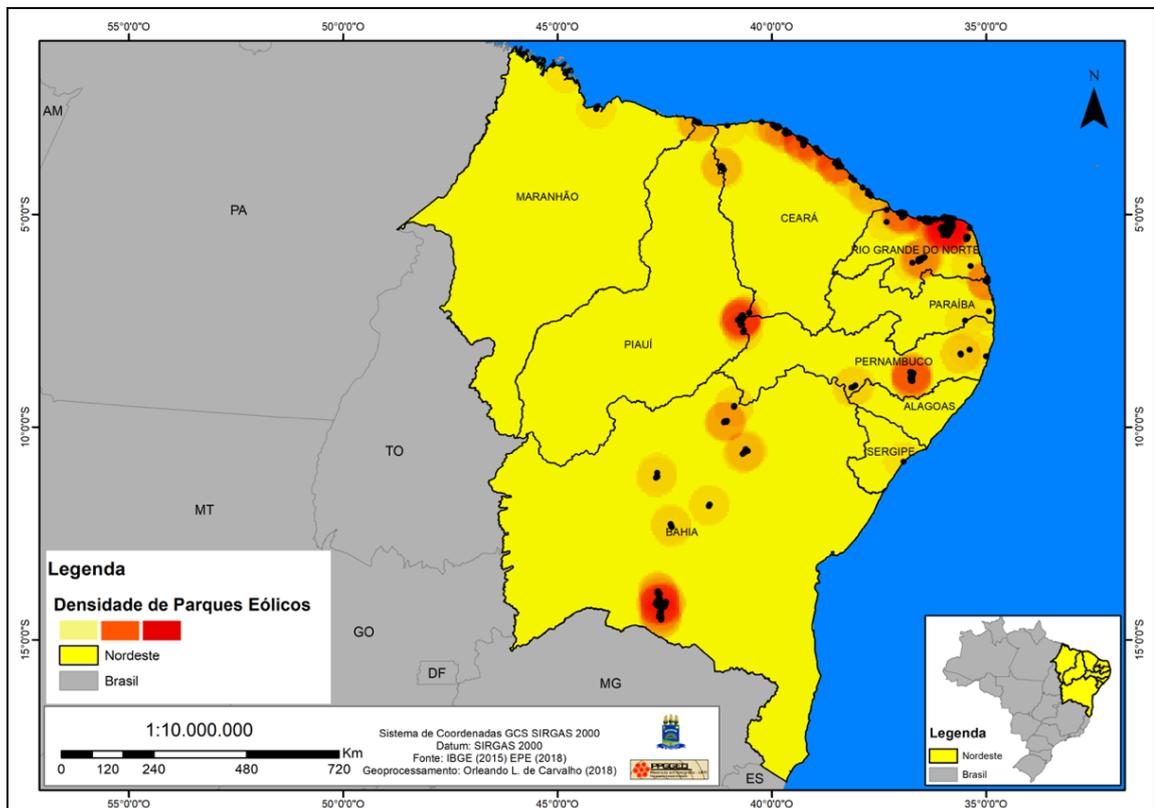
elevado potencial que iam desde a porção leste do Rio Grande do Norte a faixa oeste do Ceará, conforme observado.

Além dos fatores naturais (configuração dos ventos) satisfatórios à produtividade dos aerogeradores, deve-se enfatizar que as regiões litorâneas dispuseram também de uma maior infraestrutura física e logística. Destaca-se nesse contexto a relevante proximidade dos primeiros parques com as zonas portuárias sobretudo nos Estados do Ceará (Pecém) e Pernambuco (Suape), os quais em sua grande maioria desembarcavam os diversos componentes dos aerogeradores importados de países sobretudo europeus. Desse modo, estas características além de uma maior disponibilidade de mão-de-obra qualificada, proximidade com os mercados consumidores e incentivos fiscais ofertados por governos estaduais convergiram tanto para a massiva instalação dos parques eólicos no litoral, como para o favorecimento da instalação de fábricas voltadas ao setor (SOUZA, 2016).

No que se refere as recentes tendências de espacialização dos empreendimentos eólicos no Nordeste brasileiro, Traldi (2014, p.101), enfatiza o massivo processo de interiorização da instalação de parques em áreas distantes do litoral, sobretudo em conjuntos de chapadas, tabuleiros e serras. Cronologicamente a dinâmica de “adentramento” dos parques eólicos no território nordestino se efetiva após *boom* nas faixas litorâneas, tendo como elementos convergentes a esta nova dinâmica espacial: a formulação de novos estudos de viabilidade técnica para geração eólica, avanços na estrutura física dos aerogeradores e um conjunto de fomentos fiscais em diversas escalas institucionais na premissa de se atrair estes “novos empreendimentos” e, conseqüentemente os investimentos inerentes a estes, em regiões até então atípicas à produção eólica.

A figura 14 a seguir busca apresentar um panorama da espacialização dos parques eólicos em escala regional no contexto de 2017, podendo assim observar diante da mesma, onde estão situadas as maiores concentrações dos parques eólicos no Nordeste.

Figura 14 – Mapa da espacialização e densidade (concentração) dos parques eólicos no Nordeste



Fonte: Elaborado por Marques e Carvalho (2018), a partir de IBGE (2015); EPE (2018).

Diante da figura apresentada, observa-se a intensa disposição dos empreendimentos eólicos na faixa do litoral norte da região, sobretudo no Rio Grande do Norte e Ceará que juntos somam mais de 50% dos parques instalados no Nordeste. No entanto, nota-se também o elevado número de parques instalados em municípios com relativa distância da faixa litorânea com destaque para os Estados da Bahia, Piauí, Pernambuco e também Rio Grande do Norte.

A Bahia que tem se destacado como o segundo maior produtor de energia eólica do país, mostra a consolidação de seus empreendimentos sobretudo em áreas distantes do seu extenso litoral. Assim, os 93 parques estão instalados exclusivamente no interior do Estado (ANEEL, 2018). O Piauí e Pernambuco em que também tem se direcionado elevados investimentos, verifica-se a expressiva expansão do setor em poucos anos partilhando de uma dinâmica espacial característica por uma maior concentração dos parques em municípios relativamente distantes do litoral.

De modo geral, verifica-se que a área territorial que contempla a maioria dos parques instalados no Nordeste insere-se também na região semiárida nordestina, peculiar pela

predominância do clima seco e quente, com chuvas que se concentram nas estações de verão e outono, característica pela pouca e má distribuição das precipitações no decorrer do ano. O semiárido nordestino de acordo com Lima (2016), contempla aproximadamente uma área de 900 mil km² em que residem algo entorno de 63% da população da região.

De acordo com Traldi (2014), o movimento de expansão dos parques eólicos na país, além dos já discutidos, atrela-se também ao fator de complementaridade à matriz energética hídrica. Esta dinâmica de acordo com Veiga (2012), tem-se evidenciado desde os primeiros levantamentos técnicos acerca da potencialidade eólica no Brasil. A região Nordeste peculiarmente insere-se em uma dinâmica de sazonalidade inversa ao regime de chuvas. Desse modo, as maiores concentrações de ventos acontecem em períodos de maior escassez de água e vice-versa.

O Nordeste “presencia” a partir da crescente aplicação técnica e financeira direcionadas ao setor, o amplo movimento de discursos de potencialidade ligados diretamente a promoção das matrizes energéticas renováveis inerentes à região, principalmente eólica e solar. Desse modo, o Nordeste emerge neste contexto, sobretudo a fins estratégicos, como uma região tonificada pela presença de múltiplos potenciais e, portanto, aberta e carente de novos investimentos de capital.

Como reflexo lógico ao movimento de expansão do setor no país, a região recém-apresentada como uma nova “fronteira energética” passa a presenciar diretamente em seu território a ampla espacialização de indústrias e serviços ligados aos mais diversos níveis técnicos da cadeia produtiva de energia eólica.

Desse modo, diante das novas dinâmicas estabelecidas no território nordestino atrelada à modernização e expansão dos parques deve-se ressaltar de acordo com Calixto (2016), o explícito interesse na construção de polos industriais, tecnológicos e de pesquisas voltados ao setor e sua cadeia produtiva (máquinas, equipamentos e serviços), sobretudo na iminência de redução de custos produtivos e operacionais por parte das empresas privadas e arrecadação financeira e tributária inerentes ao funcionamento destes empreendimentos.

A próxima seção tem como objetivo discutir os processos e dinâmicas voltadas a implantação e expansão dos empreendimentos eólicos na realidade piauiense, o que tem se caracterizado por notórios reflexos em âmbitos econômicos, sociais e ambientais no território sobretudo nos municípios contemplados pela instalação dos parques, inerente aos intensos investimentos em um cenário de expansões.

4. ENERGIA EÓLICA NO TERRITÓRIO PIAUIENSE: CONTEXTO E CENÁRIOS

Marcado pelo cenário de expansão evidenciado no Nordeste brasileiro a partir da última década, a energia eólica insere-se na realidade do Piauí a partir de 2008 no litoral do Estado, suscitando desde então reflexos diretos ao território, bem como aos sujeitos que os territorializam.

A fim de se contextualizar a chegada e a recente expressividade dos empreendimentos eólicos no território piauiense a presente seção traz em suas discussões aspectos introdutórios sobre a caracterização geral do Piauí, atendo-se de forma sucinta à condicionantes naturais e socioeconômicas da realidade do Estado.

Atendo-se sobretudo no Sudeste piauiense, região que diante múltiplas escassezes veem emergir notáveis transformações decorrente dentre outras, do considerável investimento de capital financeiro mediando o discurso de potencial energético renovável e incentivos fiscais, bem como notórios reflexos econômicos, sociais e ambientais impostos por esta expansão.

Desse modo, torna-se pertinente o desenvolvimento das discussões entorno dessas dinâmicas típicas à realidade piauiense que, em menos de uma década assume notoriedade no cenário nacional tanto diante de sua potencialidade renovável de fontes energéticas quanto pela notória expansão dos parques eólicos, evidenciado nos últimos anos, sobretudo no semiárido piauiense.

4.1 Caracterização geral do Piauí à luz do território

Com uma população estimada em 3.219.257 milhões de habitantes no ano de 2017, o território piauiense é composto por 224 municípios, os quais compõem o atual quadro político-administrativo do Estado. Com uma área de 251.529,186 km², o que corresponde a 16,18 % da área da região Nordeste e 2,95% do território nacional. O Piauí representa o 3º maior Estado nordestino e o 11º do Brasil em extensão territorial (IBGE, 2010).

Situado na Bacia Sedimentar do Parnaíba, o Piauí apresenta condicionantes físicos característicos de uma faixa de transição entre o sertão semiárido e a Amazônia. Típico por apresentar baixa latitude e de modo geral altitudes medianas e baixa, o Estado apresenta consideráveis recursos hídricos coexistindo com áreas marcadas pela seca, graduação climática e diversidade de vegetais inerentes à zona de transição (CEPRO, 2003).

De acordo com Araújo (2008), no que se refere as unidades estruturais, o espaço piauiense é formado por parte de 4 grandes unidades estruturais que se estabelecem na região Nordeste do país, como o Escudo Cristalino, a Bacia Sedimentar do Maranhão-Piauí, Bacia Sedimentar do Araripe e Depósitos Sedimentares Recentes. Tais bases geológicas apresentam como características a ampla diversidade de minerais e rochas, bem como formações geológicas particulares ao território piauiense.

No que se refere as formas de relevo estabelecida no Piauí, de acordo com Lima (1983;1984), e mapeamentos realizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística-IBGE, o mesmo agrupa-se em: I-Depressões Periféricas à Bacia Sedimentar do Maranhão-Piauí; II- Chapadões do Alto-Médio Parnaíba; III-Planalto Oriental da Bacia Sedimentar do Maranhão Piauí; IV-Baixos Planaltos do Médio-Baixo Parnaíba; V-Tabuleiros Pré-Litorâneos e VI-Planície Costeira.

No Piauí as Depressões Periféricas à Bacia Sedimentar do Maranhão-Piauí, compreende a faixas territoriais do Sudeste e Sul do Piauí. Típica por apresentar uma estrutura predominantemente cristalina datada do Pré-cambriano, deve-se ressaltar neste compartimento regional a localização de uma pequena fração da Chapada do Araripe composta por sedimentos da Era Mesozóica com atitudes acima dos 600 metros e predominância de ventos intensos e regulares em meio clima semiárido.

De acordo com Araújo (2008), os Chapadões do Alto-Médio Parnaíba, compreende ao conjunto de extensos Planaltos tabulares que chegam a apresentar consideráveis variações de altitude, evidenciado nos 800 metros de altitude, na região da Chapada das Mangabeiras e 300 metros nas regiões próximas a barragem de Boa Esperança.

O Planalto Oriental da Bacia Sedimentar do Maranhão Piauí chega a alcançar uma altitude de 900 metros no vizinho Estado do Ceará. Nesta estrutura evidencia-se uma pequena variação da declividade na porção piauiense presenciada nos municípios de Pedro II e Domingos Mourão. Cabe ressaltar que a porção Norte deste compartimento é conhecida por Serra da Ibiapaba e ao sul por Serra Grande.

Os Baixos Planaltos do Médio-Baixo Parnaíba apresentam altitudes máximas entre 250 e 300 metros concebido por baixos planaltos dissecados característicos por se estabelecerem como divisores topográficos. Destaca-se na região a formação de baixos planaltos do tipo “mesa” conforme evidenciados no município de São Francisco do Maranhão no Estado do Maranhão, limítrofe ao município de Amarante no Piauí.

O compartimento Tabuleiros Pré-Litorâneos apresenta dentre suas características níveis altimétricos abaixo dos 100 metros se estabelecendo como o divisor topográfico

limitante da bacia hidrográfica do rio Parnaíba e demais rios litorâneos do Estado. A Planície Costeira situa-se na faixa litorânea piauiense composta dentre outras, por campos de dunas (móveis e fixas), distribuídas entre os sedimentos terciários do Grupo Barreiras. Dentre as principais formas locais encontrada na faixa territorial que compreende à Planície Costeira são as praias, ilhas que compõem do Delta do Parnaíba, planícies flúvio-marinhas dentre outros (ARAÚJO, 2008).

Conforme Rodrigues (2012), por se localizar entre duas regiões climáticas distintas (Sertão semiárido e a Amazônia quente e úmida) o Piauí insere-se em uma autêntica faixa de transição marcada por elevadas temperaturas que, correlacionado a sua posição geográfica em relação a linha do equador, altitude média baixa, além das massas de ar atuantes no seu território, resultam em temperaturas médias situadas entre 20°C e 38°C. Desse modo, se estabelecem no Estado os climas Semiárido, típico por apresentar condição seca decorrente de baixos níveis pluviométricos e distribuição irregular das precipitações e o clima Tropical Típico, com os subtipos Tropical com máximos pluviométricos no verão e Tropical com máximos Pluviométricos no outono.

A rede hidrográfica do Piauí é composta por notável potencial de águas subterrâneas, desse modo existindo no Estado também grandes reservas de águas doces distribuídos em rios, riachos, açudes e lagoas no decorrer do território piauiense. No que se refere as reservas de águas subterrâneas em aquíferos brasileiros, a Bacia Sedimentar do Maranhão-Piauí com uma área de 700 mil km² concentra mais de 15% do volume de água dos aquíferos brasileiros apresentando um valor de 17.500 km³ o que representa portanto, a 3ª maior reserva subterrânea do Brasil. Acerca das águas superficiais encontradas no espaço piauiense o rio Parnaíba representa o maior rio no Estado, com uma extensão de aproximadamente 1.450 quilômetros apresenta sua foz ao Norte no Oceano Atlântico sob a forma de Delta. Cabe ressaltar que o rio Parnaíba representa também a maior parte do limite territorial entre o Piauí e Maranhão com 1.492 km de fronteira fluvial.

No Estado destaca-se a presença de importantes sub-bacias do Parnaíba que respectivamente em extensão de área estão dispostos em Canindé, Poti, Gurguéia, Longá, Uruçuí-Preto, Piranji bem como outras bacias difusas que juntas totalizam 249.270 km² de área no território piauiense (LIMA, 2004).

No que se refere aos condicionantes da organização político-administrativa do território piauiense cabe ressaltar que o atual cenário evidenciado no Estado apresenta reflexos diretos de distintos processos e momentos consolidados outrora. Nesse âmbito, o

desencadeamento e surgimento das cidades piauiense atrelam-se diretamente à processos econômicos, políticos e sociais (RODRIGUES, 2012).

A gênese das cidades no território piauiense tem o seu início mesmo de forma mais elementar no século XVII a partir dos primeiros processos de ocupação que se deu do interior para o litoral do Estado, o que associado as práticas econômicas estabelecidas e aspectos políticos resultara no decorrer da história em distintos processos e intensidade na fragmentação do território haja vista o surgimento de novos municípios no Estado até o estabelecimento do perfil que se conhece atualmente. Desse modo, são representativos períodos de menor e maior dinamicidade no que se refere ao surgimento e articulação das cidades no Piauí.

Para Rebêlo (2002), a organização politico-administrativa do Piauí se inicia com apenas um município, Mocha. Essa configuração modifica-se com a instauração da capitania independente, em meados da segunda metade do século XVIII. Em 1761 Mocha passa a chamar-se de Vila de Oeiras do Piauí.

As dinâmicas espaciais no território piauiense se iniciam nos primeiros processos de ocupação do território associado diretamente a pecuária extensiva, extrativismo vegetal, e posteriormente a navegação do rio Parnaíba. Subsequentemente destacam-se também as ferrovias e rodovias, processos esses, que em um primeiro momento correlacionado a políticas de desenvolvimento proporcionam os marcos da configuração do comércio estadual, dinamicidade às cidades e regiões contempladas por tais intervenções (ARAÚJO, 2008).

A pecuária fora a primeira atividade econômica desenvolvida no Estado, estendendo por todo território piauiense. Em paralelo à pecuária desenvolveu-se a agricultura, que por muito tempo se caracterizou como de subsistência. No atual cenário, esta atividade tem assumido recentemente novas características técnicas e produtivas sobretudo nas que se referem a produção de grãos no Sudoeste piauiense.

Ainda sobre as bases da economia piauiense o início da segunda metade do século XX é marcado pelo início da integração da economia piauiense com as escalas regionais e nacionais amparada na melhoria de infraestrutura a partir da expansão das malhas rodoviárias, sistema de telecomunicação, bem como assistências do governo federal. Nesse contexto, a partir da década de 1950 as práticas econômicas estabelecidas no Estado desencadearam o aumento da rede urbana piauiense, bem como uma maior articulação da capital Teresina aos meios de comunicação e transporte e atividades comerciais na região.

De acordo com Façanha (2009), a década de 1970 é marcada pela notória inserção de programas de integração social de modo a reduzir as disparidades do Estado com a região

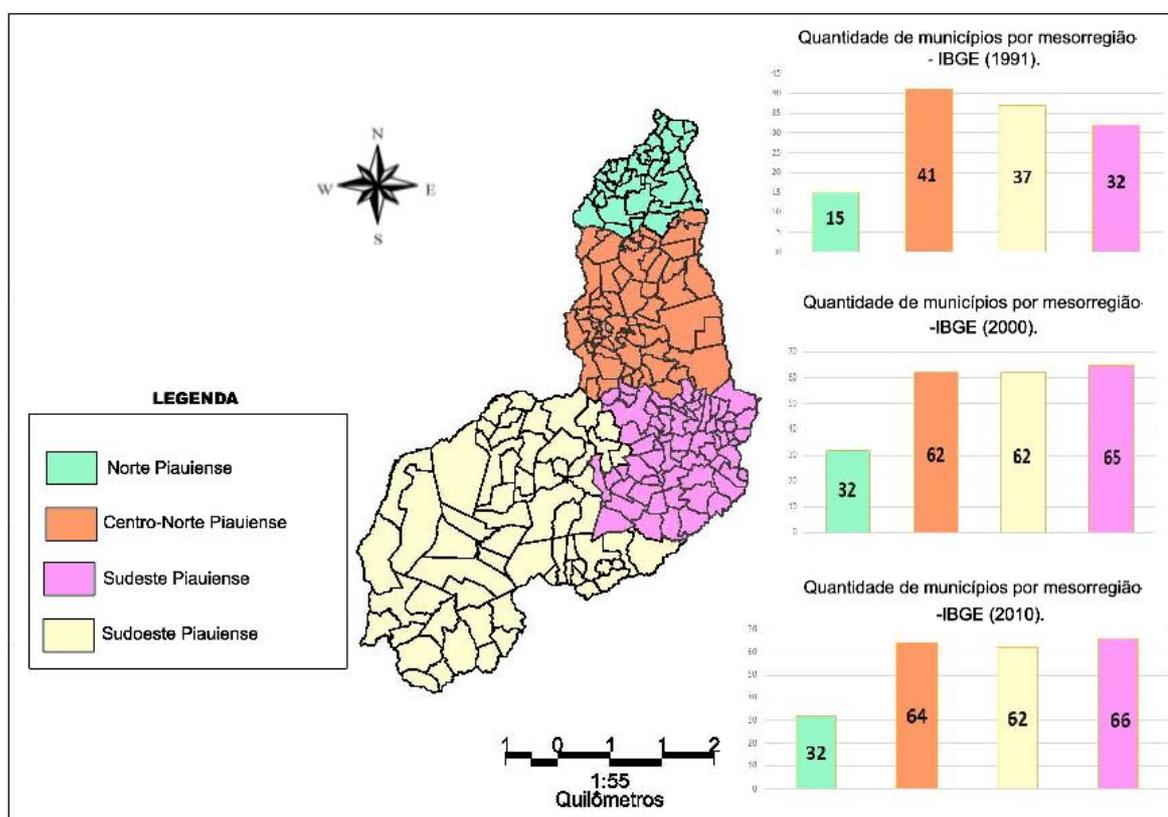
Nordeste e, conseqüentemente, com as demais regiões brasileiras¹⁵. No âmbito da industrialização a criação da barragem de Boa Esperança na década de 1970 representa a tentativa do Estado de alavancar o setor, no entanto a construção deste empreendimento a fim de subsidiar a demanda energética, bem como atração de novas indústrias não marcou de forma efetiva o dinamismo do setor no Piauí.

A expansão da indústria introduzida no contexto piauiense no final do século XX é de fato tonificada a partir do início do século XXI destacando-se a inserção das indústrias de bebidas, construção civil, colchoes, têxtil, de bebidas, eletrodomésticos, dentre outras. Destaca-se também na conjuntura econômica o comércio que representa uma das atividades mais dinâmicas no Piauí. Ainda no que se refere a indústria de modo geral desenvolvida, de acordo com Silva (2016, p.33), “[...]não pode ser considerado como elemento de destaque nesse estado pois fogem dos números em relação à industrialização do Nordeste e nacional [...]”. Destaca-se desse modo, a limitada articulação e interação com as demais indústrias nacionais, bem como a perceptiva concentração industrial por uma parcela de grupos empresariais detentoras de articulação política, dentre outras que de certo modo influenciam na entrada de novos investidores.

Na premissa da realização de diagnósticos acerca da realidade nacional e regional a fins estratégicos o Instituto de Geografia e Estatística (IBGE), realizou a partir de 1946 diversas regionalizações do espaço brasileiro levando em consideração critérios naturais, econômicos, humanos dentre outros. De acordo com Rodrigues (2012, p.27) “em agosto de 1989 foi aprovada a nova divisão do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas, para substituir a antiga divisão em microrregiões homogêneas criada em 1969.” Diante da dinamicidade do espaço geográfico o território piauiense fora dividido a partir do ano 1990 em 4 mesorregiões: Norte Piauiense; Centro-Norte Piauiense; Sudeste Piauiense e Sudoeste Piauiense (IBGE, 1990), essa divisão segue de modo geral critérios sociais, naturais e de articulação espacial (ARAÚJO, 2008). A figura 15 a seguir apresenta o panorama da espacialização do Piauí, bem como a relação da quantidade de municípios quem compunham as 4 mesorregiões a partir de levantamentos censitários.

¹⁵ Destacam-se no Estado como políticas regionais a criação do PRÓ-ALCOOL, POLONORDESTE, Projeto Sertanejo, PRODECER, Programa Operativo Especial, estes, criados entre os anos de 1973 e 1979 (FAÇANHA, 2009).

Figura 15 - Mesorregiões piauiense, quantidade e distribuição municípios de acordo com os Censos (IBGE, 1991;2000 e 2010)



Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Censo Demográfico (IBGE, 1991; 2000 e 2010).

Ao analisar a figura e correlaciona-la aos condicionantes históricos da organização do território piauiense observa-se que o aumento gradativo no número de municípios em cada mesorregião a partir de 1991 apresenta relação direta ao processo de fragmentação do território piauiense a partir do surgimento de novos municípios tonificada a partir das últimas décadas do século XX.

Observa-se ainda na figura 15, que o território piauiense a partir dos anos 2000 apresenta com exceção do Norte piauiense, um número similar de municípios que compõem as demais 3 mesorregiões. Ao analisar a dimensão territorial constata-se que a mesorregião Sudoeste Piauiense apresenta uma área espacial maior, porém, com a média de municípios contidos nas demais mesorregiões. Já o Sudeste Piauiense apresenta uma área relativamente menor que a anterior, onde contém um total de 66 municípios.

Essa relação no território piauiense como discutido anteriormente atrela-se ao conjunto de processos políticos-administrativas exercidos no decorrer da história piauiense, a participação comunitária, bem como a melhoria de infraestrutura no Estado do Piauí. Desta forma, a implantação de rodovias resultou na instalação de novos pontos de povoamento e posteriormente a emancipação política, estabelecendo novas cidades pequenas no Piauí (MARQUES, 2016). A importância das rodovias como vetores de integração e articulação

territorial pode se correlacionar diretamente a maior concentração de municípios presentes nas mesorregiões Norte; Centro-Norte e Sudeste piauiense. Essas, cortadas pelas rodovias federais BR's 316 e 343, as quais exercem a função de interligação viária do território piauiense.

Sobre as características específicas no Norte Piauiense destaca-se a considerável diversidade natural e econômica estabelecida nos 32 municípios que compõem esta mesorregião que também se encontra o litoral piauiense. Acerca dos Arranjos Produtivos Locais-APLs¹⁶ característicos à região destacam-se os ligados ao turismo; apicultura; aquicultura e piscicultura; confecções e têxtil; ovinocaprinocultura; cajucultura; leite e derivados e artesanato, dentre outros (VELOSO FILHO, 2010).

O Centro Norte Piauiense concentra um total de 64 municípios dentre os quais se encontra a capital Teresina que naturalmente exerce uma maior dinamicidade e funcionalidade no espaço piauiense. Além da diversidade dos arranjos produtivos estabelecidos na capital do Estado, a diversidade dos APL's ligado ao extrativismo caracteriza a grande maioria das atividades econômicas desenvolvidas nos demais municípios que compõem esta região.

O Sudeste piauiense tem sido característico por receber notórios investimentos públicos e privados no Estado. Atrelada a essas atuações novas dinâmicas se tornam basilares no processo de transformação territorial de diversas cidades que compõem esta mesorregião. Com 66 municípios (IBGE, 2010), a mesorregião Sudeste Piauiense apresenta grande diversidade natural, bem como considerável potencial para o desenvolvimento das mais distintas atividades econômicas mesmo estando inserida em uma região semiárida.

De acordo com Marques e Façanha (2017), concentrando 62 municípios a mesorregião Sudoeste Piauiense é característica por sua ampla riqueza natural, histórica, econômica e social. Na região encontram-se distintas espécies faunísticas e florísticas, bem como condições naturais favoráveis para a produção dos arranjos produtivos que estão em evidência na região.

Diante da ampla diversidade e potencialidade natural aliada a novas técnicas, as cidades que compõem a região Sudoeste do Estado em sua maioria convergiram para transformações perceptíveis nas últimas décadas.

A produção de grãos torna-se a grande protagonista das transformações econômicas, sociais e espaciais na região conhecida como a “nova fronteira agrícola”. No ano de 2017 foram produzidas 2.020.195 toneladas de soja em grãos fruto de lavouras temporárias na

¹⁶ De acordo com Veloso (2010, p.317) “Um arranjo produtivo pode ser definido como um complexo produtivo, geograficamente definido, caracterizado por um grande número de firmas envolvidas nos diversos estágios produtivos e na fabricação de um produto [...]”É importante frisar que diante dos distintos grupos e instituições voltadas aos APL's, surgem conseqüentemente distintas definições, bem como atribuições para a identificação de um determinado arranjo, conseqüentemente, surgindo distintos arranjos diante dos critérios e metodologia utilizada.

região do Estado (IBGE, 2018). A busca por novas terras para o aumento da produtividade, aliada a preços inferiores quando comparados as propriedades situadas na região Centro-Oeste e Sul do País e as condições naturais favoráveis a essa cultura, serviram como atrativo para diversos imigrantes do Sul do País.

Haja vista a diversidade do território piauiense à luz das potencialidades, vocações e necessidades identificadas em diversos estudos de planejamento e na premissa de se estabelecer ações estratégicas em evidência no Brasil, emergem intensos debates governamentais a fim de se melhorar a gestão administrativa, bem como reduzir as desigualdades econômicas e sociais evidenciadas no Piauí. De acordo com Façanha (2009, p.79):

A nova gestão do governo do Estado do Piauí, em 2003, promoveu amplo debate, visando dinamizar o processo de planejamento estatal como forma de adequar a realidade do Estado a uma proposta de desenvolvimento regional sustentável em construção no País. O desenvolvimento regional é entendido como um processo de mobilização das capacidades locais para a construção e ampliação das oportunidades socioeconômicas, de modo a sustentar um processo de reversão das desigualdades regionais.

Como reação direta a essas discussões promovidas pelo governo estadual e secretarias competentes a fim de se estabelecer um planejamento participativo territorial para o desenvolvimento sustentável do Piauí é sancionada em agosto de 2007 a lei complementar nº 87 que cria os territórios de desenvolvimento no Piauí. Acerca das disposições preliminares:

Art. 1º Ficam estabelecidos, para fins de planejamento governamental, 28 Aglomerados e 11 Territórios de Desenvolvimento no Estado do Piauí, em 4 Macrorregiões, organizados na forma do Anexo Único. § 1º A regionalização para o desenvolvimento fundamenta-se em características ambientais; vocações produtivas e dinamismo das regiões; relações sócio-econômicas e culturais estabelecidas entre as cidades; regionalização político-administrativa e malha viária existente. § 2º Os Territórios de Desenvolvimento Sustentável constituem as unidades de planejamento da ação governamental, visando a promoção do desenvolvimento sustentável do Estado, a redução de desigualdades e a melhoria da qualidade de vida da população piauiense, através da democratização dos programas e ações e da regionalização do orçamento. § 3º A ação governamental de que trata o § 2º será efetivada mediante a formulação do Plano Plurianual de Governo, das Diretrizes Orçamentárias, do Orçamento Anual, dos Planos de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios e do Plano de Desenvolvimento Sustentável do Estado do Piauí. § 4º A ação governamental de planejamento, atendidas as peculiaridades locais e regionais, guardará perfeita coordenação e consonância com os planos, programas e projetos dos Governos da União e dos Municípios (PIAÚÍ, 2007, p.1).

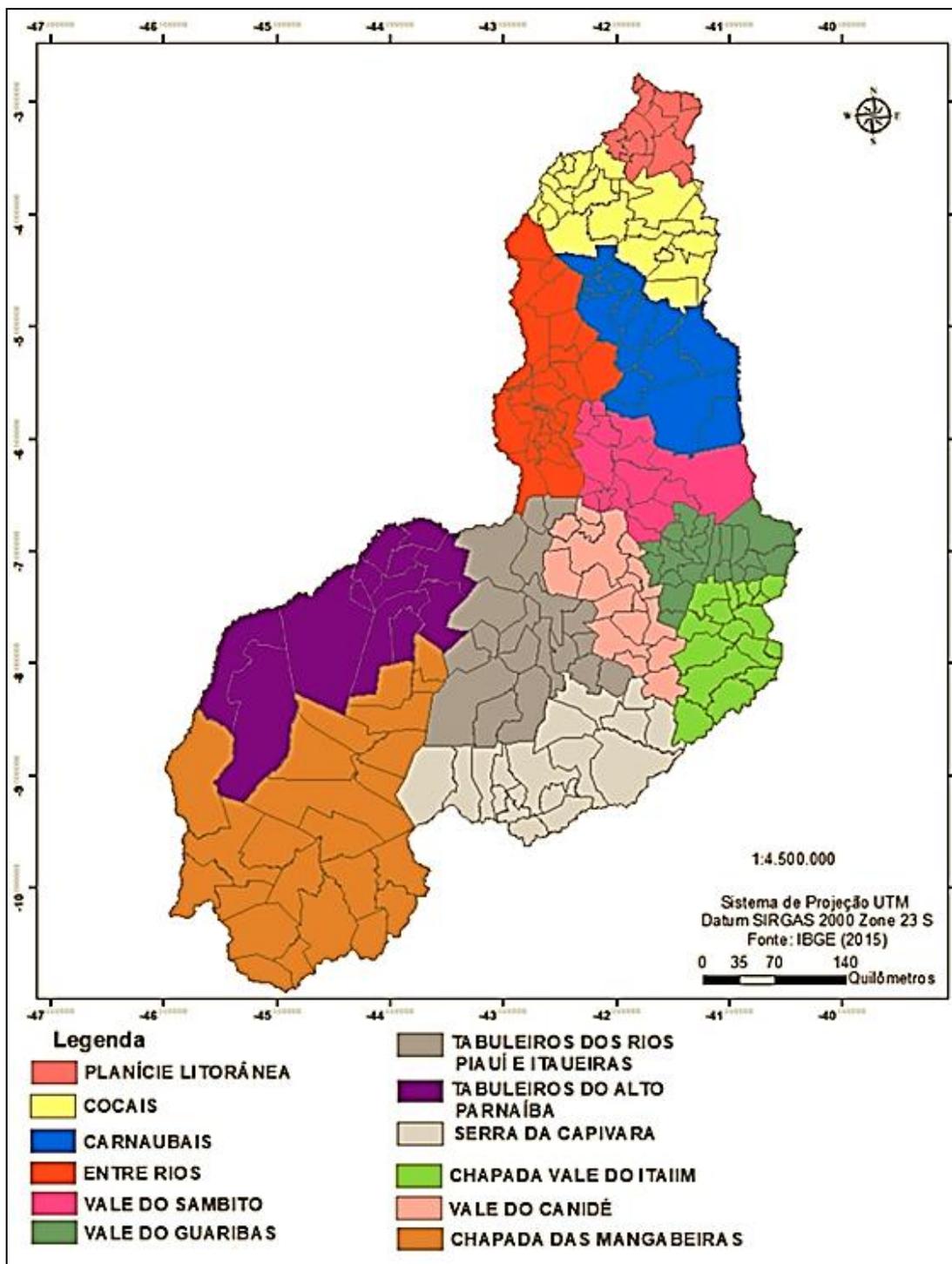
Em 3 de abril de 2017 o governo do Estado publica no diário da União a lei nº 6.967 que estabelece dentre as alterações e acréscimos a criação do décimo segundo território de desenvolvimento, Chapada Vale do Rio Itaim que decorre da subdivisão do Vale do Rio Guaribas. Desse modo, o presente acréscimo configura a atual regionalização estratégica de ações participativas em vigência utilizada pelas secretarias e fundações subordinadas ao Governo compostas por 28 aglomerados¹⁷ distribuídos pelos 12 territórios. A figura 16 apresenta a distribuição espacial dos 12 territórios de desenvolvimento no espaço piauiense.

Distribuídos entre as 4 macrorregiões que compõem o Piauí (Litoral, Meio-Norte, Cerrado e Semiárido), os territórios de desenvolvimento de acordo com Piauí (2017), constituem unidades de planejamento de ações governamentais a fim de promover o desenvolvimento no território piauiense. Destacam-se entre os objetivos propostos por tal regionalização: a redução das desigualdades, assim como a melhoria da qualidade de vida da população residente, descentralização do crescimento, maior participação popular, assim como a eficácia de políticas públicas no Estado.

No que se refere a ações governamentais aos 12 territórios destacam-se os documentos Plano Plurianual de Governo, Plano de Desenvolvimento Sustentável dos territórios e do Estado do Piauí, Plano das Diretrizes Orçamentárias, dentre outros, que visam direcionar os investimentos, bem como demais intervenções por parte do Estado.

¹⁷ Conjunto de municípios de um mesmo território de desenvolvimento que possuem características semelhantes, agregados a partir do cruzamento de critérios socioeconômicos, considerando a proximidade geográfica e as relações já estabelecidas entre eles, considerando o desenvolvimento de atividades produtivas comuns, com potencialidade e convergência para eixos econômicos e sociais (PIAUI, lei n. 6.967, 2017, p.2).

Figura 16 - Mapa dos 12 Territórios de Desenvolvimento piauiense



Fonte: Elaborado por Marques e Dias (2018) a partir de IBGE (2015) e CEPRO (2018).

A fim de sintetizar informações preliminares que caracterizam de forma sucinta os 12 territórios de desenvolvimento em vigência, o quadro 8 contém informações sobre a quantidade de municípios, bem como as principais potencialidades evidenciadas a partir da Secretaria do Planejamento do Estado do Piauí (SEPLAN).

Quadro 8- Territórios de Desenvolvimento, quantidade de municípios e potencialidades

Território de Desenvolvimento	Nº de municípios	Principais potencialidades
1. Planície Litorânea	11	Pesca e aquicultura; Turismo; Comércio; Serviços; Polo de produção para o mercado externo; Energia eólica, dentre outras.
2. Cocais	22	Piscicultura; Ovinocaprinocultura; Avicultura; Agricultura irrigada/fruticultura; Produção de grãos; extrativismo vegetal; Indústria de vestuário; Artesanato; Mineração; Turismo arqueológico
3. Carnaubais	16	Açúcar e álcool; Agricultura irrigada/fruticultura; Agroindústria (cachaça e rapadura; Extrativismo vegetal; Ecoturismo, dentre outros.
4. Entre Rios	31	Turismo de negócios e eventos; Polos de saúde e educação; Produção de açúcar e etanol; Produção de aves e ovos; Extrativismo vegetal; Agroindústria; Indústrias; Comércio e serviços, dentre outros.
5. Vale do Sambito	15	Ovinocaprinocultura; Fruticultura irrigada; Apicultura; Horticultura; Agroindústria de alimentos; Turismo religio, dentre outros
6. Vale do Rio Guaribas	23	Ovinocaprinocultura; Apicultura; Cajucultura; Mandiocultura; Mineração.
7. Vale do Canindé	17	Ovinocaprinocultura; Apicultura; Cajucultura; Fruticultura irrigada; Mineração; Turismo religioso e histórico.
8. Serra da Capivara	18	Ovinocaprinocultura; Apicultura; Fruticultura irrigada; Cajucultura; Mandiocultura; Mineração; Turismo; Energia solar
9. Vale dos Rios Piauí e Itaueira	19	Fruticultura irrigada; Pecuária de corte; Ovinocaprinocultura; Energia solar; Comércio e serviços; Turismo de eventos.
10. Tabuleiros do Alto Parnaíba	12	Pecuária de corte; Agricultura de alto rendimento; Mineração; Comércio e serviços
11. Chapada das Mangabeiras	24	Pecuária de corte; Agricultura de alto rendimento; Fruticultura/agricultura irrigada; Energia solar, dentre outros.
12. Chapada Vale do Rio Itaim	16	Ovinocaprinocultura; Apicultura; Cajucultura; Mandiocultura; Energia Eólica, dentre outros.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de SEPLAN (2016).

Diante do vasto potencial e vocações evidenciados no território piauiense agrupadas na regionalização apresentada, tem se destacado atividades produtivas que nas últimas décadas tanto no cenário nacional quanto mundial se mostram como estratégicos na premissa do crescimento econômico. Desse modo, destacam-se as atividades voltadas a agricultura de alto rendimento que predominantemente situadas no Cerrado piauiense em faixas que compreendem aos territórios Tabuleiros do Alto Parnaíba e Chapada das Mangabeiras caracterizam-se por elevados investimentos e transformações do espaço geográfico da região.

A mineração, presente nos territórios Serra da Capivara (níquel e ferro), Vale do Canindé (argila), Vale do Rio Guaribas (água mineral, granito, mármore), Tabuleiros do Alto Parnaíba (calcário). Assim como a fonte renovável de matriz eólica para geração de energia elétrica presentes nos territórios Planície Litorânea e Chapada Vale do Rio Itaim.

Na premissa de se discutir o processo de expansão do setor eólico no Piauí, o qual se encontra atualmente associado aos parques solares em evidencia dado o perfil dos ventos e incidência solar característico a configuração geográfica piauiense, o próximo tópico busca desenvolver de forma sucinta uma discussão do setor eólico no Estado até meados de 2017

típico por apresentar elevados investimentos e transformações territoriais inerentes as distintas etapas de sua cadeia produtiva.

4.2 Processo de implantação, expansão e distribuição espacial dos parques eólicos no Estado

A dinâmica de implantação e expansão do setor eólico no Piauí iniciado a partir de 2008 converge a uma tendência estabelecida em amplas faixas da região Nordeste do país caracterizada pela potencialidade dos ventos, elevados investimentos, incentivos e notórias transformações estabelecidas no território a partir dessas práticas.

Haja vista a notoriedade que o Piauí tem apresentado nos últimos anos no que se refere a produção de energias renováveis torna-se pertinente uma sucinta discussão acerca da produção energética no Estado em um contexto que antecede o *boom* dos empreendimentos renováveis.

De acordo com Moraes (2013), a construção de um sistema integrado de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Piauí aconteceu de forma tardia quando comparada aos demais estados no país. A criação da Companhia de Eletrificação Rural do Nordeste (CERNE), das Centrais Elétricas do Piauí (CEPISA), ainda na década de 1960 permitiu o início do fornecimento de serviços regulares de energia elétrica (SOBRAL, 1982).

Segundo Sobral (1982), ao analisar o processo de eletrificação do Piauí, e o caracterizar em três fases/períodos típicos, o autor discute que a primeira fase, anterior à década de 1960, é marcada pela escassez de ações coordenadas e de planejamento ao setor elétrico. Ressalta-se o restrito número da população beneficiada pelo fornecimento de energia elétrica, limitado período de disponibilização de energia (durante algumas horas no período noturno) e geração de energia elétrica oriunda de pequenos geradores à diesel e pequenas usinas termoeletricas.

O período entre 1962 e 1970 representa a segunda fase no histórico da eletrificação no Piauí, compreendendo a constituição da CEPISA como sociedade anônima, e portanto, atribuindo a competência de eletrificar e distribuir energia elétrica aos 114 municípios que até então constituíam o Estado. O início de operação da usina hidrelétrica de Boa Esperança no município de Guadalupe localizada a aproximadamente 345 quilômetros de Teresina, às margens do rio Parnaíba sobre a responsabilidade da Companhia Hidro Elétrica da Boa Esperança (COHEBE), marca o início da consolidação de um sistema de eletrificação integrado a partir da articulação dos governos estaduais e federais. Desse modo, segundo Moraes (2013), a criação e da CERNE e da COHEBE no ano de 1965 representaram um marco fundamental no processo de eletrificação articulada no Piauí.

A terceira fase de acordo com Sobral (1982), que se dá a partir do ano de 1970 é marcada pelo início da operação da Usina Hidroelétrica de Boa Esperança no Piauí, o que representara uma nova dinâmica no setor elétrico piauiense e maranhense, haja vista que esta UHE também fornecia energia elétrica para um conjunto de cidades do Maranhão. No que se refere a este período:

Observa-se que, além da construção da UHE de Boa Esperança e suas subestações (230/69/13.8 KV), a COHEBE também construiu linhas de transmissão e linhas troncos, interconectando o sistema elétrico estadual aos Estados do Maranhão e Ceará, além de levar eletricidade a algumas das principais cidades do Piauí. Associado a isso, as obras realizadas pela CEPISA, a partir das linhas da COHEBE, permitiram que mais cidades piauienses recebessem energia elétrica de qualidade e em abundância (MORAES, 2013, p.39).

Nesta década, além de um conjunto relevante de obras de infraestrutura ao setor, destaca-se a concessão à Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), no ano de 1973 da geração, transmissão, bem como distribuição de energia elétrica no Nordeste brasileiro, cabendo a CEPISA ser a única empresa responsável ao processo de concessão de eletricidade no Piauí. Deve-se ressaltar dentre as ações coordenadas pela companhia no Estado, um conjunto de planos de eletrificação que apresentavam como objetivo geral a interligação dos municípios piauienses ao sistema elétrico, aumentando assim o número de consumidores.

A década de 1990 conforme discutido, é marcado pelo processo de reestruturação do setor elétrico brasileiro. Nesse contexto, até meados da segunda metade da década de 2000 o Piauí apresentava a matriz hidrelétrica como a principal fonte de geração elétrica, dinâmica semelhante ao restante do Brasil, que mesmo diante do vasto potencial de fonte renovável existente ainda não se iniciara o movimento de diversificação dos empreendimentos renováveis de geração de energia elétrica. A hidroelétrica de Boa Esperança com 237 Mw de potência instalada não atendera plenamente a demanda existente no estado que crescera conseqüentemente com o movimento de urbanização e surgimento de novos municípios. Desse modo, a operação de centrais termoelétricas se mostrava necessária a fim de complementar a oferta de eletricidade no Piauí. De acordo com Moraes (2013, p.43) “atualmente, todo o sistema de transmissão e distribuição de energia elétrica piauiense faz parte do Sistema Interligado Nacional-SIN, sendo gerenciado pelo Operador Nacional do Sistema-ONS”. A figura 17 mostra a usina hidrelétrica de Boa Esperança, que desde a sua construção em 1972 até o expressivo movimento de instalação dos empreendimentos eólicos iniciado em 2008, representava a maior matriz energética do Piauí.

Figura 17 – Usina Hidrelétrica de Boa Esperança no município de Guadalupe-PI



Fonte: Jornal eletrônico Meio Norte, 2011. Disponível em: <https://www.meionorte.com/noticias/volume-da-usina-boa-esperanca-esta-em-73-4-da-capacidade-124854> >. Acesso em 10 de dezembro de 2018.

Desse modo, a viabilidade da instalação do primeiro parque eólico no Piauí fora subsidiada por incentivos fiscais e financeiros que tinham como objetivos tanto a diversificação da matriz elétrica no Estado, haja vista a configuração dos ventos no litoral, bem como a geração de empregos diretos e indiretos através desses empreendimentos que avançavam espacialmente na costa litorânea nordestina.

Com 18 Mw de capacidade instalada, em 2008 a Usina Eólica Pedra do Sal representou o primeiro empreendimento eólico instalado no Piauí. Localizada no município de Parnaíba que dista 329 quilômetros da capital, o parque representa um projeto iniciado pela empresa francesa Tractebel Energia S/A contemplada pelo Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), bem como dos incentivos financeiros oriundos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES).

Sobre a estrutura física da Usina Eólica Pedra do Sal destaca-se a operação de 20 aerogeradores do tipo *upwind*, estradas vicinais para acesso a torre, casa de controle e fiações elétricas. Ainda sobre este empreendimento Costa e Seraine (2010, pp.5-6), discutem que:

A usina é pertencente ao contrato de compra e venda de energia elétrica (CCVE) na categoria produtor independente tipo geração complementar interligada a estação da ELETROBRAS empresa responsável pela antiga Companhia Energética do Estado a CEPISA. A central eólica tem capacidade de geração de 18MW gerados por vinte aerogeradores do tipo *upwind* em 5 km de perímetro com pequenas instalações em área privada na faixa da praia da Pedra do Sal, complementando a rede de distribuição de energia elétrica ao município de Parnaíba com a Eletrobrás.

Deve-se ressaltar que, estando aproximadamente a 18km do centro do município de Parnaíba, a área do parque eólico que contempla parte da praia Pedra do Sal insere-se na Área de Proteção Ambiental (APA), do Delta do rio Parnaíba, característica pela ampla diversidade de espécies faunística e florística.

Diante dos incentivos e da viabilidade comercial constatada a partir da operação do primeiro parque no litoral do Estado surge a segunda usina eólica no Piauí, o complexo Delta I que, instalado nos municípios de Parnaíba e Ilha Grande de Santa Isabel, também no litoral é composto pelos parques Porto das Barcas, Porto Salgado e Delta do Parnaíba. Com aproximadamente 30 aerogeradores e uma capacidade instalada de 70 Mw. Neste empreendimento fora investido aproximadamente R\$ 300 milhões gerando aproximadamente 300 empregos diretos e 600 indiretos no período de construção. O empreendimento teve como principal investidor privado a empresa administradora do parque Ômega Energia (TEXEIRA, 2014). O complexo Delta II representa o terceiro empreendimento no litoral, somados os parques Testa Branca I, Testa Branca II e Porto do Delta o complexo apresenta capacidade instalada de 74,8 Mw onde sua energia fora vendida nos leilões A-5 de 2013 e A-3 de 2015 com início da comercialização de energia gerada no ano de 2016 (ÔMEGA ENERGIA, 2018). A figura 18 mostra os complexos eólicos Delta I e II instalados nos municípios de Parnaíba e Ilha Grande de Santa Isabel.

Figura 18 - Complexos eólicos Delta I e II no litoral piauiense



A: Complexo eólico Delta I; B: Complexo eólico Delta II.
Fonte: Ômega Energia (2018).

Segundo Lira (2015, p.90), “até a década passada a possibilidade de geração de energia eólica no Estado estava restrita a faixa litorânea do Estado”. No entanto, avanços tecnológicos direcionados a indústria eólica, bem como novos levantamentos técnicos constataram a viabilidade de exploração de ventos em potencial para geração de energia

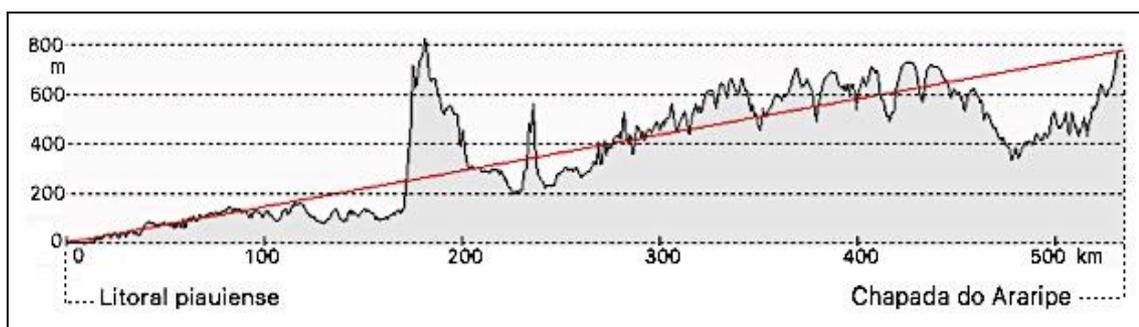
elétrica em faixas territoriais que distam do litoral. Tais avanços refletira diretamente no processo de espacialização de parques em municípios distantes da faixa litorânea, sobretudo nos situados em regiões serranas.

No cenário piauiense destaca-se os leilões de energia n.º 005/2013, n.º 009/2013, bem como o 6º Leilão de Energia de Reserva (LER) que efetivado no final do ano de 2014 consolidou a implantação de novos parques eólicos no Piauí. Nesse contexto, os empreendimentos que até então localizavam-se exclusivamente na faixa litorânea começam a se instalar em alguns municípios do sudeste do Piauí. De acordo com Marques, Dias e Façanha (2018, p.85):

[...] um conjunto de municípios localizado na porção oeste da Chapada do Araripe na divisa dos estados do Ceará, Pernambuco e Piauí foram contemplados pela construção de dezenas de parques representando desde então, a região com maior número de empreendimentos eólicos por apresentarem como características centrais de potencialidade ventos unidirecionais, constantes e estáveis.

À luz desta realidade destaca-se a partir do ano de 2014 a construção de dezenas de parques eólicos nos municípios de Marcolândia, Simões, Caldeirão Grande do Piauí e Padre Marcos, Curral Novo do Piauí que situados em maioria na porção oeste da Chapada do Araripe apresentam como características a elevada altitude, bem como a satisfatória incidência e regularidade do perfil dos ventos resultando na satisfatória configuração dos ventos. Desse modo, por apresentarem grande potencial eólico, as faixas territoriais mais elevadas que correspondem também ao sudeste e semiárido piauiense emergem como territórios em potencial para a instalação e promoção de diversos parques no Piauí. A figura 19 mostra relação do perfil de altitude entre o litoral e Chapada do Araripe regiões características pela produção de energia eólica no Estado.

Figura 19 - Variação da altitude das regiões produtoras de energia eólica no Piauí em 2017



Fonte: Elaborado pelo autor (2019), a partir da ferramenta CalcMaps (2019).

A partir da figura apresentada, observa-se uma variação gradativa da altitude entre os pontos delimitados que distam em aproximadamente 520 km em linha reta a partir do recorte espacial utilizado para a elaboração do perfil, os dois pontos apresentam uma diferença de altitude entorno dos 720 metros.

É valido ressaltar que apenas a altitude da área não representa isoladamente a viabilidade para instalação de parques eólicos conforme já mencionado. Destarte, deve-se considerar além das configurações dos ventos, aspectos logísticos e de infraestrutura para a instalação dos empreendimentos. Nesse contexto, verifica-se que o ponto mais elevado na figura 19 se encontra acima dos 800 metros, porém não detém parques ou projetos de implantação em execução dentro do recorte temporal apresentado.

No entanto, de acordo com o Estado essa região que corresponde aos municípios de Pedro II e Domingos Mourão, que se inserem-se no Território dos Carnaubais está no plano de metas de expansão do setor renovável no Piauí elaborado pela Plano Plurianual 2016-2019 da Secretaria do Planejamento do Estado do Piauí (SEPLAN).

No que se refere a distribuição dos parques no território piauiense o quadro 9 a seguir apresenta a relação dos empreendimentos eólicos em funcionamento por município até o ano de 2017, bem como a data de início de operação e capacidade instalada dos parques.

Quadro 9- Parques eólicos em operação no Piauí até 2017 (continua)

Parque Eólico	Data Operação	Potência(Mw)	Município
		Outorgada	
Pedra do Sal	30/12/2008	18.000	Parnaíba
Porto das Barcas	02/07/2014	20.000	Ilha Grande de Santa Isabel/Parnaíba
Porto Salgado	10/07/2014	20.000	Ilha Grande de Santa Isabel/Parnaíba
Delta do Parnaíba	02/07/2014	30.000	Ilha Grande de Santa Isabel/Parnaíba
Ventos de Santa Joana XI	09/07/2015	29.600	Marcolândia /Padre Marcos
Ventos de Santa Joana XVI	09/07/2015	28.900	Marcolândia
Ventos de Santa Joana X	09/07/2015	29.600	Marcolândia
Ventos de Santa Joana XIII	09/07/2015	29.600	Marcolândia
Ventos de Santa Joana XII	09/07/2015	28.900	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santa Joana IX	27/08/2015	29.600	Marcolândia
Ventos de Santa Joana XV	09/07/2015	28.900	Marcolândia /Simões
Ventos de Santa Joana II	18/12/2015	30.000	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santo Onofre II	18/12/2015	30.000	Simões
Ventos de Santo Onofre I	18/12/2015	30.000	Simões
Ventos de Santa Joana VIII	18/12/2015	30.000	Simões
Ventos de Santa Joana VI	18/12/2015	30.000	Caldeirão Grande do Piauí /Padre Marcos
Ventos de Santa Joana XIV	18/12/2015	30.000	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santa Joana IV	16/01/2016	27.200	Marcolândia
Ventos de Santa Joana V	22/01/2016	28.900	Simões
Ventos de Santa Joana I	16/01/2016	28.900	Marcolândia / Caldeirão Grande
Ventos de Santa Joana VII	30/01/2016	28.900	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santo Augusto V	22/01/2016	29.600	Marcolândia / Caldeirão Grande do Piauí

Quadro 9 - Parques eólicos em operação no Piauí até 2017 (conclusão)

Ventos de Santo Augusto III	16/01/2016	29.600	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santo Augusto IV	06/02/2016	28.900	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santa Joana III	11/03/2016	29.600	Marcolândia
Ventos de Santa Angelina	05/07/2016	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Testa Branca III	12/08/2016	22.000	Ilha Grande de Santa Isabel/Parnaíba
Testa Branca I	23/09/2016	22.000	Ilha Grande de Santa Isabel/Parnaíba
Porto do Delta	04/11/2016	30.800	Ilha Grande de Santa Isabel/Parnaíba
Ventos de Santo Onofre III	18/12/2015	30.000	Simões
Ventos de Santo Augusto VIII	24/12/2016	18.400	Simões
Ventos de Santo Augusto II	29/12/2016	27.600	Simões
Ventos de São Virgílio 02	10/02/2017	29.900	Simões
Ventos de Santo Augusto I	18/02/2017	18.400	Simões
Ventos de Santo Augusto VII	04/03/2017	18.400	Simões
Ventos de Santo Augusto VI	24/03/2017	29.900	Simões
Ventos de Santa Bárbara	26/05/2017	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santa Edwiges	24/06/2017	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santo Onofre IV	14/06/2017	27.600	Simões
Ventos de Santo Adriano	18/07/2017	10.800	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santo Albano	19/07/2017	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santa Fátima	28/07/2017	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de Santa Regina	19/07/2017	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Ventos de São Virgílio 01	30/08/2017	29.900	Simões
Ventos de São Vicente 12	29/08/2017	29.400	Curral Novo do Piauí
Ventos de São Vicente 14	02/08/2017	29.400	Curral Novo do Piauí
Ventos de São Virgílio 03	29/09/2017	19.800	Curral Novo do Piauí
Ventos de São Vicente 13	19/09/2017	29.400	Curral Novo do Piauí
Ventos de São Vicente 08	06/10/2017	29.400	Curral Novo do Piauí
Ventos de São Vicente 10	17/11/2017	29.400	Curral Novo do Piauí
Ventos de São Vicente 11	09/11/2017	29.400	Curral Novo do Piauí
Ventos de São Vicente 09	06/12/2017	29.400	Curral Novo do Piauí

Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de ANEEL (2018).

De acordo com o quadro apresentado observa-se que mesmo os empreendimentos eólicos tendo se especializado inicialmente no litoral do Estado, o processo de expansão da capacidade instalada tonificada a partir de 2014 se direcionou massivamente aos municípios de Marcolândia, Simões, Curral Novo do Piauí e Caldeirão Grande do Piauí a partir da construção de 45 novos parques nos anos seguinte.

No cenário apresentado, no que se refere a quantidade de parques e capacidade instalada o município de Caldeirão Grande do Piauí dispõe de 15 empreendimentos somados 395.300 Mw de potência. Neste município o início da operação comercial com 148.5 KW fora em 2015 a partir dos parques Ventos de Santa Joana II, VI, XII e XIV, posteriormente os demais parques iniciando sua operação nos anos de 2016 e 2017 (ANEEL, 2018). Encontra-se instalado na cidade de Padre Marcos alguns aerogeradores que fazem parte do parque ventos de Santa Joana VI que também contempla o município do Caldeirão Grande do Piauí.

Simões surge também como município de amplo potencial eólico, com altitude média em torno dos 500 metros e boa configuração dos ventos, fora construído até 2017, 12 parques totalizados uma potência instalada de 319.000 Mw o que corresponde a 22% da capacidade instalada e em operação no referido ano. Em Simões o início da operação do primeiro empreendimento fora datado também no ano de 2015 a partir dos parques Ventos de Santo Onofre I, II e III O município de Marcolândia com 10 parques, totalizados 263.000 Mw de capacidade instalada conforme apresentado no Quadro 9, teve o marco da operação comercial de energia eólica em 2015 a partir dos empreendimentos Ventos de Santa Joana VIII, IX, X, XI, XIII, XV, XVI que somados 176.600 Mw de capacidade, concentraram no referido ano o maior número de parques em funcionamento no Piauí. O município em 2017 dispunha de 19,2 % dos parques em operação no Piauí.

Os 8 empreendimentos em funcionamento no município de Curral Novo do Piauí apresentaram operação comercial no ano de 2017 representando assim o último município no cenário apresentado a receber os parques eólicos no Estado.

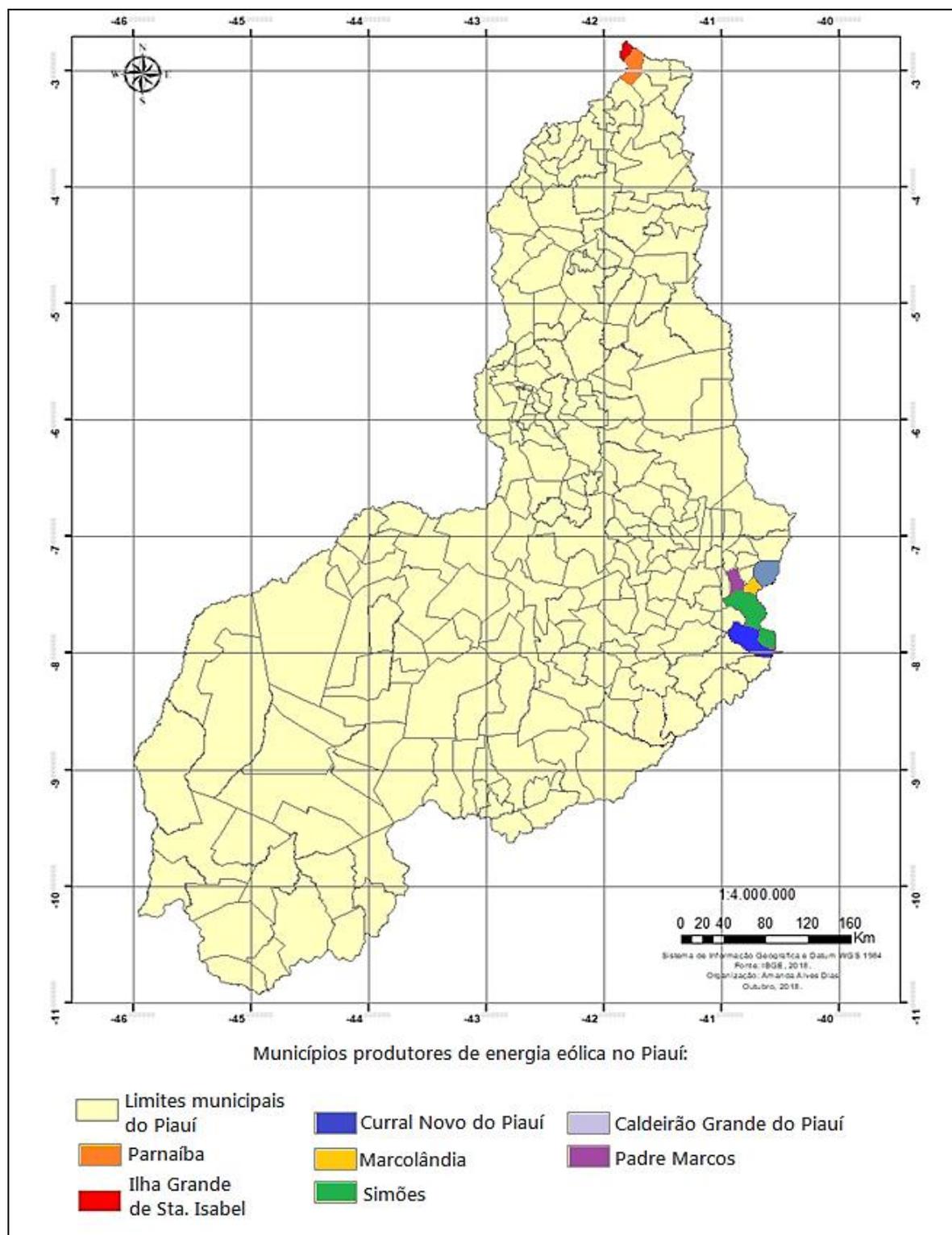
Neste panorama, de acordo com a SEPLAN (2015), a estes projetos foram investidos aproximadamente R\$ 6 bilhões no período de construção dos parques nos 5 municípios situados na região Sudeste que também corresponde ao semiárido piauiense. Como reflexo direto aos elevados investimentos inerentes ao setor, característico pela elevada tecnologia, ampla dimensão espacial dos equipamentos manuseados e considerável número de parques construídos, foram gerados no período de execução das obras 4.000 empregos diretos e indiretos nos municípios de Caldeirão Grande, Curral Novo do Piauí, Marcolândia e Simões.

Segundo Traldi (2014), a geração de empregos e renda atrelados aos parques eólicos são defendidos por muitas instituições, bem como estudos acadêmicos como vetores de desenvolvimento local nos municípios ou regiões em que se instalam. No entanto deve-se ter cautela de modo que se evite conclusões generalizadas diante de distintas realidades e contextos territoriais. Desse modo, a geração massiva de empregos diretos e/ou indiretos, sobretudo temporários oriundas de uma determinada atividade econômica por si só não consolida o desenvolvimento em sua visão multifacetado. Destarte, deve-se haver conforme já discutido, uma articulação com as demais dimensões que contemplam tal conceito a fim de que se possa estabelecer um vetor em potencial de um determinado desenvolvimento, neste contexto, local e sustentável.

A partir da relação dos parques em operação comercial no Piauí observa-se que todos empreendimentos instalados após 2014 apresentam nomenclaturas antecedida do termo vento ou aura (que também se faz alusão à brisa), e sucedida de nomes de santos da religião católica. Essa dinâmica também está presente em outros parques do Nordeste como Ceará, Pernambuco, Bahia e Rio Grande do Norte. Vale ressaltar que no Piauí os municípios

contemplados por estes empreendimentos apresentam população predominantemente católica (IBGE, 2010). A figura 20 apresenta os municípios produtores de energia eólica no Piauí.

Figura 20 – Distribuição espacial dos parques eólicos em operação no Piauí no ano de 2017



Fonte: Elaborado por Marques (2018), a partir de ANEEL (2018).

Deve-se enfatizar a partir de dados da ANEEL (2018), que muitos empreendimentos eólicos no Piauí estão em processo de conclusão. Desse modo, o início da operação comercial destes estão previstos ainda para o ano de 2018. Observa-se a partir do quadro 10 que a totalidade dos parques com data prevista para operação estão situados no município de Lagoa do Barro do Piauí, no semiárido piauiense que dista 469 quilômetros de Teresina. Ao término desta etapa serão adicionados mais 195.00 Mw de potência eólica. Além dos parques encontra-se em processo de conclusão neste município, a primeira indústria de torres eólicas produzidas no Piauí, a Atlântic Energias Renováveis que diante dos incentivos fiscais e notória expansão do setor na região, concluirá sua fábrica no Piauí.

Quadro 10 - Parques em construção no Piauí no primeiro semestre de 2018

Nome do Parque	Previsão da Operação Comercial	Potência Mw	Município
Aura Lagoa do Barro 01	Outubro de 2018	27.000	Lagoa do Barro do Piauí
Aura Lagoa do Barro 02	Dezembro de 2018	27.000	Lagoa do Barro do Piauí
Aura Lagoa do Barro 03	Dezembro de 2018	27.000	Lagoa do Barro do Piauí
Aura Lagoa do Barro 04	Dezembro de 2018	27.000	Lagoa do Barro do Piauí
Aura Lagoa do Barro 05	Novembro de 2018	24.000	Lagoa do Barro do Piauí
Aura Lagoa do Barro 06	Dezembro de 2018	27.000	Lagoa do Barro do Piauí
Aura Lagoa do Barro 07	Dezembro de 2018	27.000	Lagoa do Barro do Piauí
Aura Queimada Nova 03	Dezembro de 2018	9.000	Lagoa do Barro do Piauí
Santa Verdiana	–	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Santa Verdiana	–	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
São Moises	–	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
São Felix	–	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
São Basílio	–	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Santo Anastácio	–	29.700	Caldeirão Grande do Piauí
Santo Amaro do Piauí	–	29.700	Caldeirão Grande do Piauí

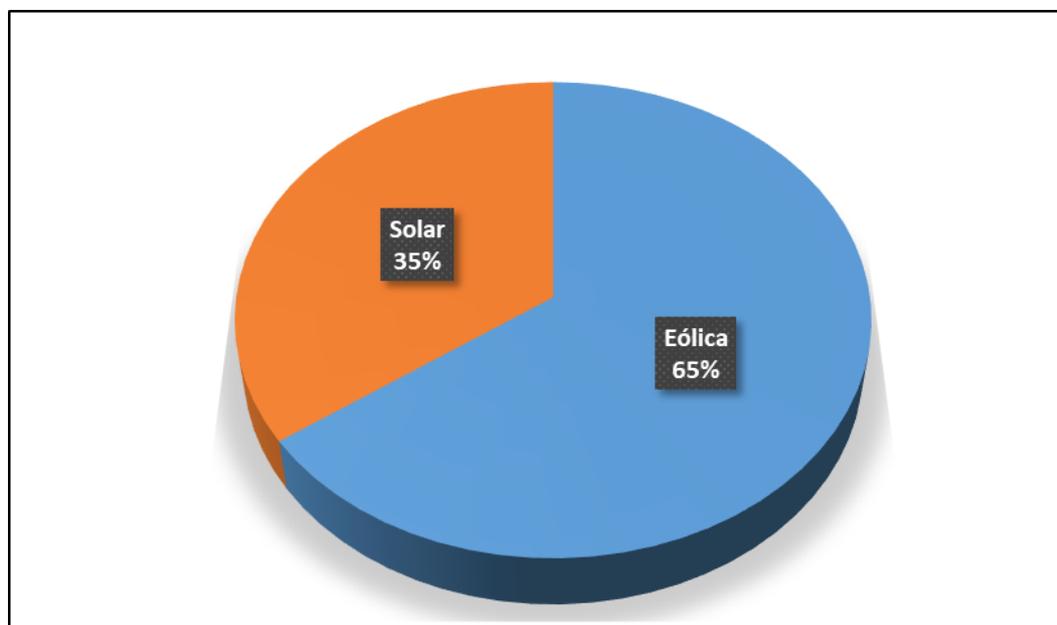
Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de ANEEL (2018).

No município de Caldeirão Grande do Piauí conforme o quadro 10 estão sendo implantados 7 novos parques com potência média de 29.700 Mw que juntos irão totalizar 207.900 Mw de potência instalada enfatizando assim o amplo potencial do município

sobretudo quando levado em consideração os 15 parques já instalados que representa 28,8 % do total dos empreendimentos instalados no Piauí. É válido destacar que, os referidos parques em construção não apresentam data prevista para o início da operação comercial de acordo com o Banco de Informação de Geração (BING), elaborado pela ANEEL em 2018.

No que se refere de modo geral aos empreendimentos de matriz energética renovável em implantação no Estado, o gráfico 8 demonstra a partir do percentual de projetos em construção a expressividade na expansão da exploração de fontes renováveis de energia no Piauí. No cenário apresentado além do setor eólico, destaca-se as usinas fotovoltaicas diante do amplo potencial solar existente no Piauí correlacionado a melhoria da competitividade desta matriz a partir dos leilões A-6 que viabilizou R\$ 13,9 bilhões de novos investimentos e acréscimo de 3,8 Gw de potência com matriz renovável no Brasil. Cabe ressaltar que, os empreendimentos contratados neste leilão detêm vigência contratual de geração e fornecimento de no mínimo 20 anos (FREIRE, 2017).

Gráfico 8 - Empreendimentos de energia renovável em construção no Piauí no segundo semestre de 2018



Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de ANEEL (2018).

Destarte, no contexto marcado pelo investimento e busca da diversificação da matriz elétrica no Estado, observa-se de forma explícita que os empreendimentos de energia eólica e solar apresentam juntos o total geral de projetos em implantação. O setor eólico com 15

parques em construção representa 65% dos empreendimentos em construção que irão somar ao término de suas implantações 402.900 Mw a mais de capacidade instalada.

No que se refere ao setor solar que tem mostrado uma dinâmica de expansão nos últimos anos no Piauí, observa-se que estes, com 8 parques representam 35% dos projetos em construção com uma capacidade média de 30.000 Mw por parque instalado, aonde juntos irão somar 240.000 Mw a serem inseridas no Sistema Interligado Nacional (SIN). Deve-se frisar que o Estado já possui 9 parques de produção independente de energia oriunda da matriz solar que localizados nos municípios de Ribeira do Piauí, João Costa e São João do Piauí juntos somam 270.000 Mw de potência outorgada e tiveram o início de suas operações comerciais no ano de 2017 (ANEEL, 2018). O quadro 11 a seguir apresenta a relação dos parques de energia eólica que ainda não tiveram as obras iniciadas no Piauí.

Quadro 11 - Parques eólicos com construções não iniciadas no segundo semestre de 2018

Nome do Parque	Potência Mw	Município
Ventos de Santa Ângela 01	30.000	Queimada Nova
Ventos de Santa Ângela 02	30.000	Lagoa do Barro do Piauí
Ventos de Santa Ângela 03	30.000	Lagoa do Barro do Piauí
Ventos de Santa Ângela 04	30.000	Queimada Nova
Ventos de Santa Ângela 05	30.000	Lagoa do Barro do Piauí
Ventos de Santa Ângela 06	30.000	Queimada Nova
Ventos de Santa Ângela 07	30.000	Queimada Nova
Ventos de Santa Ângela 08	30.000	Queimada Nova
Ventos de Santa Ângela 09	30.000	Queimada Nova
Ventos de Santa Ângela 10	30.000	Lagoa do Barro do Piauí
Ventos de Santa Ângela 11	30.000	Lagoa do Barro do Piauí
Ventos de Santa Ângela 14	30.000	Lagoa do Barro do Piauí
Ventos de Santa Ângela 15	30.000	Queimada Nova
Ventos de Santa Ângela 17	30.000	Lagoa do Barro do Piauí
Ventos de Santa Ângela 19	30.000	Queimada Nova
Ventos de Santa Ângela 20	30.000	Lagoa do Barro do Piauí
Ventos de Santa Ângela 21	30.000	Queimada Nova

Fonte: Elaborado pelo autor (2018), a partir de ANEEL (2018).

Os empreendimentos apresentados também se configuram como de Produção Independente de Energia (PIE), e representam os projetos vencedores do leilão A-6 realizado

em dezembro de 2017 que resultou na contratação de 63 novos empreendimentos de geração de energia elétrica no país.

No Piauí a multinacional Enel Green Power que se destaca nas áreas de geração, distribuição e comercialização de energia em vários países tem investido recentemente na implantação de empreendimentos eólicos e fotovoltaicos. Destaca-se além dos parques apresentados no quadro 11, a implantação e operação da maior planta de energia solar do Brasil que, intitulada de Nova Olinda localiza-se no município de Ribeira do Piauí, no semiárido a 408 km de distância de Teresina (CEPRO, 2019).

No que se refere a exploração do potencial eólico em “novos territórios” até então não característico pela instalação desses empreendimentos em expansão a SEPLAN (2015, p. 75), enfatiza que “[...]estudos avançados apontam a possibilidade de instalação de parques eólicos na região da Serra da Ibiapaba no território dos Carnaubais nos municípios de São Miguel do Tapuio, Assunção do Piauí e Buriti dos Montes”. Vale ressaltar que recentemente na porção da Serra da Ibiapaba nos municípios de Tianguá e Viçosa, ambos no Ceará, tem-se instalado recentemente parques eólicos agregando 250 Mw de capacidade eólica no Estado. A figura 21 apresenta aerogeradores instalados entre os municípios de Tianguá e Viçosa.

Figura 21 - Parque Eólico Instalado entre os municípios de Tianguá e Ubajara na Serra da Ibiapaba no Ceará



Fonte: Marques (2018)

No Piauí, dentre os objetivos e metas estratégicas apresentados no documento Plano Plurianual (PPA), desenvolvido pela SEPLAN na premissa de um desenvolvimento energético e expansão do setor renovável no estado destacam-se:

1.1. Ampliar a capacidade de produção de energia elétrica do Piauí, mediante a introdução de fontes energia renováveis em sua matriz energética atual. 1.2. Implantar a política Estadual de Energias Alternativas e/ou Renováveis. 1.3 Criar o Conselho de Política Energética. 1.4. Mapear o potencial eólico do Estado. 2.1. Estimular a instalação de empresas geradoras de energias renováveis. 2.2. Incentivar a instalação de fabricantes de equipamentos e componentes da indústria de geração de energias renováveis. 2.3. Implantar parque eólico. 3.1. Incentivar Parcerias Público-Privadas (PPPs) para consolidar base de informações sobre o setor energético. 4.1. Promover estudo e pesquisa sobre gás natural na bacia do rio Parnaíba. 5.1. Realizar estudos e pesquisas sobre energias renováveis. 5.2 Dotar o Estado de estrutura de conhecimento e logística necessários para atuação no setor energético. 6.1 Dotar o Estado de instrumentos legais e de planejamento para atuação no setor de energias renováveis 7.1 instituir cadastro estadual de controle, monitoramento e fiscalização das atividades de exploração e aproveitamento das fontes de energias renováveis (SEPLAN, 2015, p.76).

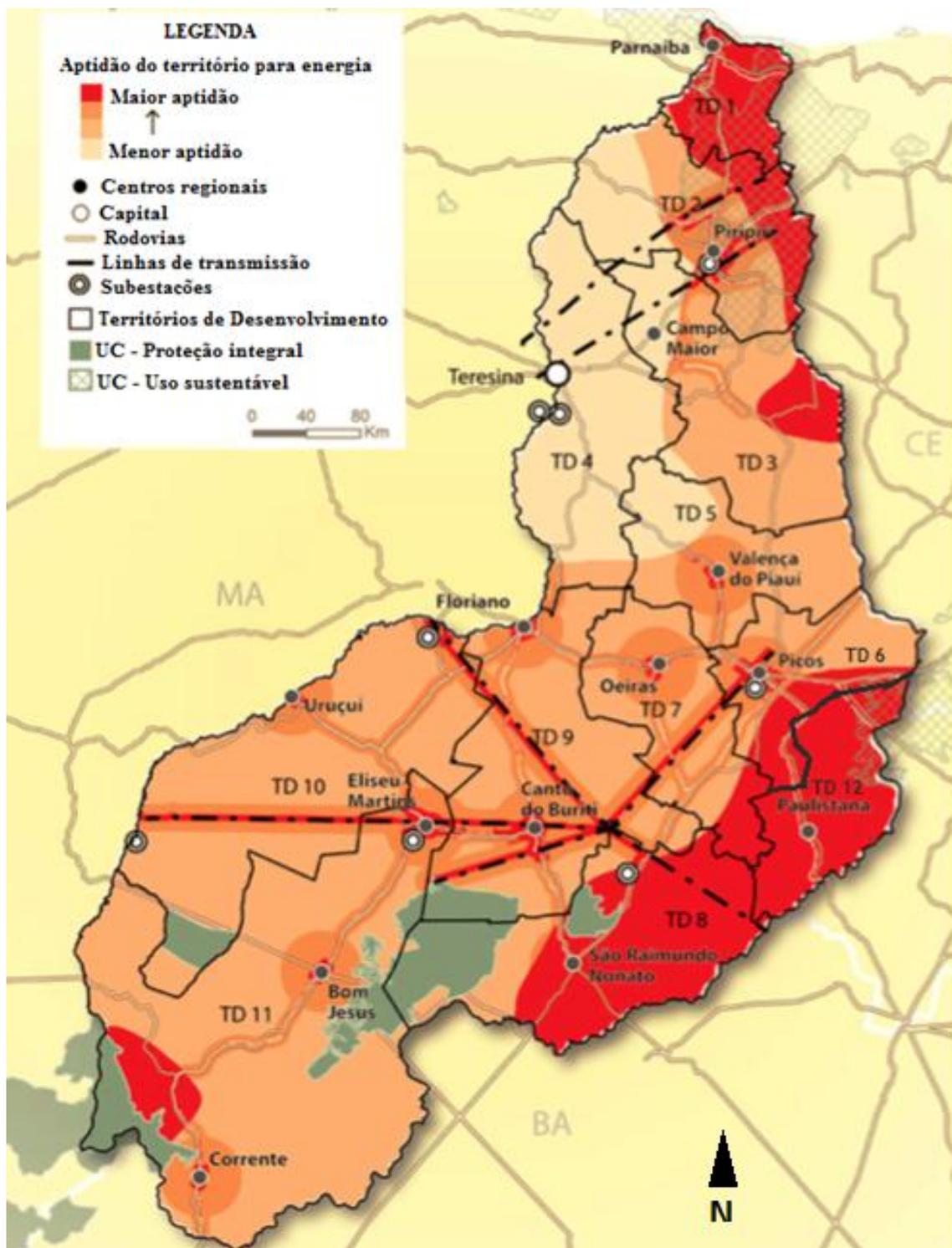
Observa-se a partir do PPA que o setor de energia renovável está inserido em um eixo estratégico de planejamento do Estado. A promoção dos parques eólicos diante do amplo potencial dos ventos, bem como a geração de empregos e a atratividade de empresas pelo setor, vinculados as amplas discussões sobre o desenvolvimento sustentável subsidiam o caráter explícito ao setor apresentado no documento.

Deve-se ressaltar a consolidação de algumas metas apresentadas como: a ampliação da capacidade de produção que saltou de 18 Mw de 2008 para 1.443,10 Mw em 2017 representando um crescimento de mais de 1.000 % da capacidade instalada no Piauí, além da construção de 15 novos parques. No entanto, no que se refere ao mapeamento eólico cabe ressaltar que o Piauí até o contexto discutido não apresenta um atlas eólico oficial, ao contrário de Estados como Ceará, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul e Bahia que se destacam na produção eólica. Estados como Paraíba e Alagoas mesmo não sendo referência na geração de energia eólica já possuem o documento.

Tendo em consideração os estudos do potencial e viabilidade da instalação de novos parques no Piauí destaca-se o mapeamento realizados por professores da Universidade Federal do Piauí. Intitulado de “Mapeamentos dos recursos eólicos no Piauí para estimativa de produção de energia”, o estudo realizou mapeamentos em 19 regiões onde se verificou a curva de velocidade do vento ao longo do dia tendo como matriz primária os dados fornecidos pelo Instituto Nacional de Metrologia (INMET), no ano de 2010. O estudo tem como objetivo classificar as cidades ou regiões com maior e menor potencial eólico no Piauí a partir de valores de velocidade média dos ventos estimados a 80 metros.

Deve-se frisar também o mapeamento apresentado no “Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável 2050” (CEPRO, 2015), em que mostra a partir da regionalização dos territórios de desenvolvimento, a “vocação” eólica no Estado do Piauí (figura 22).

Figura 22 -  ndice de aptidão para a atividade de energias renováveis (eólica)



Fonte: Adaptado pelo autor (2018), a partir de CEPRO (2015).

A partir da figura apresentada observa-se o elevado potencial eólico na faixa litorânea do Estado que apresenta ventos médios acima dos 4 m/s. A partir da figura pode-se também perceber a grande aptidão eólica no Sudeste Piauiense sobretudo no Território de Desenvolvimento Chapada Vale do Itaim. Nesta região de acordo com mapeamentos, os ventos apresentam uma velocidade média acima dos 4,30 m/s. Destaca-se também o potencial eólico em uma extensa área do Território de Desenvolvimento Serra da Capivara onde estão previstos a construção de novos empreendimentos eólicos.

4.3 Parques eólicos no sudeste do Piauí: dinâmicas e reflexos no semiárido

No Piauí, a última década tem sido marcada pelo intenso direcionamento de pesquisas científicas e de planejamento a fim de se analisar e diagnosticar as múltiplas particularidades inerentes ao Sudeste piauiense. Fato que, mediante as intensas discussões e práticas convergentes a expansão do setor eólico no país, a esta região típica por conter o maior número de parques no Estado, um conjunto de dinâmicas e características cabíveis de análise se estabelecem vinculados diretamente ao processo de implantação e operação desses empreendimentos.

No ano de 2017 dos 66 municípios que compõem a mesorregião Sudeste Piauiense, 4 se destacarão na produção de energia eólica no Piauí sendo eles: Marcolândia, Simões, Curral Novo do Piauí e Caldeirão Grande do Piauí conforme apresentado. Os parques estão localizados nas depressões periféricas à bacia sedimentar do Maranhão-Piauí predominantemente dispostos na pequena porção da Chapada do Araripe situada em território piauiense entre a Serra Grande e a de Dois Irmãos na divisa com Pernambuco e Ceará.

O processo de implantação dos primeiros parques eólicos na região como de praxe fora precedido por levantamentos técnicos iniciados ainda em 2006 pela empresa Casa dos Ventos. A referida empresa até o ano de 2017 fora responsável pelo desenvolvimento de aproximadamente 30% dos parques em implantação ou em funcionamento no Brasil, predominantemente distribuídos pelos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Piauí, Pernambuco e Paraíba.

Posterior a conclusão dos projetos e constatação da viabilidade eólica para a geração de eletricidade a fins comerciais, os mesmos são vendidos a empresas privadas que após a efetivação dos leilões de energia renovável consolidam a execução e operação dos referidos parques.

Mesmo sendo característicos por possuírem baixo potencial poluidor e representarem considerável importância na matriz energética renovável no país, aos empreendimentos eólicos também são atribuídos de acordo com a resolução n.º 462 de 2014 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), uma série de possíveis impactos imprescindíveis de análises e mitigações. Neste âmbito destaca-se a importância e obrigatoriedade da elaboração e apresentação junto à comunidade do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA). Além da realização de audiências públicas nos termos da legislação em vigência (LIMA, 2017).

O EIA/RIMA é um documento técnico de consulta pública que deve ser elaborado por uma empresa competente a fim de atender a Resolução nº 001/86 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), bem como ao termo de referência emitido pelo órgão competente ao licenciamento ambiental no Estado, a Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Piauí (SEMAR). De modo geral, além de apresentar as características técnicas dos empreendimentos em que se pretendem construir, o relatório busca elencar os impactos, bem como medidas operacionais a fim de tratá-los associados diretamente aos empreendimentos que se almeja implantar. Os RIMA'S dos complexos eólicos construídos no Sudeste do Piauí foram desenvolvidos pela empresa Geoconsult com sede no Ceará.

O presente documento técnico de consulta pública deve apresentar em sua composição uma metodologia objetiva, bem como linguagem de fácil compreensão, haja vista a obrigatoriedade da disseminação pública do mesmo. De modo geral o documento deve apresentar: a) características gerais que permitam a identificação da estrutura física, objetos e justificativa do empreendimento; b) Aspectos legais dos empreendimentos, onde se deve discutir o licenciamento ambiental, uso dos terrenos, utilidade pública da referida atividade produtiva, área de preservação, patrimônio dentre outros; c) Características locais e tecnológicas, esta seção deve apresentar informações inerentes a possíveis especializações dos parques, elencando aspectos favoráveis e desfavoráveis dos modelos apresentados; d) Caracterização técnica, onde deve-se elencar tanto a estrutura física, bem como as etapas e processos de construção dos parques; e) Área de influência do projeto, deve discutir as alterações inerentes a implantação e operação dos parques. f) Diagnóstico ambiental do parque, onde se deve discutir o meio físico, biótico e socioeconômico. g) os impactos ambientais e medidas mitigadoras recomendadas surgem no documento como aspectos essenciais no documento, desse modo sendo elencados os possíveis impactos bem como medidas a fim de evitar ou reduzir os efeitos oriundo destes. O prognóstico ambiental,

conclusões e recomendações, bem como o cronograma de implantação, o glossário e a equipe técnica que desenvolveu o documento devem ser itens presentes no relatório.

Nesse âmbito, segundo Lima (2017 p.140), “[...] é preciso mostrar, especificamente, as principais externalidades de um projeto de parques eólico sem desconsiderar outras ações ocorridas em fases particulares como construção, exploração ou desativação”. No que se refere as audiências públicas para apresentação dos relatórios EIA/RIMA dos parques eólicos no Sudeste piauiense a figura 23 apresenta o convite à comunidade local do município de Simões junto aos órgãos competentes para a apresentação e discussão do documento em 21 de janeiro de 2014, ano em que se iniciaram as obras de construção dos parques na região.

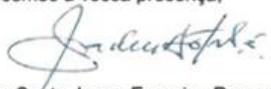
Figura 23 - Convite para apresentação do EIA e RIMA a comunidade local

DATA:	21 de Janeiro de 2014
HORÁRIO:	17:00 horas
LOCAL:	Auditório da Câmara Municipal de Simões
ENDEREÇO:	Rua Manuel Elpídio de Carvalho, S/N, Centro – Simões - PI

O evento será realizado atendendo a Política Nacional de Meio Ambiente, bem como as Resoluções Nº. 001/86 e 009/87 do CONAMA, e tem por finalidade expor aos interessados o projeto proposto e seu referido RIMA, respondendo dúvidas e recolhendo críticas e sugestões dos presentes.

O EIA - RIMA encontra-se a disposição para consulta na Superintendência de Meio Ambiente da SEMAR, à Rua 13 de Maio, Nº. 307/4º andar - Centro/Norte, Teresina – PI e na Prefeitura Municipal de Simões, na Rua João Raimundo de Oliveira S/N, Centro - Simões - Piauí.

Antecipadamente agradecemos a vossa presença,



Ventos de Santa Joana Energias Renováveis S.A.
Ventos de Santo Onofre Energias Renováveis S.A.

Fonte: Acervo do campo (2018).

Os parques instalados na região diante das configurações técnicas dos equipamentos utilizados e dos aspectos de infraestrutura da região apresentaram um tempo médio de implantação de 18 meses a contar da emissão da licença de instalação do empreendimento.

A capacidade média dos parques instalado no Estado até o ano de 2017 foram de 28 MW. De acordo com SEPLAN (2015), para a instalação de um empreendimento com esta média de geração são investidos em torno de R\$ 90 milhões por parque. No que se refere a estrutura básica dos equipamentos e estrutura que compõem os parques instalados no Sudeste piauiense estão: torres de aço com 120 metros de altura, turbinas eólicas predominantemente

das marcas Acciona, Gamesa e General Eletric, cabeamento elétrico e de controle, rede coletora e subestações elevadoras de tensão elétrica. As vias de acesso e instalação dos equipamentos, áreas de manobra de equipamentos pesados como guindastes também compõem a estrutura dos empreendimentos.

De acordo com os EIA's elaborados dos parques, a mão de obra diretamente utilizada no processo de implantação dos parques eólicos se estabelece nos grupos de trabalhadores da construção civil, do setor eletromecânico, bem como demais técnicos especializados como de segurança do trabalho, assistência média, dentre outros.

Acerca da área utilizada pelo parque eólico Custódio (2013), enfatiza a ampla extensão utilizada para a instalação de um parque eólico. No entanto a área em que se é instalado o aerogerador é relativamente pequena. Desse modo, possibilita a prática ou desenvolvimento de outra atividade produtiva dentro da margem estabelecida pelas empresas administradoras dos parques. Na região observa-se paralelo a geração eólica o cultivo de lavouras como mandioca, feijão, batata, dentre outras espécies de pequeno porte de altura. A figura 24 mostra o cultivo da mandioca sob a autorização dos proprietários das terras arrendadas nas proximidades dos aerogeradores no município de Simões.

Figura 24 - Plantação de mandioca nas proximidades das torres em operação, Simões-PI



Fonte: Marques (2018).

Dentre as peculiaridades observadas nos parques no sudeste piauiense: observa-se que a totalidade das torres em funcionamento apresentam nomes de santos como: Santa Joana, Santo Augusto, Santo Onofre, São Virgílio, São Vicente que em sua maioria representam

santidades da igreja católica. Cabe ressaltar que nos 4 municípios contemplados pelos parques eólicos todos apresentam predomínio da religião católica, desse modo, a escolha do nome dos empreendimentos podendo apresentar alguma relação com a devoção da população local mesmo que de forma indireta.

Cabe ressaltar também que na região os maiores índices de velocidade dos ventos coincidem com o período de baixa nos níveis dos reservatórios de água. Dessa forma, a geração eólica tem se configurado com perfil de complementaridade as gerações elétricas oriundas de centrais hidrelétricas.

Ressalta dentre os reflexos impactantes da atividade eólica no Sudeste piauiense os caracteres ambientais e socioeconômicos estabelecidos diretamente nas etapas de construção, operação dos parques. Entre os impactos adversos previstos aos meios físicos e bióticos da área de implantação destacam-se diante do EIA/RIMA elaborado, a supressão da vegetação nativa, bem como a pressão estabelecida sobre os recursos hídricos em decorrência da demanda de água no período da obra. Assim como a modificação da camada superficial do solo em decorrência da retirada da vegetação e modificação da geomorfológica da área (GEOSONSULT, 2013).

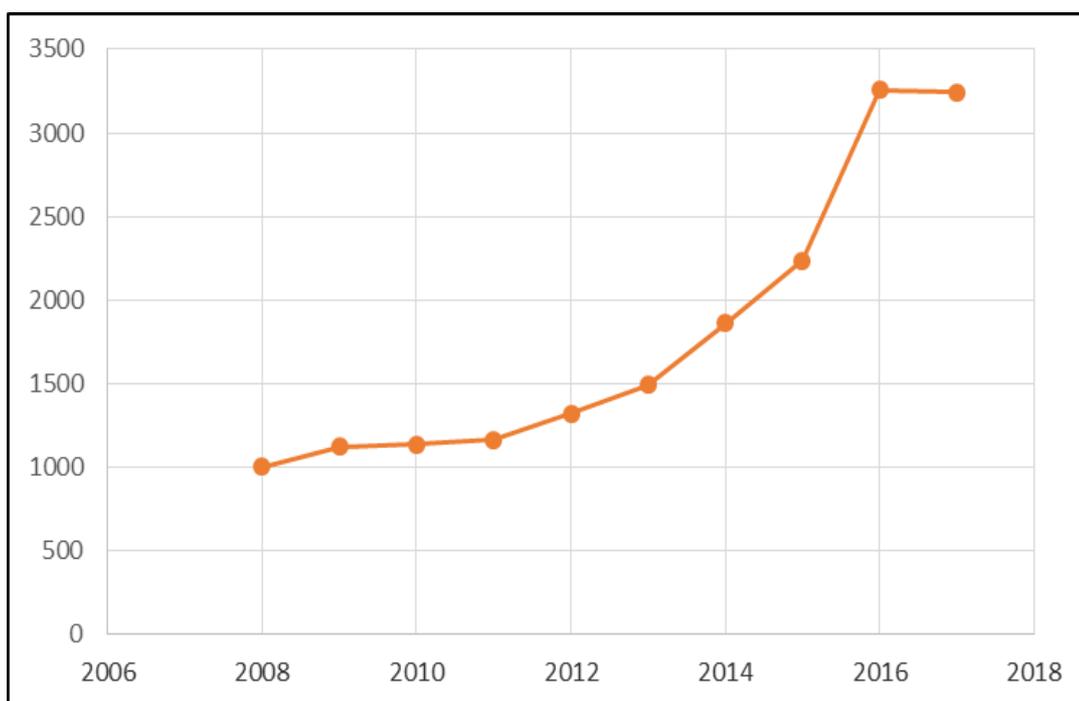
No que se refere a flora do local, o processo de desmatamento refletirá diretamente na alteração da paisagem contemplada pelos aerogeradores. Sobre a fauna destaca-se no período de construção dos parques o movimento de afugentamento de espécies características a região em decorrência da supressão da vegetação, do movimento de máquinas e emissão de ruídos a partir do funcionamento dos aerogeradores. No período de operação dos parques destaca-se o risco iminente de colisões de espécies de pássaros e morcegos contra as pás das turbinas diante do constante movimento realizado pelas mesmas.

No que se refere aos impactos de âmbito socioeconômico no período de construção dos parques na região, destacam-se a melhoria na infraestrutura das vias de acesso externas aos parques como rodovias estaduais, bem como a construção de vias de acesso internas para a passagem das máquinas como guindastes, caminhões, carros utilitários e componentes dos aerogeradores. No entanto, dentre os impactos positivos prognosticados na fase de instalação dos parques assume notoriedade o aumento na oferta de empregos na região, bem como arrecadações tributárias inerentes a cadeia produtiva destes empreendimentos estabelecida no Estado.

No que se refere a criação de vínculos trabalhistas o gráfico 9 mostra o comportamento dos valores registrados junto a plataforma RAIS/CAGED que consistem no

baco de dados gerados a partir da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED)¹⁸ no Território de Desenvolvimento Chapada Vale do Rio Itaim, característico por concentrar os 4 municípios produtores de energia eólica no ano de 2017.

Gráfico 9 - Vínculos trabalhistas registrados nos 4 municípios produtores de energia eólica inseridos no Território de Desenvolvimento Chapada Vale do Rio Itaim entre os anos de 2008 e 2017



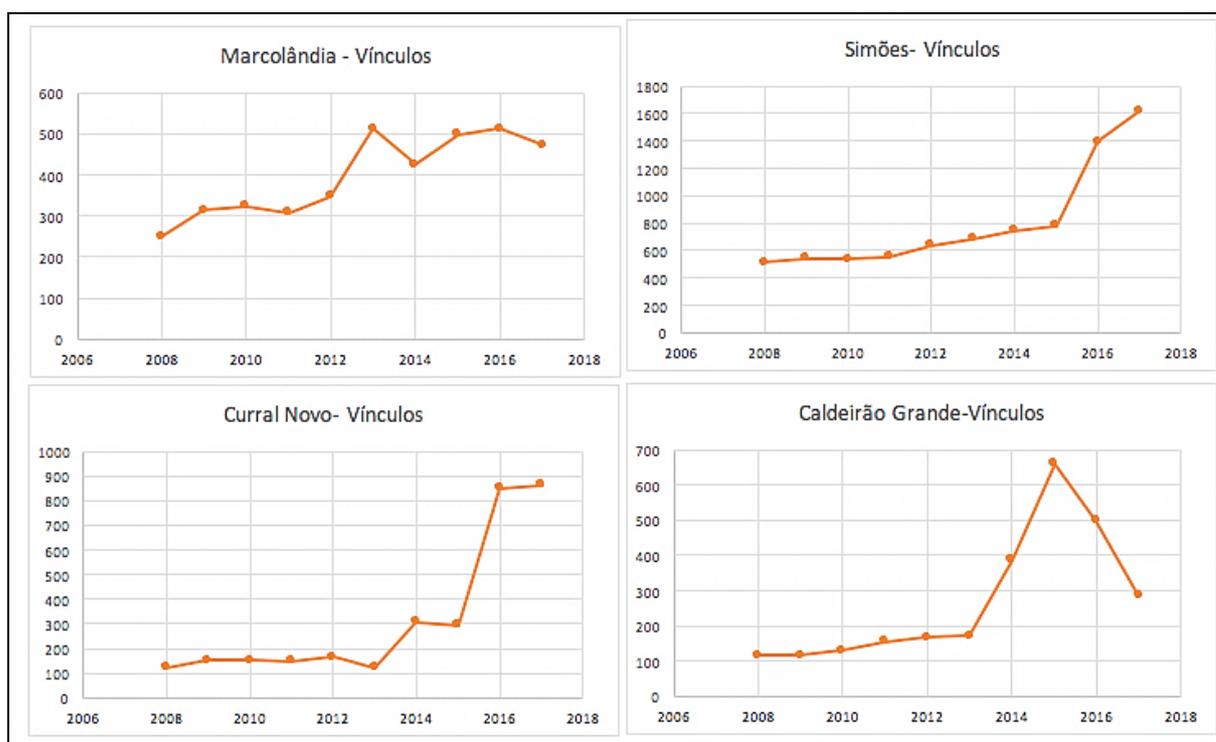
Fonte: Elaborado pelo autor (2019), a partir da plataforma RAIS/CAGED (2018).

No que se refere ao conjunto dos 4 municípios produtores de energia eólica até o ano de 2017 observa que modo geral o aumento dos vínculos registrados junto à plataforma consultada aumentou de forma significativa a partir do ano de 2014, período que marca os movimentos de construção dos primeiros parques na região. Pode se observar de modo geral que, entre os anos de 2008 e 2013 se consolidou uma variação pouca expressiva na relação de vínculos. A partir do ano de 2014 onde fora registrado 1.861 vínculos trabalhistas, é constatado uma elevação mais expressiva na geração de empregos totalizadas entre os anos de 2015 e 2016 um aumento de mais de 45% nos valores registrados. Somados os municípios de

¹⁸ O RAIS representa um relatório de informações socioeconômicas emitido periodicamente com requisição do Ministério do Trabalho e Emprego no Brasil. O CAGED consiste em um registro nacional de admissões e demissões de empregados que subsidia a partir de suas informações programas como o Seguro-Desemprego, dentre outros. A plataforma RAIS-CAGED é amplamente utilizada na elaboração de estudos, projetos, bem como ações governamentais ligados ao mercado de trabalho.

Marcolândia, Simões, Curral Novo do Piauí e Caldeirão Grande do Piauí no ano de 2017 foram registrados 3.242 empregos, representando um acréscimo de mais de 225% em relação aos gerados no ano de 2008. O gráfico 10 apresenta o mosaico com o comportamento específico do número de vínculos registrados na plataforma RAIS/CAGED (2018), nos municípios de Marcolândia, Simões, Curral Novo do Piauí e Caldeirão Grande.

Gráfico 10 - Mosaico do número de vínculos trabalhistas registrados nos municípios produtores de energia eólica no Sudeste piauiense de 2008 até o ano de 2017



Fonte: Elaborado pelo autor (2019), a partir da plataforma RAIS/CAGED (2018).

A partir dos dados específicos dos 4 municípios observa-se que Marcolândia foi o primeiro município do cenário apresentado a delinear uma elevação no número de vínculos trabalhistas registrados a partir do ano de 2012. No ano de 2013 em que se registrou a maior quantidade de vínculos foram totalizados 512 empregos no município. Os anos posteriores foram marcadas por poucas variações na quantidade de emprego. Simões no cenário apresentado retrata o município com maior número de vínculos trabalhistas registrados na plataforma trabalhista, onde deteve no ano de 2017, 1.622 vínculos. Tornando-se perceptível a partir de 2015 o aumento gradativo dos empregos gerados.

O município de Curral Novo do Piauí entre 2008 e 2012 deteve uma média de 148 empregos registrados. No entanto, após um decréscimo registrado no ano de 2013, o município apresentou a partir de 2014 um notável aumento no número de vínculos,

apresentando entre os anos de 2015 e 2016 um crescimento de quase 190%, totalizados 850 em 2016 e 864 no ano de 2017.

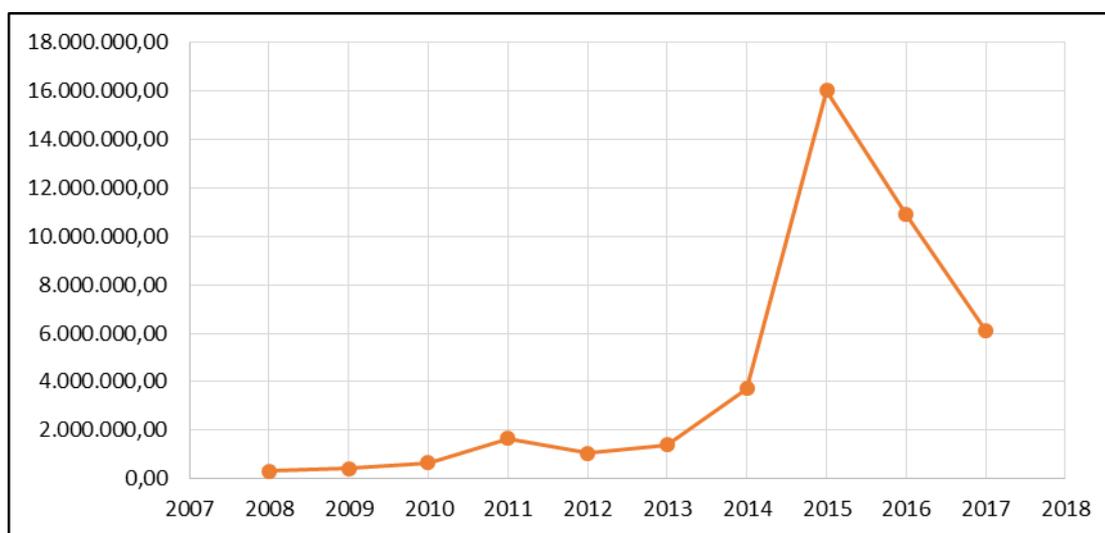
Caldeirão Grande no panorama apresentado detém de uma notável elevação nos vínculos trabalhistas registrados a partir de 2013. O município registra no ano de 2015 o ápice na relação analisada, sendo totalizado 660 empregos. É perceptível também o decréscimo acentuado a partir do ano de 2016 e 2017, onde fora totalizado respectivamente 498 e 284 registros.

No entanto, de acordo com Geoconsult (2013), após a implantação do empreendimento eólico percebe-se no âmbito socioeconômico a redução nos postos de trabalhos atrelados aos parques a partir do processo de desmobilização da obra, que consiste na retirada dos equipamentos e desmonte do canteiro de obra. Desse modo, a demissão em massa da população local se atrelam também aos modernos sistemas computadorizados automatizados utilizados no período de operação dos parques que exigem um menor número de funcionários, porém como elevada qualificação técnica. Destarte a baixa qualificação local dificulta o aproveitamento significativo dos postos de trabalho vinculado a etapa de operação dos empreendimentos.

A geração de renda a partir do aluguel das propriedades para o desenvolvimento dos empreendimentos eólicos se estabelece como um impacto positivo sobretudo para a população diretamente vinculada as negociações de arrendamento. De modo geral os alugueis das propriedades são efetivados mediante contratos de 20 anos de vigência, onde os proprietários recebem uma renda média entre R\$ 1.200 e 1.500 por aerogerador instalado em sua propriedade. Neste âmbito, atividade implica também na regularização dos terrenos e na agregação de valor a terra.

No que se refere a arrecadação de impostos em decorrência da implantação e operação dos parques eólicos destacam-se os Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e o Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). O ISSQN, também conhecido como ISS-Imposto Sobre Serviços se configura como um tributo recolhido pelos municípios e distrito federal autorizada pela Constituição Federal brasileira. O gráfico 11 apresenta a arrecadação anual de ISS/ISSQN nos 4 municípios com parques eólicos no período de 2008 a 2017.

Gráfico 11 – Soma da arrecadação anual de ISS/ISSQN nos municípios de Marcolândia, Simões, Curral Novo do Piauí e Caldeirão Grande do Piauí entre os anos de 2008 e 2017



Fonte: Elaborada pelo autor (2019), a partir de FINBRA (2018).

A partir da análise da figura apresentada observa-se que no período entre os anos de 2008 e 2013 nos municípios analisados se consolidou pouca variação na arrecadação do imposto, este tendo a maior arrecadação no ano de 2010. No entanto, o aumento nas arrecadações de ISSQN/ISS é evidenciado de forma mais perceptiva a partir do ano de 2014 com um crescimento de 168% em relação ao ano anterior. A constatação do ano com maior arrecadação do imposto foi em 2015 com R\$ 16.033.026,17 em recebimentos, exercendo um aumento de 332% em relação ao valor arrecadado no ano de 2014 que representa o início da obra dos parques na região.

De acordo com Traldi (2014), quando os parques eólicos iniciam as operações as arrecadações com ISSQN/ISS decrescem de forma instintiva, haja vista o término das demais atividades geradoras da receita restando apenas serviços de manutenção e segurança. Nesta dinâmica, pode-se analisar no gráfico 10 que a partir do ano de 2016 é evidenciado o perceptível decréscimo na arrecadação do ISSQN em 32% em relação ao ano de 2015. Quadro semelhante ao apresentado no ano de 2017 onde deteve um valor de R\$ 6.089.891,47. Ou seja, o menor registrado depois do período de implantação dos parques nos municípios analisados.

O ICMS se configura como imposto de competência estadual também autorizada pela Constituição Federal. No que se refere as arrecadações oriundas das atividades de circulação de mercadorias e serviços de transporte decorrente dos parques eólicos. Ressalva-se que o imposto poderia ser recolhido em dois ciclos, nas operações de compras de equipamentos na

construção dos parques e no consumo de energia produzida. No primeiro momento a arrecadação não ocorre:

[...] Pois existe um entendimento do Confaz (Conselho Nacional de Política Fazendária), institucionalizado através do Convenio ICMS n. 101/1997 e suas renovações anuais, de que deve haver a isenção de ICMS nas operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica (TRALDI, 2014, p.152).

De acordo com o convênio ICMS 75 do ano de 2011 a isenção do imposto sobre equipamentos e componentes para a produção de energia eólica e solar fora prorrogada até 31 de dezembro de 2015. Deve-se ressaltar a existência de isenções locais instituídas por Estados na premissa de atrair novos parques e indústria eólica. No Piauí a Lei nº 7.001 de 13 de julho de 2017 estabelece que as empresas produtoras de energia eólica terão deferimento total do lançamento e pagamento do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços. Outra forma de arrecadação do imposto seria a partir do consumo da energia elétrica gerada pelos empreendimentos no Piauí, no entanto as produções dos parques instalados se direcionam massivamente ao SIN. Desse modo, o imposto é arrecadado pelos Estados consumidores da energia produzida. Assume notoriedade a PEC 49/15 que propõem a repartição dos valores arrecadados diante da geração de energia elétrica entre os Estados de origem e destino.

A partir dos reflexos econômicos inerentes a arrecadação de impostos, geração de empregos e a intensa promoção dos empreendimentos de energia renovável como vetor de desenvolvimento local e regional, algumas prefeituras da região aderiram à utilização de representações gráficas que destacam aerogeradores em meio os *slogans* municipais conforme apresentados na figura 25 a seguir.

Figura 25 – Representação de parques eólicos nos slogans municipais das prefeituras de Simões e Caldeirão Grande do Piauí



Fonte: Prefeitura municipal de Simões (2018); Prefeitura municipal de Curral Novo do Piauí (2018).

Ainda no que se refere aos impactos socioeconômicos e no processo de reorganização territorial do Estado à luz dos intensos investimentos inerente ao desenvolvimento e expansão dos empreendimentos de matriz renovável na região deve-se ressaltar a criação do Território Chapada Vale do Rio do Itaim no ano de 2017. A criação do novo território resulta da desmembração do território vale do Rio Guaribas o qual fora aglutinado os aglomerados 13 e 14. Desse modo, o acréscimo na lei n.º 87 de agosto de 2007 agrega ao 12º território de desenvolvimento ao Estado, este, composto por 16 municípios distribuídos em 2 aglomerados.

Situado na macrorregião Semiárido piauiense, além do Território de Desenvolvimento Chapada Vale do Rio Itaim nesta Macrorregião também estão agrupados os Territórios Vale do Sambito, Vale do Rio Guaribas, Vale do Rio Canindé, Serra da Capivara compostos por 11 aglomerados totalizando um agrupamento de 89 municípios (CEPRO, 2013). Além da atividade eólica e solar é válido destacar neste território, incentivos no desenvolvimento de culturas como a mandioca, cajucultura, apicultura, ovinocaprinocultura, mineração, mineração, turismo, bem como investimentos em obras de infraestrutura de transporte e logística (SEPLAN, 2015).

Desse modo, a partir dos distintos impactos estabelecidos pelos empreendimentos eólicos na realidade dos municípios piauiense, sobretudo em uma região característica pela escassez de múltiplos recursos naturais, dentre eles a água, ressaltar-se a importância de se investigar as “novas” realidades intrínsecas ao desenvolvimento de um setor em expressiva expansão no Estado. Destarte, na premissa de se tecer uma análise de uma conjuntura específica, na próxima seção são direcionadas discussões no contexto dos parques eólicos no município de Marcolândia que, situado no semiárido piauiense concentra parcela significativa dos parques eólicos contidos no Piauí.

5. PARQUES EÓLICOS EM MARCOLÂNDIA: DINÂMICAS E TRANSFORMAÇÕES NO TERRITÓRIO

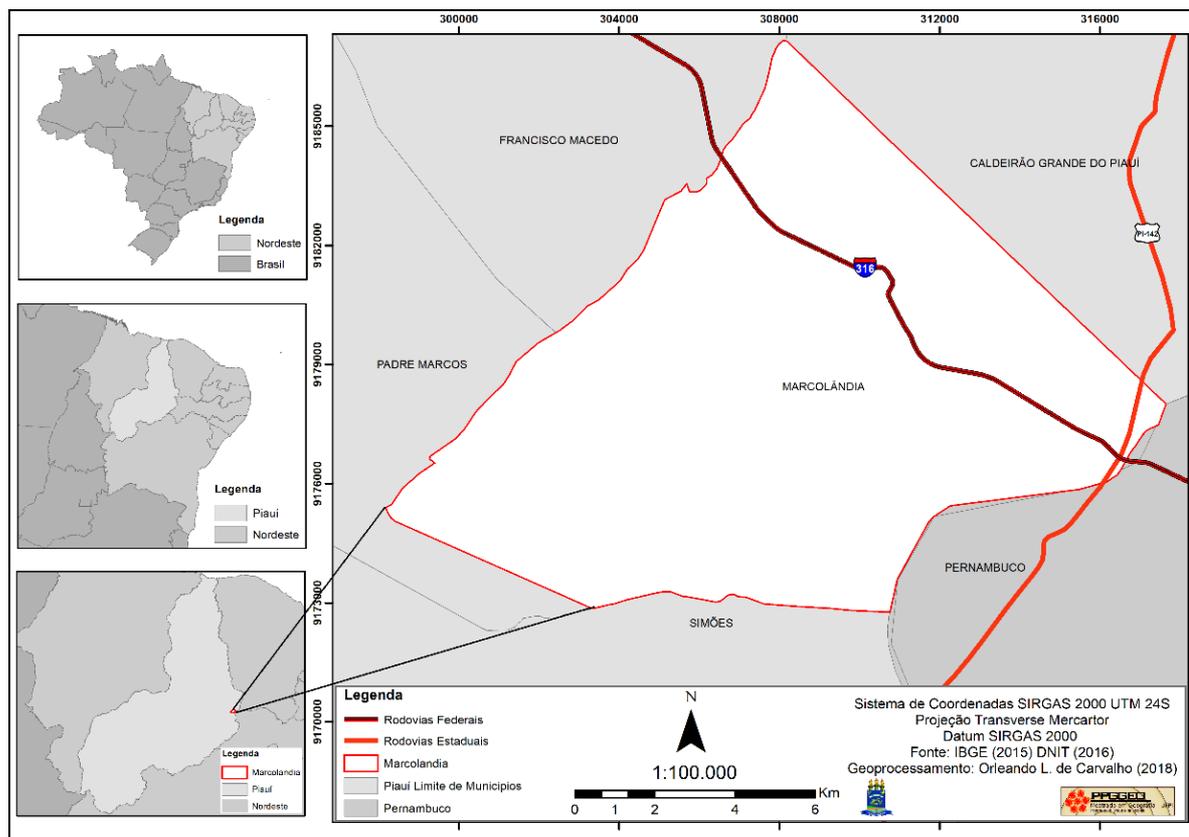
Marcolândia e outros quatro municípios situado no semiárido piauiense presenciam a partir de 2014 o início do processo de construção de dois complexos eólicos em territórios até então atípicos a esta atividade produtiva marcada por grandes investimentos, novas dinâmicas e notórias transformações tanto no espaço rural (típico por concentrarem os aerogeradores), como para os perímetro urbano destas cidades haja vista o aumento na circulação de capital, criação de postos de trabalho (sobretudo no período de construção dos parques), dentre outros.

A cerca da realidade marcolandense, município recém-emancipado que guarda em seu âmago tanto a simplicidade quanto a complexidade de uma pequena cidade, a presente seção tem como objetivo organizar informações gerais acerca dos parques eólicos neste município, bem como analisar os processos e dinâmicas estabelecidos recentemente a partir da instalação dos aerogeradores à luz dos impactos econômicos, ambientais e sociais. As análises das transformações recentes no espaço rural e urbano decorrente das atividades eólicas no município mostram-se como discussões tecidas também nesta seção, assim como um olhar holístico às permanências, rupturas e contradições evidenciadas em Marcolândia que hora convergem, e outrora divergem aos múltiplos discursos de desenvolvimento territorial e sustentável promovidos a partir da instalação e expansão desses empreendimentos.

5.1 Abordagem sinóptica de Marcolândia e características operacionais dos parques eólicos no município

Com uma área total de 143.876 km² Marcolândia está localizado no semiárido piauiense a uma distância de 410 quilômetros de Teresina. Situada na Mesorregião Sudeste piauiense é limítrofe com os municípios de Simões, Padre Marcos, Caldeirão Grande do Piauí e Francisco Macêdo e Araripina, este, pertencente ao Estado do Pernambuco (figura 26).

Figura 26 - Localização do Município de Marcolândia, Estado do Piauí

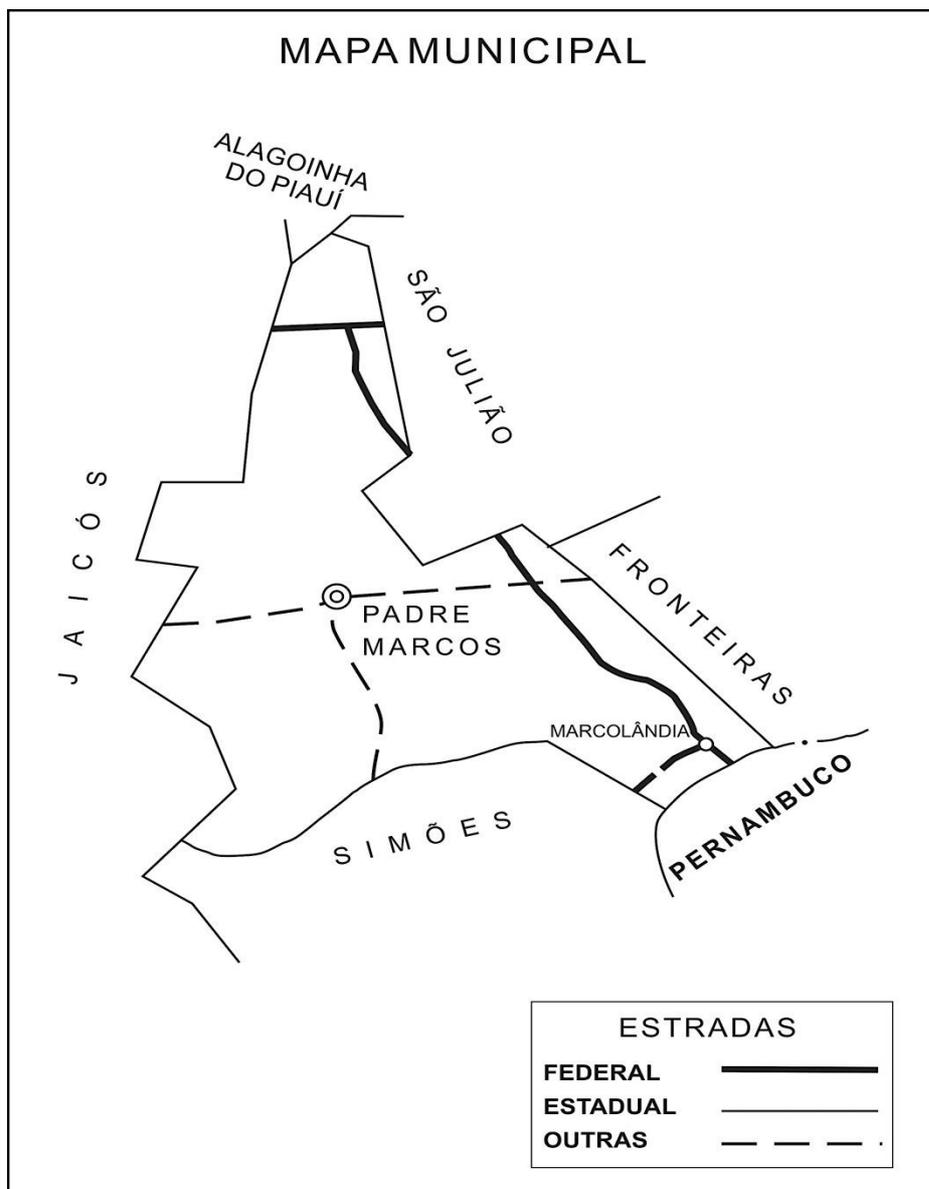


Fonte: Elaborado por Carvalho (2018) a partir de IBGE (2015) e DNIT (2016).

Com uma densidade demográfica de 54,30 hab./km² a população do município de acordo com o último censo demográfico foi de 7.812 habitantes, destes 6.705 residiam na zona urbana (86%) e 1.105 na zona rural, o que corresponde a 14% da população residente (IBGE, 2010). Segundo estimativas estatísticas do IBGE a projeção da população em Marcolândia é de 8.342 habitantes em 2017.

No que se refere aos condicionantes históricos, vale ressaltar que o município foi criado a partir da Lei Estadual n.º 4.477, de 29 de abril de 1992. Até a sua emancipação Marcolândia era um distrito/povoado pertencente ao município de Padre Marcos (figura 27). A origem do nome da cidade representa uma homenagem prestada ao Pe. Marcos de Araújo Costa, religioso que além do sacerdotismo destacou-se por exercer grande importância no cenário social e educacional de municípios piauienses e pernambucanos da região no início do século XX.

Figura 27 - Marcolândia ainda pertencente ao município de Padre Marcos



Fonte: Adaptado pelo autor a partir de Fundação CEPRO (1992).

No que se refere ao Índice de Desenvolvimento Humano do Município (IDH-M), ferramenta metodológica que tem como objetivo mensurar a qualidade de vida de uma determinada população a fim de orientar intervenções estratégicas de desenvolvimento, Marcolândia apresenta valores característicos a necessidade ávida de ações coordenadas direcionadas sobretudo aos segmentos de educação, saúde e renda. Na conjuntura do ano de 2010, o município deteve o valor de 0,562, valor considerado baixo de acordo com a metodologia utilizada pela PNUD.

É válido ressaltar a partir dos levantamentos realizados, que o município apresenta uma evolução gradativa no ranking do Estado. Entre os anos 2000 e 2010 os índices passaram

de 0,396 (muito baixo), para 0,562 (baixo), desse modo, tal evolução representa uma taxa de crescimento de 41,9% entre os valores levantados (IBGE, 2018). De acordo com Geoconsult (2013, tomo b, p.37), “conclui-se que em relação aos demais municípios, Marcolândia detém a 125ª posição no ranking”. Assim, 124 municípios (o que representa 55,36% do Estado), estão em situação melhor do que a constatada em Marcolândia, e 99 municípios dispõem de IDH-M igual ou pior ao do município analisado.

Emancipado recentemente, o município de modo geral detém de uma infraestrutura típica à realidade de cidades interioranas do Piauí com população de até 10 mil habitantes. Localizado às margens da BR 316 e próximo à fronteira com o Estado do Pernambuco, a área central da cidade provém de calçamento do tipo poliédrica distribuído pelas principais vias de acesso do perímetro urbano. As vias auxiliares e rurais são típicas por apresentar ruas e acessos com solos expostos.

Segundo levantamentos do censo demográfico foram registrados 2.556 imóveis domiciliares. Destes, 86,5% representam domicílios com população residentes e 13,5%, domicílios não ocupados (IBGE,2010). A partir da pesquisa de campo realizada no espaço urbano da cidade, pôde-se observar que de modo geral as edificações residenciais e comerciais são feitas de alvenaria (base de cimento, tijolos, telhas de cerâmica, revestimentos por azulejos, dentre outros). A figura 28 apresenta de forma sintética algumas das características estruturais do município.

Figura 28 - Centro da cidade de Marcolândia



Fonte: Marques (2018)

Figura 29 - Paróquia de São Cristóvão localizado na entrada do município



Fonte: Marques (2018).

Figura 30 - Divisa entre os Estados do Piauí e Pernambuco ligados pela BR 316: principal via de acesso ao município de Marcolândia



Fonte: Marques (2018).

No que se refere ao abastecimento segundo a disponibilização da forma de abastecimento de energia elétrica em Marcolândia ressalta-se que 98% dos domicílios

dispunham do serviço prestado pela empresa Eletrobrás distribuição Piauí. Desse modo, 36 domicílios que representam 2% do total, não dispunham de tal serviço (CEPRO, 2013). No entanto, a qualidade do fornecimento de energia elétrica é contestada por parte da população residente tanto no perímetro urbano, onde se detém o maior número de residências, comércios, indústrias (de beneficiamento de mandioca), órgãos públicos, quanto no perímetro rural onde se instalaram as sedes/escritórios dos parques eólicos no município.

Dos 2.817.624 Kw/h de energia elétrica consumida no ano de 2012 em Marcolândia, 1.831.220 Kw/h foram destinadas a classe residencial o que representa 65% do consumo no referido ano seguidos das classe comercial com 485.614 kw/h (17,2%), poder público 212.043 Kw/h (7,5%), iluminação pública 178.764 Kw/h (6.3%), dentre outros que, somados, totalizam 4% do valor total. Na classe rural no referido ano fora registrado apenas o consumo de 615 Kw/h o que representa inexpressivos 0,02% do total de energia elétrica consumida no município (ELETROBRÁS, 2012).

Ainda sobre a infraestrutura básica diagnosticada em Marcolândia deve-se frisar que o mesmo não detém de um sistema de abastecimento e tratamento de água regular. O abastecimento de água tanto para o consumo humano, como para os demais usos fica a cargo do sistema público de abastecimento sob responsabilidade da prefeitura municipal. Nesse contexto, o abastecimento é efetivado a partir da operação do Governo Federal intitulada “Carro Pipa” que, além de Marcolândia abastece centenas de municípios situadas região semiárida nordestina. Haja vista a crescente demanda de água na região:

Verifica-se que a população da sede do Município muitas vezes compra água para o consumo da residência e também para o consumo humano [...] Ressalta-se que a grande maioria da população situada na periferia da sede possui como fontes de abastecimento outros tipos como os poços tubulares o chafarizes e na zona rural o abastecimento de água é feito através de nascentes ou poços subterrâneos, sendo esta alternativa importante para épocas de estiagem como também o abastecimento feito pelos carros pipas e carroças nas cisternas instaladas em algumas casas (GEOCONSULT, 2013, p.192).

Desse modo, torna-se corriqueiro na cidade o tráfego contínuo de carros pipas (figura 31), que em sua maioria abastecem a cidade com águas captadas nos municípios de Francisco Macêdo na barragem do Estreito e povoado Tamboril, bem como de poços situados em Picos município que dista aproximadamente 100 km de Marcolândia. A distribuição por atração animal (Figura 32), característica por transportar uma menor quantidade de água, é responsável pelo abastecimento de residências que em sua maioria excedem a cota de água distribuída pelo governo, ou não tem acesso ao programa de abastecimento.

Figura 31 - Trafego de Carro Pipa na região central de Marcolândia



Fonte: Marques (2018).

Figura 32 - Transporte de água por tração animal no perímetro urbano às margens da BR 316



Fonte: Marques (2018).

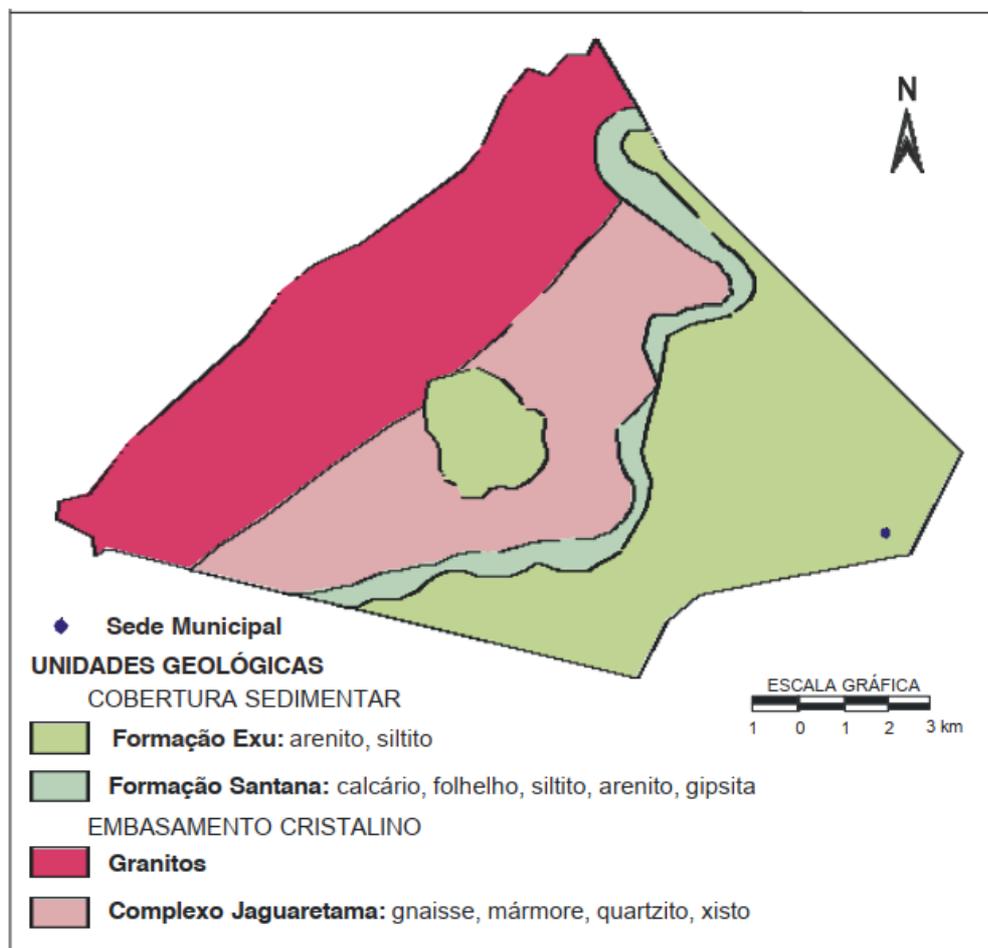
De modo sintético, no que concerne os condicionantes de solo e relevo do município, aspectos que também se mostram importantes na viabilização de um empreendimento eólico, ressalta-se de acordo com o “Mapa Geográfico do Estado do Piauí” (CPRM, 1995), predomínio de latossolos vermelho-amarelo associados a solos litólicos e podzólicos

vermelho-amarelo eutróficos. No que se refere a configuração do relevo diagnosticado em Marcolândia segundo Jacomine (1989 citado por Aguiar 2004, p.3):

As formas de relevo, na região em apreço, compreendem, principalmente, superfícies tabulares reelaboradas (chapadas baixas), relevo plano com partes suavemente onduladas e altitudes variando de 150 a 300 metros; superfícies tabulares cimeiras (chapadas altas), com relevo plano, altitudes entre 400 a 500 metros, com grandes mesas recortadas e superfícies onduladas com relevo movimentado, encostas e prolongamentos residuais de chapadas, desníveis e encostas mais acentuadas de vales, elevações (serras, morros e colinas), com altitudes de 150 a 500 metros.

No contexto geológico do município enfatiza-se de acordo com mapeamentos do CPRM (2004), que as rochas do embasamento cristalino representam 60% da área total de Marcolândia. Respectivamente as coberturas sedimentares correspondem a 40% da cobertura conforme se observa na figura 33 a seguir.

Figura 33 - Esboço geológico de Marcolândia



Fonte: AGUIAR (2004).

O complexo Jaguaretama compostos predominantemente por gnaiss, mármore, xisto e quartzito, assim como a expressiva faixa oeste do município composta por granitos conforme representado na figura apresentada corresponde a área característica pelo embasamento cristalino totalizando uma área média de 86.325,6 km². As unidades formações Exu e Santana que juntas totalizam um área de 57,550 km². Concentram dentre as rochas calcário, folhelho, gipsita além de arenito e siltito dispostos predominantemente nas adjacências do perímetro urbano e faixa leste do município. No referido território, os parques eólicos e linhas de transmissão distribuem-se de forma predominante nos complexo Jaguaretama, Graníticos e na formação Exu, neste com menor incidência dos empreendimentos.

O contexto da chegada dos parques em Marcolândia é marcado pela instalação das primeiras torres anemométricas em diversos pontos estratégicos da região. Desta forma, tal dinâmica também fora estabelecida em localidades dos municípios de Simões, Padre Marcos, os quais também se direcionou os levantamentos eólicos ainda no ano de 2009.

O processo de mapeamento e desenvolvimento do projeto referente aos Complexos Eólico Chapada do Piauí I e II fora desenvolvida pela Casa dos Ventos S/A que na região estabeleceu seu escritório em Araripina-PE, cidade circunvizinha à Marcolândia. A empresa representa uma das maiores investidoras privada do segmento e detém o maior número de projetos eólicos no Brasil. Além de torres de medição que geram informações precisas sobre o perfil dos ventos, destacam-se equipamentos de sensoriamento remoto como LIDAR e SODAR também utilizados pela empresa na região semiárida piauiense (figura 34).

Figura 34 - Mosaico de fotos com tecnologias de mapeamento utilizadas pela empresa desenvolvedora do projeto eólico Chapada do Piauí e Chapada do Piauí II



A: Torre anemométrica; B: Light Detection and Ranging (LIDAR); C: Sound Detection and Ranging (SODAR).

Fonte: Casa dos Ventos (2018).

Além da ampla disponibilidade e satisfatória configuração dos ventos dispostos na porção da Chapada do Araripe que compreende ao território piauiense, requisitos como disponibilidade e infraestrutura do terreno foram atestadas como favoráveis a viabilização do empreendimento. Vale ressaltar que a falta de qualquer requisito pré-estabelecido é o bastante para inviabilizar a consolidação de um complexo eólico, dada a dimensão e funcionalidade operacional desses empreendimentos (GEOCONSULT, 2013b).

Os complexos eólicos instalados em Marcolândia tem como principal aplicação a integração da energia gerada à rede elétrica nacional através do SIN. Desse modo, se configuram como empreendimentos de ampla escala produtiva e de fins comerciais. No município atualmente estão em operação dois complexos eólicos.

O primeiro empreendimento a se estabelecer em Marcolândia fora o Complexo Eólico Chapada do Piauí, marcado pelo início das obras em meados de 2014. De acordo com Eletrobras (2017), o complexo fora objeto do leilão de energia n.º 005 efetivado no ano de 2013. Neste contexto, fora concedido ao Complexo Chapada do Piauí I a autorização e direito a Sociedade de Propósito Específico (SPE)¹⁹ para a produção e comercialização de energia elétrica ao sistema elétrico nacional durante o período de 20 anos.

O complexo que entrou em operação no início do segundo semestre de 2015, representa parceria entre instituições públicas e privadas. Destaca-se a atuação da Casa dos Ventos S/A, responsável pelo desenvolvimento do projeto conforme discutido, da CHESF, empresa que distribui a energia produzida ao SIN, e da multinacional Contour Global Holding S/A, responsável direto pela operação e administração dos parques.

No que se refere a composição do fundo de investimento e participação neste empreendimento eólico, deve-se ressaltar que a empresa Contour Global exerce a maior participação acionária dos parques com 51% do fundo e participação do complexo, os 49% restantes são administrados pela CHESF (ELETROBRAS, 2017).

A Contour Global, empresa de origem inglesa fundada em 2005, é especializada na exploração de matrizes renováveis em diversos países do mundo. Destaca-se dentre os principais empreendimentos administrados pela empresa e suas subsidiárias, parques de energia solar na Itália, usina de energia nuclear na Bulgária, e usina termo elétrica e de gás metano em Ruanda. Além dos empreendimentos eólicos no Brasil a partir dos Complexos Chapada do Piauí I, II e III todos inseridos na região semiárido do Estado. Em seu portfólio

¹⁹ Prática de organização empresarial na qual é criada uma nova empresa ou sociedade limitada característica pelo desenvolvimento de uma atividade especializada e restrita.

encontra-se um montante de 4,317 Mw em operação distribuídos por 18 países em 3 continentes.

O Complexo Chapada do Piauí contempla uma área total de 4.997.06 hectares, dispostos em 14 parques eólicos com um montante de 220 aerogeradores o que reflete uma capacidade instalada de 415.10 Mw. Neste empreendimento a empresa Ventos de Santa Joana Energia S/A²⁰ é responsável por 100% da produção e comercialização da energia gerada (BIG/ANEEL, 2018).

Vale ressaltar que dos 14 parques que compõem o complexo, 06 encontram-se inseridos no território de Marcolândia totalizando assim 86 aerogeradores e uma potência outorgada de 154.750 Mw. Destarte, o município detém de 37% da capacidade total deste complexo que estão distribuídos predominantemente na faixa Sudeste e Oeste do município sob os nomes de Ventos de Santa Joana IX, Ventos de Santa Joana X, Ventos de Santa Joana XI, Ventos de Santa Joana XIII, Ventos de Santa Joana XV e Ventos de Santa Joana XVI conforme (Figura 27). A tabela 3 apresenta a relação geral dos parques que estruturam os Complexos Chapada do Piauí I e II e estão inseridos no território marcolandense

Tabela 3 - Informações gerais dos empreendimentos eólicos instalados em Marcolândia em 2017

Complexo Eólico	Parque Eólico	Data Operação	Potência Outorgada (Mw)	Total de Aerogeradores
Chapada do Piauí I	Ventos de Santa Joana IX	27/08/2015	29.600	16
	Ventos de Santa Joana X	09/07/2015	29.600	16
	Ventos de Santa Joana XI	09/07/2015	16.650	9
	Ventos de Santa Joana XIII	09/07/2015	29.600	16
	Ventos de Santa Joana XV	09/07/2015	20.400	12
	Ventos de Santa Joana XVI	09/07/2015	28.900	17
Total	6	-	154.750	86
Chapada do Piauí II	Ventos de Santa Joana I	16/01/2016	17.000	10
	Ventos de Santa Joana III	11/03/2016	29.600	16
	Santa Joana IV	16/01/2016	27.200	16
	Ventos de Santo Augusto V	22/01/2016	24.050	13
Total	4	-	97.850	55
Total Geral¹	10	-	252.600	141

¹ Soma dos valores totais dos complexos Chapada do Piauí I e II referentes aos parques instalados no município.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de ANEEL (2018), Geoconsult (2013), e do Anexo A (2018).

²⁰ Empresa de Sociedade de Propósito Específico (SPE), administrada pela Contour Global e CHESF.

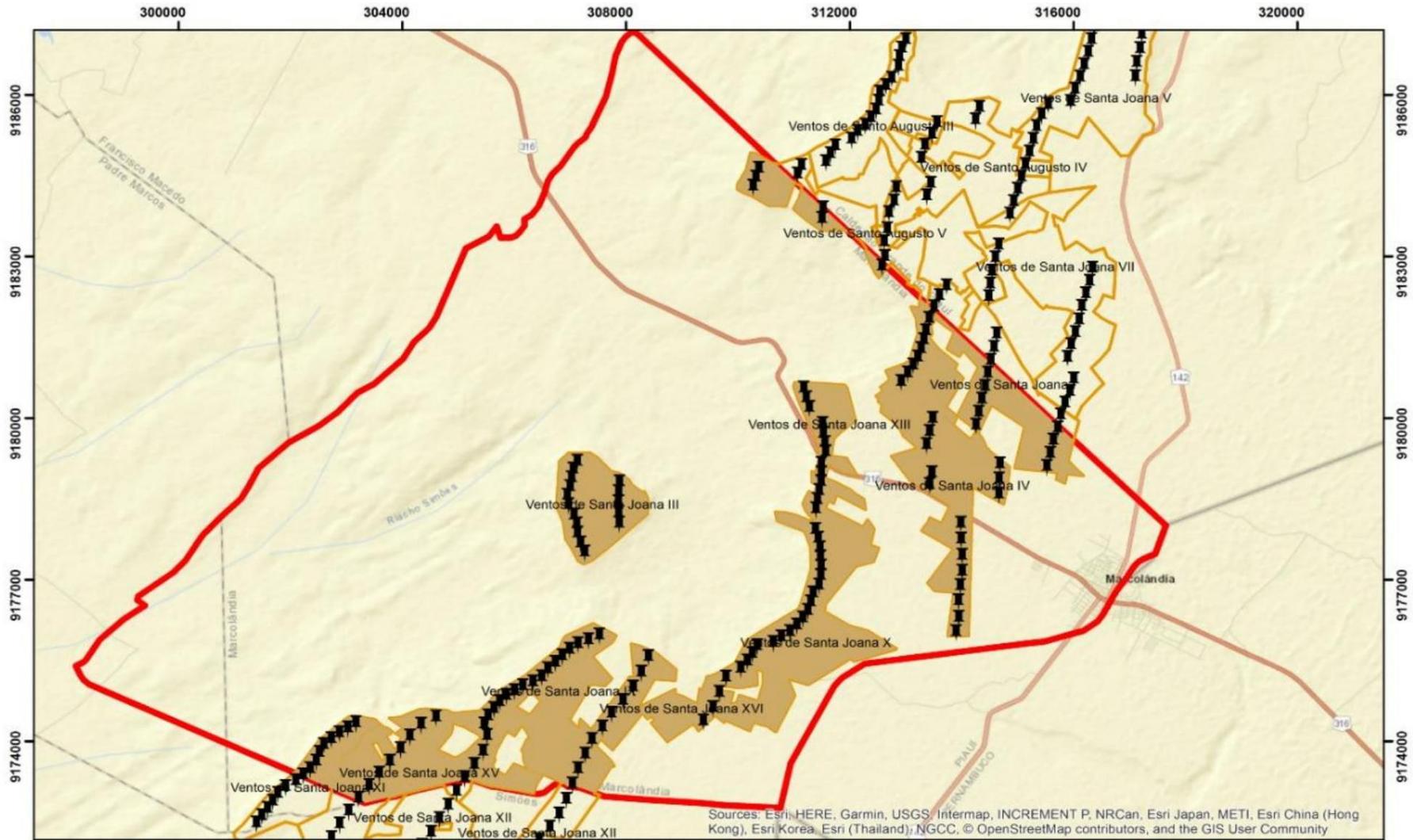
O Complexo Chapada do Piauí II que também está inserido no contexto da cidade foi objeto do Leilão de Energia n.º 009 do ano de 2013 onde também outorgou direto as empresas Ventos de Santa Joana Energias Renováveis S/A e Ventos de Santo Augusto Energias Renováveis S/A, ambas de caráter SPE, a desenvolverem a atividade de produção de energia elétrica no Estado. A participação acionária das empresas que detém a responsabilidade do complexo apresenta a mesma configuração do Chapada do Piauí (51% da Contour Global e 49% da ELETROBRAS).

Em sua totalidade o complexo é composto pelos parques eólicos Ventos de Santa Joana I, Ventos de Santa Joana III, Ventos de Santa Joana IV, Ventos de Santa Joana V, Ventos de Santa Joana VII e Ventos de Santo Augusto IV, que juntos agrupam 132 aerogeradores dispostos em uma ampla área de 2.693.77 hectares. Este empreendimento que tem uma capacidade instalada de 231.60 Mw abrange além de Marcolândia, a cidade de Caldeirão Grande do Piauí. Conforme apresentado na Tabela 3, estão instalado em Marcolândia os parques Ventos de Santa Joana I, III e IV que, com 42 aerogeradores, concentra 42% da capacidade geral outorgada ao referido empreendimento.

A figura 35 mostra o panorama da distribuição espacial dos parques eólicos que compõem os dois complexos instalados no município. A partir desta pode-se observar aspectos como a espacialização das torres, abrangência dos parques, dentre outros elementos discutidos a seguir.

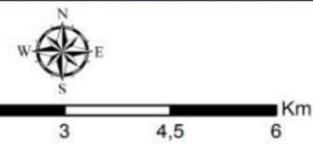
A figura 36, apresenta a distribuição espacial de 5 pontos visitados durante os levantamentos de informações referentes as dinâmicas dos parques eólicos no espaço rural e urbano de Marcolândia. Diante de sua localização, haja vista a distância desses em relação as estruturas eólicas, estes pontos são especificados em área de influência direta ou indireta conforme os relatórios de EIA e RIMA dos complexos.

Figura 35- Distribuição dos Parques eólicos em Marcolândia



Legenda

-  Aerogeradores
-  Parque Eólico em Marcolândia
-  Parque Eólico
-  Marcolândia



Sistema de Coordenadas UTM 24 S
 Projeção Transverse Mercator
 Datum: SIRGAS 2000
 Fonte: SIGEL/ANEEL (2018)
 Geoprocessamento: Orleando L. de Carvalho (2019)



Sources: Esri, HERE, Garmin, USGS, Intermap, INCREMENT P, NRCan, Esri Japan, METI, Esri China (Hong Kong), Esri Korea, Esri (Thailand), NGCC, © OpenStreetMap contributors, and the GIS User Community

Figura 36- Áreas de influência Direta (AID) e Áreas de Influência Indireta (AII), dos parques eólicos visitado no campo



A partir da figura 35 apresentada observa-se a ampla concentração de parques eólicos sobretudo no perímetro rural do município, dispostos estrategicamente nas porções mais elevadas da região e que dispõem de uma ampla área territorial para a edificação destes empreendimentos. Com um montante de 141 aerogeradores distribuídos por extensos corredores interligado por estradas vicinais que além do acesso aos equipamentos, permitem o acesso às comunidades que residem nas proximidades.

As áreas de influência representadas na figura 35 representam espaços circunvizinhos bem próximos aos aerogeradores e demais equipamentos utilizados na geração e distribuição da energia gerada pelas torres. Em relatórios técnicos estas faixas também são conhecida como Área de Influência Direta (AID) que conforme Geoconsul (2013, p.1), “poderão ser atingidas pelos impactos potenciais diretos da implantação e operação do empreendimento, em vista da rede de relações físicas, bióticas, sociais, econômicas e culturais estabelecidas”.

Desse modo, a fim de elencar/retratar alguns dos “impactos” observados a partir da implantação destes empreendimentos, os dois próximos tópicos buscam discutir de forma específica, no espaço rural e urbano, reflexos sob os aspectos econômicos, sociais e ambientais proveniente diretamente dos processos e dinâmicas particulares a estes parques.

5.2 Transformações recentes no espaço rural decorrente das atividades eólicas no município

De modo geral, o espaço rural marcolandense é marcado predominantemente pela típica vegetação caatinga arbórea e arbustiva, amplamente distribuída no semiárido nordestino. Com uma população de 1.105 habitantes de acordo com o censo demográfico de 2010, valor que representa um decréscimo de 22,7% em relação ao levantamento anterior²¹, boa parte destes viram emergir em meio as lavouras de mandioca, milho e feijão (culturas predominantes na região), “extravagantes” estruturas que de forma vertiginosas foram inseridas em seu espaço geográfico (figura 37).

²¹ No Censo Demográfico de 2000 o município apresentou uma população rural de 1.430 habitantes, o que representou naquele contexto 23% do total de Marcolândia (IBGE, 2000).

Figura 37 - Aerogerador instalado no Complexo Eólico Chapada do Piauí



Fonte: Marques (2018).

Os aerogeradores instalados nos complexos são dos modelos GE 1.85-82,5, GE 1.7-100 e G97 fabricados pelas empresas General Eletrics e Gamesa. Esta expressiva estrutura composta de ferro, fibra de carbono e complexos sistemas elétricos conforme mostrado na Figura 28, detém entorno de 121 metros de altura, somado a extensão da base e pás (GEOCONSULT, 2013).

Ordenado em extensos corredores vicinais, as torres eólicas localizam-se a uma distância média que varia entre 170 a 250 metros entre os equipamentos. Assim, a ampla espacialização destes, convergiram de forma expressiva na transformação territorial do espaço rural indo além do impacto visual estabelecido na paisagem local a partir da implantação destas estruturas até então “estranhas” a realidade marcolandense.

O perímetro rural concentra a maior área propícia a impactos de ordem física, biótica e socioeconômica, sobretudo por estarem inseridas na Área de Influência Direta (AID), conforme o EIA do empreendimento. Vale ressaltar que neste perímetro também se encontra a

Área de Proteção Ambiental (APA) Chapada do Araripe, unidade de conservação criada em 1997 a partir de Decreto Federal s/n de 04 de agosto de 1997. Esta APA que se concentra predominantemente no bioma Caatinga, contempla os limites dos Estados do Ceará, Piauí e Pernambuco (ICMBIO, 2012). A APA detém de uma área total de 1.063.000 hectares. Desta, conforme relatório, 0,47% está inserida na região de influência direta do Complexo, o que corresponde a 4.997. No entanto, a disposição das estruturas e vias de acesso que compõem os parques eólicos abrangem efetivamente uma área de 195,43 hectares (GEOCONSULT, 2013)

Em conformidade a resolução do CONAMA n.º 237 de 1997 que se destina ao processo de licenciamento de empreendimentos e/ou atividades típicas pela utilização de recursos potencialmente poluidoras ou capazes de estabelecer degradação do meio ambiente, os EIA, RIMA, bem como os estágios que incluem reuniões para a discussão dos relatórios desenvolvidos foram apresentados as comunidades e demais órgãos competentes da administração pública e privada. Desse modo, os empreendimentos cumprem legalmente as resoluções e normas em vigência para o desenvolvimento da produção eólica no país.

Ainda no que se refere o licenciamento destes empreendimentos, deve-se destacar que de acordo com a resolução o poder público no exercício de sua competência poderá expedir a licença prévia, licença de instalação e licença de operação que poderão ser emitidas de forma isolada ou sucessiva conforme natureza, fase e característica do empreendimento (MMA, 1997). Vale destacar que o IBAMA a partir da Instrução Normativa n.º 184 do ano de 2008 determina em seu art. 39 que empreendimentos característicos pelo impacto pouco expressivo ao meio ambiente possam gozar de Estudo Ambiental Simplificado (EAS) e do Plano de Controle Ambiental (PCA).

Em 2014 a resolução do CONAMA n.º 462 determina critérios e procedimentos referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos de matriz eólica dispostos na superfície terrestre, também conhecidos como *onshore*. Segundo Lima (2017, p.136):

Especificamente para a produção de energia eólica, a Resolução n. 462 de 2014 do Conama (2014) aponta, em suas considerações iniciais, que os empreendimentos eólicos possuem baixo potencial poluidor e têm papel imprescindível na matriz energética mais limpa, Preceitua, entretanto, que não são reputados de reduzido impacto ambiental, demandando a realização de Estudos de Impacto Ambiental e de Relatórios de Impacto Ambiental, bem como a realização de audiências públicas, os empreendimentos localizados em regiões com características naturais específicas.

O objetivo da audiência pública conforme já discutido, é expor informações importantes acerca do empreendimento em que se almeja construir à luz das características gerais e dos diversos impactos inerentes a edificação, bem como o *feedback* junto à comunidade no que se refere a sugestões e respostas a dúvidas inerente aos processos e dinâmicas característicos ao empreendimento. Nesse contexto o direito à informação, garantido pela constituição busca estabelecer o acesso da população a informação, bem como o uso profissional e técnico da informações conforme disposto no artigo 5, inciso XIV (BRASIL, 1988). Em Marcolândia as reuniões ocorreram em 2014, sobretudo em comunidades diretamente impactadas pelos parques como a serra de Sebastião Silvestre, Serra do Cícero mundinho, Serra do Elias, Cabeça da ladeira, dentre outras.

Figura 38 - Placa que sinalizam a regularidade da implantação e operação dos parques eólicos em Marcolândia



Fonte: Marques (2018).

De modo geral as comunidades envolvidas nas audiências públicas para a implantação dos complexos eólicos se mostraram a favor da instalação dos aerogeradores, haja vista a ampla promoção e discursos de desenvolvimento regional e local atrelados a chegada dos parques. No que se refere os impactos recentes estabelecidos no espaço rural do município a partir da implantação dos parques eólicos fora organizado o quadro 12 que, formulado a partir de análises empíricas e referencias bibliográficas, apresenta a distribuição destes sob as dimensões econômica, ambiental e social,

Quadro 12 - Impactos no Espaço Rural de Marcolândia

Espaço Rural		
DIMENSÃO	Impactos/transformações	
	Positivos	Negativos
Econômico	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de renda através do aluguel da terra; • Regularização das propriedades arrendadas; • Aproveitamento da potencialidade energética local; • Complementaridade a produção de mandioca e demais cultivos • Criação de empregos 	<ul style="list-style-type: none"> • Especulação de conflitos fundiários; • A energia gerada não abastece a comunidade rural; • Falta de qualificação da mão de obra local
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Não emissão de gases poluentes; • Cumprimento de exigências legais; • Rápida construção dos parques 	<ul style="list-style-type: none"> • Desmatamento; Emissão de ruídos; • Alteração da rota natural das aves e outras espécies da fauna local; • Mortalidade de espécies faunísticas da região. • Modificação da paisagem natural do local; • Possibilidade de interferências na Área de preservação Permanente em que o parque está instalado
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Reformas em ambientes de lazer coletivo; • Incentivos na construção de postos de saúde no perímetro rural; e sinalização de estradas de acesso aos parques e comunidades; • Incentivos para melhorar o IDH do município 	<ul style="list-style-type: none"> • Aumento no número de assaltos; • Hipótese de conflitos fundiários; • A energia gerada não abastece a comunidade rural

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

De forma mais expressiva, os impactos da dimensão econômica podem ser considerados como os primeiros advindos das novas dinâmicas inerentes aos parques eólicos no perímetro rural de Marcolândia, sobretudo em decorrência dos arrendamentos das propriedades que se efetivam antes do início da construção dos complexos.

Ainda na fase de desenvolvimento do projeto do parque os proprietários dos terrenos nos quais foram implantado os equipamentos de medições e torres já recebem da empresa desenvolvedora do projeto determinada quantia financeira por ceder a propriedade para os levantamentos. Posteriormente haja vista a constatação do potencial e viabilidade de implantação dos aerogeradores, os proprietários que arrendarem suas propriedades mediante

contratos recebem mensalmente o valor financeiro condizente a um percentual do valor da energia produzida no referido imóvel.

As propriedades alugadas em Marcolândia para a instalação das torres que compõem o complexo Chapada do Piauí totalizam uma área entorno de 1.047 hectares. Do total de contratos referentes ao empreendimento 24 locadores residem atualmente no município. Sendo constatado que os demais estabelecem residência em cidades adjacentes como Simões, Picos, Caldeirão Grande do Piauí, Padre Marcos, dentre outros (CAMPÊLO, 2018).

Vale ressaltar que, proprietários que tiveram terrenos utilizados para a instalação de estruturas permanentes (durante o período de concessão do parque), como torres de transmissão, instalações de monitoramento e manutenção da geração de energia, vias de acesso, dentre outros, recebem valores fixos referente a área utilizada pela empresa.

De acordo com a Casa dos Ventos (2018), os contratos de arrendamento poderão ser cancelados diante das seguintes situações: se o proprietário não receber em até 6 anos informações gerais sobre o(s) aerogerador(es) que serão instalado(s) na propriedade alugada; se a produção de energia elétrica não for iniciada a no período de 10 anos após a firma do contrato e outorga pela ANEEL e caso haja recusa dos órgãos competentes de regulamentação e fiscalização no fornecimento de licenças (construção/operação), a qualquer instante. O quadro 13 a seguir mostra as etapas, bem como as características dos arrendamentos realizados nos parques eólicos no Piauí.

Quadro 13 - Etapas dos arrendamentos praticados

Etapas	Características dos valores pagos	Vigência
1-Pesquisa para levantamento do potencial eólico	Valor fixo por mês em relação ao hectare usado	Da data de assinatura do contrato, até o 3º ano.
2-Implantação dos Parques	Valor fixo por mês em relação ao hectare usado	Do término do 3º ano até a data da assinatura do contrato de venda de energia que será produzida no imóvel.
3-Período de construção	Valor fixo por mês em relação ao hectare usado	A partir da assinatura do contrato de venda de energia que será produzida na propriedade até o início da operação do parque eólico do imóvel.
4-Operação dos Parques	Percentual da receita da energia produzida na propriedade	A partir do início de operação dos parques durante 20 anos podendo ser renovado.

Fonte: Organizado pelo autor a partir de Casa dos Ventos (2018).

No que se refere a percepção dos impactos financeiros referente ao arrendamento das propriedades o entrevistado A²² relata que “Foi Deus que botou essas torres pra cá, veio

²² Morador aposentado que arrendou parte de sua propriedade para a instalação de duas torres.

chegar na hora que eu estava cansado e não faço mais nada, ninguém pensava ser bom desse jeito, do jeito que tá dando”. O morador que já apresenta idade avançada, cultivava em sua propriedade mandioca e feijão e após sua aposentadoria viu surgir diante do arrendamento, a principal fonte de renda de sua família. De modo geral, sobre a avaliação dos moradores entrevistados que arrendaram suas terras, observa-se a satisfação em relação ao valor recebido mensalmente através da produção dos aerogeradores, valor que na região variam entre R\$1.200 a 1.500 por torre. Destarte, enfatiza o entrevistado B²³:

A colheita de mandioca vinha caindo nos último tempo a chegada do parque, mas isso é normal devido as estiagens. Eu e minha família dependia só da plantação de mandioca e auxílio e tinha um pequeno terreno. A empresa entrou em contato e falou que na região dava muita energia e que queriam instalar umas torres em minha terrinha. Depois que construíram, a condição melhorou muito até meus filhos trabalharam na construção das “bichona”(ENTREVISTADO B, 2019).

É importante frisar que para o lavramento do contrato bilateral entre as partes envolvidas no arrendamento, as propriedades devem estar regularizadas quanto ao título da terra. Neste contexto ressalta-se que o movimento de implantação dos parques também convergiu de forma positiva na regularização destas propriedades. Conforme a narração de alguns moradores da cidade, alguns terrenos foram alvos de especulação imobiliária ainda no período em que se iniciaram os estudos do potencial eólico. Desse modo:

Quando se iniciaram os levantamentos do potencial dos ventos na cidade e falaram que iam alugar as terras para instalar as torres e que o contrato tinha vários anos, muitos empresários da região foram atrás de comprar as terras por preços mais baixos para alugarem depois. Muita gente pensava que nem ia receber o dinheiro das torres e ficaram tentadas com as ofertas destes empresários de Marcolândia e região (ENTREVISTADO C, 2019).

De acordo com Campelo (2018), na região também existem rumores de grilagem o que conflui a impactos negativos decorrente da implantação dos complexos. O aproveitamento do potencial eólico local que atua em complementaridade ao potencial hídrico, escasso em Marcolândia, representa outro aspecto positivo sobretudo quando agregada a produção de mandioca, cultura predominante no município (figuras 39 e 40).

²³ Lavrador e arrendador de propriedade localizada na Serra de Cícero Mundinho, que detém 3 torres em sua propriedade.

Figura 39 - Geração de energia eólica paralelo a plantação de mandioca, Marcolândia-PI



Fonte: Marques (2018).

Figura 40 - Morador desenvolvendo o plantio de mandioca, Marcolândia-PI em 2017



Fonte: Marques (2018).

A ocupação trabalhista de parte da população rural em atividades ligadas a instalação dos complexos em Marcolândia também foram relatadas. No entanto, haja vista a baixa qualificação técnica estes atuaram principalmente na fase de início da implantação os aerogeradores como na preparação do terreno para a instalação das torres. Exercendo

portanto, serviços em sua maioria de característica braçal. Após esta etapa, verificou-se o desligamento massivo dos vínculos trabalhistas. A discussão mais explícita acerca dos empregos gerados no município através dos parques será realizada no tópico posterior.

Sob o aspecto ambiental vale ressaltar que, mesmo os empreendimentos cumprindo as exigências legais das autoridades competentes de regularização e fiscalização decorrem impactos adversos que precisam serem mitigados. A área ocupada por um aerogerador dos modelos instalados em Marcolândia é de 22,06 m². Desta forma, as 141 torres ocupam um total de 3.110,64 m² de acordo com dados referente a emissão dos alvarás dos empreendimentos (ANEXO A). Para a instalação destas estruturas foram praticadas a supressão da vegetação local.

A implantação do **COMPLEXO EÓLICO CHAPADA DO PIAUÍ** demanda obras que têm, entre outras consequências, a necessidade de supressão da vegetação para o estabelecimento de vias de acesso e a implantação das torres dos aerogeradores. Assim, para que haja um controle da ação de supressão vegetal e ocorra uma minimização dos impactos decorrentes desta ação, este programa visa os seguintes aspectos: (i) Desenvolver, implementar e acompanhar o processo de supressão vegetal de forma a impactar da menor maneira possível o meio ambiente. (ii) Destinar adequadamente os produtos florestais, de acordo com as orientações do órgão ambiental na autorização de supressão vegetal (GEOCONSULT, 2013C, p.78, grifo do autor).

A supressão da cobertura vegetal é iniciada de forma manual com a utilização de machados, foices e facões. Desse modo, seguindo instruções do Plano Básico Ambiental (PBA), permitirá a evacuação de espécies faunísticas de rápida e lenta locomoção. Posteriormente são utilizados tratores e demais máquinas pesadas neste processo. Diante do grande agrupamento de aerogeradores²⁴, da ampla dimensão das pás eólicas que abrangem um diâmetro de 82,5 metros em constante movimentação, muitas espécies avoantes se colidem as estas estruturas resultando em mutilações e até mortes. Observa-se sobretudo a incidência de colisões por parte de morcegos, mamífero bastante presente no perímetro dos parques (CAMPÊLO, 2018). A etapa de retirada da cobertura vegetal reflete também na migração de espécies terrestre, bem como impactos direto a espécies da flora característica à caatinga.

Mesmo estando inserido no quadro 12 nos impactos negativos à implantação do complexos em Marcolândia, a alteração da paisagem local em meio a rápida montagem das torres apresenta um caráter marcado por subjetividade. Desta forma:

²⁴ Muitas vezes os aerogeradores estão inseridos em rotas migratórias dos pássaros e morcegos. A colisão e morte pode influenciar diretamente na dinâmica de reprodução e ciclo das espécies.

O impacto visual pode traduzir-se em uma barreira ou uma “parede” de aerogeradores alterando a paisagem original. Em outra concepção, pode ser considerado uma atração turística, nada modificando o entendimento de que é uma externalidade ambiental da geração de energia pela fonte eólica (LIMA, 2017, p.144).

A exposição da paisagem do espaço rural de Marcolândia que, durante muito tempo foi caracterizada por levar em consideração o “tempo da natureza”, delineiam em meio esta categoria geográfica novos elementos, formas e funções. A figura 40 apresenta a transformação do aspecto visual do perímetro rural da cidade.

Figura 41 - Corredor de aerogeradores na zona rural próximo à BR 316



Fonte: Marques (2019)

Acerca dos impactos sociais elencados no quadro 12, destaca-se no neste perímetro, reformas de espaços coletivos como praças e campos em comunidades nas quais foram inseridas os empreendimentos. Estas ações tem como objetivo minimizar a percepção dos impactos provenientes da edificação dos complexos por parte da comunidade local. Deve-se frisar por parte das empresas que administram os parques, Incentivos que visam aumentar o IDH e reduzir consequentemente o Índice de Vulnerabilidade Social (IVS), do município.

No entanto, há a existência de relatos que durante a construção dos parques ocorreram aumento nos índices de criminalidade na região. Fator contraditório a geração de eólica nas comunidades rurais é de que a energia gerada na região não abastece necessariamente as residências instaladas no perímetro, e não existe um política de incentivo em que vise a redução de tarifas energéticas como forma de compensação à não utilização desta energia produzida. A figura 41 mostra algumas comunidades em que foram inseridos as torres eólicas.

De modo geral as casas dispõem de eletrodomésticos e eletroeletrônicos típicos ao uso cotidiano de uma família de padrão interiorana como TV, geladeira, rádio, DVD, ventilador, fogão, dentre outros.

Figura 42 - Aerogeradores próximo as residências rurais em Marcolândia



Fonte: Marques (2019).

A cada dois meses acontecem em localidades impactadas pelos parques eólicos reuniões do Comitê das Famílias Impactadas pelo Complexo Eólico (CFICE). Estas reuniões são realizadas periodicamente em diversas comunidades. Nos encontros públicos são esclarecidas dúvidas sobre o empreendimento bem como o compartilhamento de informações por parte da população local a empresa que administra o empreendimento. O próximo tópico visa discutir os impactos provenientes das atividades eólicas no espaço urbano de Marcolândia à luz das dimensões econômicas, ambientais e sociais.

5.3 Transformações recentes no espaço urbano decorrente das atividades eólicas no município.

O espaço urbano de Marcolândia mesmo caracterizado por representar uma Área de Influência Indireta (AII), dos empreendimentos Chapada do Piauí I e Chapada do Piauí II deteve novas dinâmicas até então atípicas a realidade local. Segundo o EIA dos projetos eólicos:

A Área de Influência Indireta (AII) corresponde às áreas onde os efeitos são induzidos pelas ações de implantação e operação do empreendimento, como consequência de uma ação específica do mesmo ou de um conjunto de ações interdependentes e não como consequência de uma ação específica do mesmo [...] (GEOCONSULT, 2013, p.1).

Além da produção de energia elétrica a partir de uma matriz renovável em expansão outro fator que se atrela diretamente a “repercussão” dos parques eólicos são a ampla geração de empregos formais e informais no período de estruturação dos complexos. Deve-se ressaltar também a existência de outros impactos em potencial no espaço urbano conforme apresenta o quadro 14 a seguir.

Quadro 14- Impactos no Espaço Urbano de Marcolândia

Espaço Urbano		
DIMENSÃO	Impactos/transformações	
	Positivos	Negativos
Econômico	<ul style="list-style-type: none"> • Geração de empregos diretos e indiretos no período de construção dos parques • Impactos visual (ideia de progresso) • Maior dinamismo na economia local durante a construção dos parques. • Aproveitamento da potencialidade energética local 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitação da expansão do perímetro urbano devido as estruturas dos parques; • Baixa capacitação técnica da mão de obra local; • Pouca geração de renda pós construção dos parques eólicos • Falta de cursos profissionalizantes.
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • Não emissão de gases poluentes; • Cumprimento de exigências legais; 	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de migração de espécies faunísticas do perímetro rural para o urbano;
Social	<ul style="list-style-type: none"> • Reforma de escolas; • Criação e modernização de ambientes de lazer coletivo para a comunidade local; • Incentivos para melhorar o IDH do município; 	<ul style="list-style-type: none"> • Baixa capacitação técnica da mão de obra local; • Aumento nos relatos de criminalidade no período de construção dos parques;

Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

No contexto econômico, a tonificação da oferta de empregos voltados a etapa de construção dos parques eólicos se mostram como uma dinâmica característica nos territórios “contemplados” por tais empreendimentos. No entanto, deve-se ressaltar que não necessariamente os municípios que desenvolvem a atividade eólica são os principais beneficiados na geração direta de empregos vinculados aos parques. Mesmo que na etapa de construção requeira um maior contingente de operários com menor grau de capacitação técnica. Na premissa de analisar os vínculos de emprego registrados na plataforma RAIS/CAGED a tabela 4 apresenta o panorama do município entre os anos de 2008 e 2017.

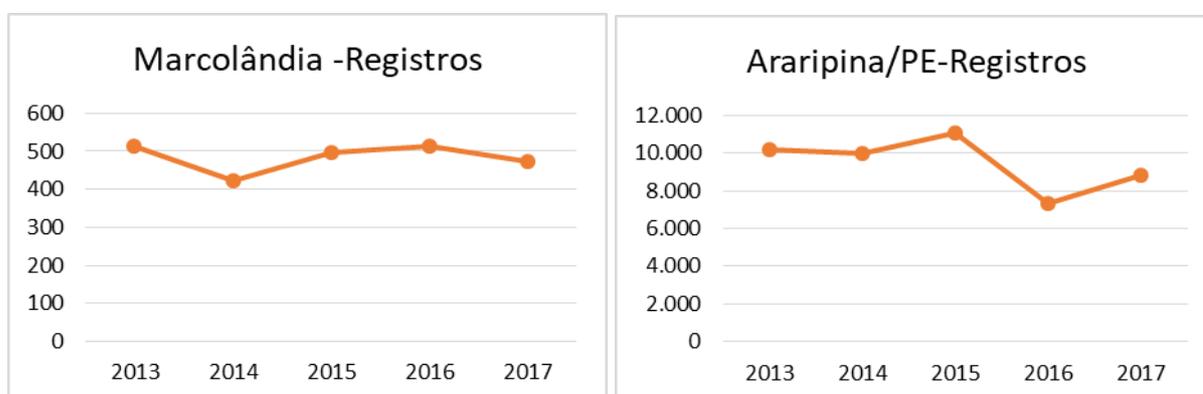
Tabela 4 - Relação entre os vínculos registrados na plataforma RAIS e população residente no município de Marcolândia no período de 2008-2017

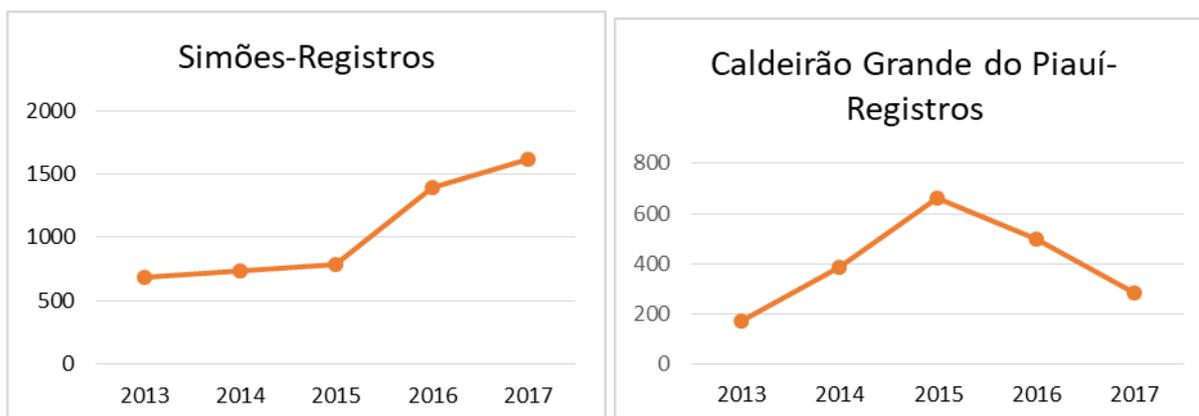
Ano	Nº de vínculos	População total do Município	% da População com vínculos
2008	250	7361	3%
2009	313	7477	4%
2010	323	7812	4%
2011	308	7938	4%
2012	348	8059	4%
2013	512	8121	6%
2014	424	8186	5%
2015	498	8249	6%
2016	513	8299	6%
2017	472	8342	6%

Fonte: Elaborado pelo autor a partir da plataforma RAIS (2019), IBGE (2010; 2019).

Observa-se de acordo com a tabela apresentada, um baixo percentual nos vínculos trabalhistas em relação a população residente em Marcolândia. Tal perfil pode ser o reflexo do elevado número de trabalhos informais no município, sobretudo voltados a agricultura de subsistência praticada no município, comércio e prestação de serviços. Ressalta-se dentre a hipótese do baixo índice de vínculos formais a “intima relação” com a cidade de Araripina-PE que sediou o escritório da Casa dos Ventos S/A, empresa que desenvolveu os projetos eólicos na região. Neste âmbito, considerável parcela da população residente em Marcolândia podem ter tido os registros trabalhistas lavrados também em cidades circunvizinhas como Simões e Curral Novo do Piauí. O gráfico 12 mostra o mosaico com o registro trabalhista entre os anos de 2013 e 2017 em cidades circunvizinhas a Marcolândia.

Gráfico 12 - Mosaico de empregos nos municípios de Marcolândia, Simões, Araripina entre os anos de 2013 e 2017 segundo plataforma RAIS CAGED





Fonte: Elaborado pelo autor (2019), a partir da plataforma RAIS CAGED (2019).

A partir do gráfico apresentado observa-se que nos demais municípios também se efetivaram um crescimento dos vínculos entre os anos de 2014 e 2015 (período de construção). Este comportamento é evidenciado sobretudo em Araripina-PE com o aumento de quase mil registros entre os referidos anos, bem como em Caldeirão Grande do Piauí com quase 300 novos vínculos. O gráfico 12 mostra também que, com exceção de Simões nos demais municípios se evidencia o decréscimo de empregos após a etapa de descomissionamento e início da operação dos parques em 2016. Sobre os vínculos formais nos municípios em que foram construídos os complexos eólicos Chapada do Piauí I e Chapada do Piauí II, observa-se conforme discutido, o aumento gradativo a partir do ano de 2015 nos registros consultados. A tabela 5 a seguir mostra a distribuição dos vínculos segundo os setores do IBGE.

Tabela 5 - Distribuição dos vínculos empregatícios em Marcolândia por setor do IBGE

Setor IBGE	2013	2014	2015	2016	2017
Construção Civil	1	2	9	7	3
Comércio	89	104	112	125	123
Serviços	27	282	350	355	282
Outros	395	36	27	26	64
Total	512	424	498	513	472

Fonte: Organizado pelo autor a partir da plataforma RAIS (2019).

Diante da tabela apresentada se observa o inexpressivo número de vínculos no setor da construção civil em Marcolândia. É importante frisar que muitas empresas que atuaram na construção nos complexos Chapada do Piauí I e Chapada do Piauí II trouxeram também contingentes de funcionários especializados de suas respectivas sedes e filiais distribuídas pelo Nordeste e Sul do Brasil. No entanto, diante dos relatos da população residente no perímetro urbano, no período de edificação dos parques aumentaram o número de empregos

locais na construção civil, afirmação que converge a hipótese destes terem seus registrados distribuídos pelas cidades circunvizinhas conforme apresentado no gráfico 12 ou deterem contratos temporários não mostrados pela plataforma RAIS/CAGED.

Sobre as características das atividades atreladas diretamente a implantação dos parques eólicos, etapa que gera o maior contingente de empregos conforme mostrado no Quadro 15, observa-se que estes tem natureza temporal condizente ao tempo de conclusão das obras dos empreendimentos eólicos. As etapas de operação e manutenção que apresentam uma natureza estável dos postos de trabalho, requerem uma formação técnica especializada. No entanto, fora presenciado no município o entrave da capacitação técnica da população evidenciado na narração do entrevistado D²⁵:

O município não promoveu nenhum (curso profissionalizante), os que tiveram foram por conta das empresas. Elas mesmo promovem. Acho que fizeram duas vezes curso de curto prazo já pra alguns prestadores mesmo. Há o pedido do município junto a secretaria de educação do Estado para ser promovido a criação de cursos profissionalizantes na área de energia renovável. Hoje o município não desenvolve nenhum dos cursos. Os que tiveram na época foram as próprias empresas que promoveram. (ENTREVISTADO D, 2019).

No que se refere a importância da capacitação profissional da mão de obra local tanto para a garantia de um emprego com melhor remuneração, estabilidade financeira e desenvolvimento social do município, haja vista o considerável período de operação dos parques eólicos, o quadro 15 a seguir apresenta uma caracterização sucinta dos empregos decorrentes dos empreendimentos eólicos.

Quadro 15- Característica dos empregos oriundos dos parques eólicos

Etapas	Contingente de empregos	Natureza temporal	Origem da mão de obra predominante	Nível de especialização
Desenvolvimento tecnológico	Médio	Estável	Não local	Muito Alta
Instalação e desativação do canteiro de obras	Alto	Temporário	Não local e local	Alta
Operação e manutenção	Baixo	Estável	Não local	Média

Fonte: Adaptado pelo autor a partir de LLERA SASTRESA et. al. (2010).

A partir do quadro, de modo geral, na etapa do desenvolvimento tecnológico destaca-se empresas multinacionais responsáveis pelo desenvolvimento de tecnologias aplicadas aos aerogeradores e sistemas elétricos que objetiva sobretudo, o aumento da produtividade e

²⁵ Funcionário da prefeitura municipal de Marcolândia.

redução de custos de produção da indústria eólica. Destaca-se em Marcolândia tecnologias oriunda diretamente dos Estados Unidos e países da Europa, conforme discutido.

A instalação e desativação do canteiro de obras é característica pelo elevado contingente de emprego sobretudo no que se refere a obras civis de infraestrutura, transporte de maquinários, componentes dos aerogeradores e sistemas elétricos, assim como a montagem das turbinas eólicas e demais estruturas. Deve-se ressaltar que o nível de especialização diretamente vinculada a esta etapa é alta, sobretudo, no que se refere ao processo de preparação do terreno para receber as extensas estruturas e montagem das torres eólicas. Atuaram diretamente na etapa de instalação dos parques eólicos em Marcolândia empresas de soluções energéticas especializadas no segmento eólico. Estas, foram responsáveis pelo processo de transporte de equipamentos longos e pesados (figura 43).

Figura 43 - Empresas especializadas atuando na montagem dos aerogeradores em Marcolândia.



Fonte: Acervo do campo (2019).

Conforme evidenciado em outros parques eólicos distribuídos pelo país, a etapa de operação e manutenção dos equipamento dispostos no parque é caracterizado pela massiva redução do contingente de funcionários dos parques. Destaca-se portanto a operação de modernos sistemas computadorizados responsáveis pela funcionalidade dos empreendimentos. Desse modo, a operação destes mesmo com o nível de domínio médio, requerem conhecimentos técnicos especializados e qualificados.

Ainda no que se refere aos impactos do âmbito econômico destaca-se o aumento na economia local durante a construção dos parques, processo que refletido diretamente no setor de serviços conforme observado na tabela 5 já apresentada. Segundo dados RAIS/CAGED o número de vínculos direcionados ao setor de serviços na cidade de Marcolândia cresceu mais de 1.000% entre os anos de 2013 e 2016. Observa-se também vinculado a chegada dos complexos eólicos na cidade, a melhoria da infraestrutura no espaço urbano da cidade,

sobretudo no que se refere a empresas privadas. Destaca-se a reforma e construção de hotéis e pousadas, postos de combustíveis, supermercados. (figuras 44 e 45).

Figura 44 - Instalações amplas e modernas de hotel em Marcolândia: construídas a partir da crescente demanda de funcionários vindos de outras cidades e Estados



Fonte: Marques (2018).

Figura 45 - Posto de combustível reformado a partir da implantação dos parques eólicos



Fonte: Marques (2018).

A redução do número de empregos refletiu também na queda da procura por hotéis e pousadas no município. Haja vista que o investimento no setor hoteleiro fora motivada pela demanda crescente de funcionários oriundas de Estados como Minas Gerais, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará dentre outros. A redução da renda da população no período após a construção dos parques também foram relatadas.

No que se refere ao âmbito ambiental ressalta-se que por se inserir em uma Área de influência Indireta (AII), aos complexos, o espaço urbano detém de menor grau de impacto atrelado aos parques eólicos quando comparado ao espaço rural do município. No entanto, ressalta-se a possibilidade de migração de espécies faunísticas silvestre para a sede da cidade.

Sob a dimensão social destacam-se ações socioambientais desenvolvidas pela empresa que administra os complexos eólicos no espaço urbano de Marcolândia. Dentre as ações praticadas está a reforma e ampliação de refeitórios e banheiros da Unidade Escolar Mariano da Silva Neto que se consolidou ainda durante o processo de construção do Complexo Eólico Chapada do Piauí I. A escola representa um dos principais centros de ensino da cidade e está localizada na região central de Marcolândia (figura 46).

Figura 46 - Unidade Escolar Mariano da Silva Neto



Fonte: Marques (2018).

Destaca-se também a reforma de áreas de lazer para a comunidade local como o campo de futebol da Associação de Moradores da Serra de Marcolândia. Cabe ressaltar que estas ações representam compromissos firmado pela empresa Contour Global junto a população local e prefeituras em reuniões que ocorreram durante a construção dos empreendimentos. Desse modo, tais intervenções também foram direcionadas aos municípios de Padre Marcos, Caldeirão Grande do Piauí e Simões.

Uma segunda etapa das ações estabelecidas pela Contour Global fora iniciada no segundo semestre de 2017, dentre os projetos estão a instalação de ponto de encontro comunitário a partir da instalação de equipamentos de ginástica e demais atividades físicas em praças públicas objetivando de acordo com a empresa uma melhor qualidade de vida física e

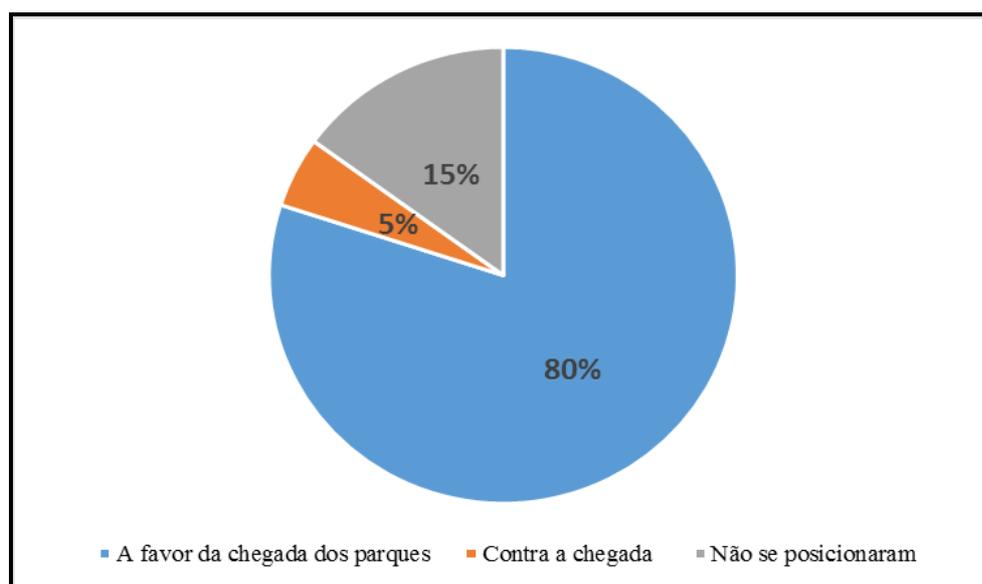
mental da população residente no município. Concluindo o último capítulo desta pesquisa, o próximo tópico busca elencar e discutir sob um olhar integral as principais permanências, rupturas e contradições diagnosticadas *in loco* da pesquisa.

5.4 Olhar holístico das permanências, rupturas e contradições recentes evidenciadas em Marcolândia na busca de um desenvolvimento territorial e sustentável

A chegada dos parques eólicos no semiárido piauiense reflete nitidamente o estabelecimento de novos comportamentos e realidades impostos pela inserção desses. Sobretudo, em um contexto marcado pela tonificação da promoção e expansão dos empreendimentos de matrizes renováveis no Piauí em meio os discursos de desenvolvimento territorial e sustentável, torna-se necessário um “olhar atento” na premissa de se analisar rupturas, contradições, bem como permanências estabelecidas em Marcolândia a partir do contexto discutido.

Sobre a opinião geral da população²⁶ entrevistada no município ressalta-se que 80% se mostraram a favor da chegada dos parques eólicos e concordariam com a construção de novas torres no município. Dentre os aspectos que justificam suas concepções, destaca-se a geração de empregos, arrendamento de propriedades e melhoria no comércio da cidade (gráfico 13).

Gráfico 13 - Ponto de vista dos moradores entrevistados no perímetro urbano e rural acerca da chegada dos parques eólicos em Marcolândia



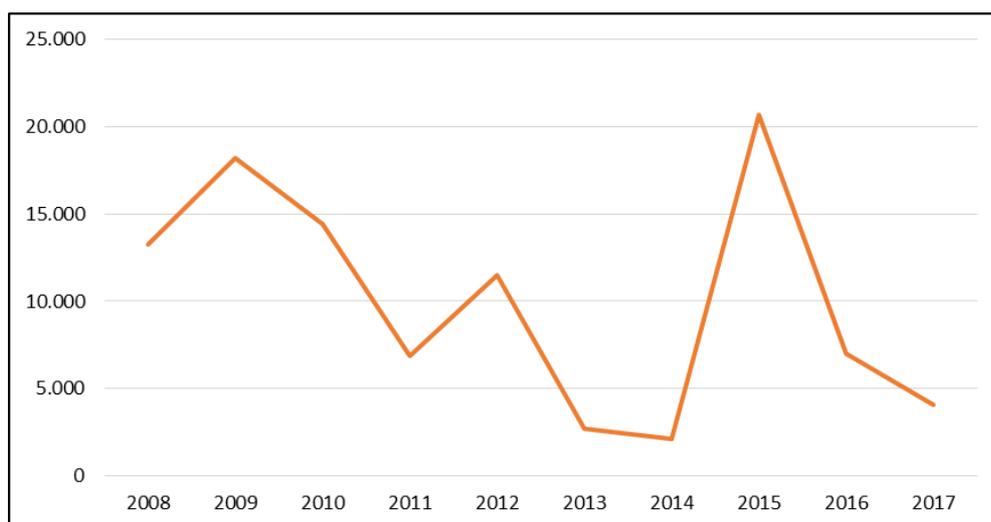
Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

²⁶ Conforme apresentado na metodologia do campo foram realizados 20 entrevistas distribuídas no perímetro urbano e rural de Marcolândia.

O percentual de 5% do total dos entrevistados se mostram contrários a implantação de novos parques. Para esta parcela, a construção dos parques refletiu no desmatamento de uma grande área de vegetação e fuga de animais do habitat natural. Estes afirmaram também não terem se beneficiado diretamente com as atividades eólicas ou viram retornos concretos após a construção dos parques. Para esta parcela, a chegada dos parques em Marcolândia só representaram a geração de empregos no período de construção e, sobretudo para quem exerciam alguma habilidade que demandavam maior força braçal. Conforme observado no gráfico apresentado 15% não explicitaram posicionamento sobre a chegada dos parques no município.

Alguns entrevistados expuseram que a chegada dos complexos eólicos ocorreu em um “bom momento”. Para estes, o fato de que na região se destacava apenas a produção de farinha de mandioca e diante da instabilidade das safras anteriores a implantação dos empreendimentos eólicos levaram muitos moradores a cogitarem o abandono desta atividade e/ou pensarem em deixar o município, descolando-se assim para outras cidades. No que se refere ao hábito e cultivo entorno da mandioca, cultura em potencial no município, observa-se que durante a construção das torres nos anos de 2014 e 2015, esta cultura não fora influenciada de forma negativa no que se refere a quantidade produzida conforme mostra o gráfico 14.

Gráfico 14 - Produção de mandioca em toneladas no período 2008 e 2017



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de (IBGE, 2019).

Observa-se também que após o início da operação dos parques houve um decréscimo na quantidade colhida de mandioca, o que representou no ano de 2016 uma redução de 66% em relação as 20.700 toneladas produzidas em 2015. Este decréscimo pode estar

relacionado à dinâmicas naturais estabelecidas na região como ocorrera também entre os anos de 2009 e 2011. Durante o campo observou a prática intensa do cultivo de mandioca conforme representado na figura 47, que mostra um jovem preparando o solo para o cultivo, e na figura 48, que retrata algumas permanências nos padrões econômicos e sociais (costumes), exercidos por famílias que arrendaram suas propriedades para produção de energia. Cabe ressaltar que o potencial industrial típico à cidade é de beneficiamento da mandioca para a produção de farinha e goma do tipo polvilho. Marcolândia que concentra atualmente 70 fábricas em operação, tem representado também em seu brasão Municipal a ilustração desta raiz.

Figura 47 - Permanências: jovem no exercício do cultivo de mandioca no espaço rural de Marcolândia



Fonte: Marques (2018).

Figura 48 - Permanência da estrutura de residência em comunidade com parques eólicos



Fonte: Marques (2018).

Dentre as mudanças econômicas inerentes a atividade eólica desenvolvida no município, destaca-se a arrecadação de impostos por parte da prefeitura oriundos sobretudo do ISSQN conforme já discutidos. Desse modo, a chegada desses empreendimentos marcados pela ampla movimentação de insumos tecnológicos e serviços, surgem como um novo contexto de arrecadação para o município. Destarte, pôde-se observar durante o campo o discurso favorável por parte de representantes da prefeitura à chegada das torres. Sobre a arrecadação de impostos referentes aos parques destaca-se que:

No processo de implantação o município fez o incentivo de entrada das empresas com a redução do ISS. Mesmo assim deu uma alavancada na questão da arrecadação já que o município desse porte a arrecadação sempre foi muito pequena. Então, com a implantação deu uma variação de ISS do período de 2015 (setembro) ao final de 2016 o processo de arrecadação foi grande. Com uma média de 275 mil mensal. Houve uma variação, isso no processo de implantação com a entrada de várias empresas sempre houve essa ampliação (ENTREVISTADO E, 2019).

Dentre as modificações econômicas para a população beneficiada diretamente pelo arrendamento das propriedades, ressalta-se que de modo geral a renda oriunda desta prática passou a exercer a principal fonte financeira. Diante do considerável tempo vigência dos contratos lavrados (20 anos), muitos moradores beneficiados intitulam a nova renda de “aposentadoria antecipada”. No entanto, é importante frisar que a população que possuem estes contratos com as empresas administradoras dos parques são notoriamente minoritários quando comparada ao total de habitantes residentes no município.

Em meio os intensos discursos que engajam os parques de energias renováveis em expansão a um importante vetor de desenvolvimento regional e local no Estado, observa-se o surgimento de algumas contradições inerentes a esta atividade produtiva que “visa” um desenvolvimento sustentável a partir da utilização de potencialidades até então inexploradas.

Neste contexto vale ressaltar que a energia elétrica produzida em Marcolândia não contempla a própria cidade. Desse modo, a paisagem que agora detém um “ar de modernidade” diante da concentração de torres eólicas, beneficiam municípios que distam milhares de quilômetros do semiárido piauiense, e que arrecadam grande parcela das receitas de ICMS.

Deve-se frisar também a ausência de cursos de capacitação técnica local para a população em geral. Observa-se que em meio a promoção do potencial eólico e solar existente em boa parte do território piauiense inexistente efetivamente a oferta de cursos profissionalizantes de média e curta duração nos municípios em concentram estes

empreendimento. Assim, a mão de obra especializada permanece sendo exportada de outros Estados.

Haja vista a perspectiva de implantação de novos parques na região a prefeitura expressa interesse constante na instalação de novos empreendimentos, motivada sobretudo pela arrecadação de tributos e geração de empregos, mesmo que ainda temporários. Neste contexto, o entrevistado D relata que:

O município percebeu que o desenvolvimento com essas geração de energia renovável é favorável. Então vem tentando ver com os parques se eles tem participado de novos leilões. Já que a área que foi impactada, na verdade com a implantação pode ser reaproveitada os espaços que ficou. Então a gente fica sempre tentando vê se conseguiram ai alguma coisa (nova disputa nos leilões). (ENTREVISTADO D, 2019).

Assume relevância o projeto do Governo do Estado do Piauí, em parceria com a Organização das Nações Unidas que objetiva a elevação do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Estado, sobretudo a partir de ações estratégicas direcionadas ao Território de Desenvolvimento Chapada Vale do Rio Itaim característica pela “vocaçã eólica”. Os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) representam 17 objetivos integrados e indivisíveis que, coordenado pelo Estado buscam em parceria com empresas privadas como a Contour Global e instituições de planejamento, o desenvolvimento humano, bem como o fomento a empreendimentos locais que possam convergir o desenvolvimento social, econômico e ambiental de forma articulada refletindo diretamente na elevação do IDH desses municípios.

Ainda, na perspectiva das rupturas atreladas ao cenário de expansão dos parques eólicos na região, observa-se o início do processo de rompimento de abordagens histórico-culturais em que se tonificava vertiginosamente as distintas escassezes inerentes a estes territórios semiáridos até então tidos como de nula expressividade econômica e tecnológica. A este contexto a validação do amplo potencial energético renovável em Marcolândia convergiu sobretudo na ruptura de aspectos econômicos, sociais e ambiental.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No mundo contemporâneo todas as formas de energia se mostram essenciais em um contexto marcado por amplas escalas de produção, consumo e fluidez de informações alusivas ao período técnico-científico-informacional. Nesse contexto, a energia elétrica assume um caráter transcendente haja vista sua relação basilar na “organização” e manutenção de diferentes sociedades contemporâneas pelo mundo.

No cenário brasileiro, a energia eólica emerge a partir do ano de 2001 como um recurso fundamental no processo de diversificação da matriz elétrica nacional. Desse modo, acontecimentos como a “crise energética” provocada pela desafazem técnica e de investimentos ao setor, a baixa nos níveis dos principais reservatórios hídricos no país, dentre outros, convergiram diretamente ações coordenadas por parte do Governo Federal e empresas privadas na premissa de agregar à matriz elétrica novos modelos de geração.

Ao longo dos anos as barreiras e entraves intrínsecas ao setor foram minimizadas com suporte na formulação e concretização do programa PROINFA em 2002, dos Leilões de Fonte Alternativa (LFE), Leilão de Energia de Reserva (LER), e demais incentivos a estes empreendimentos. Pôde-se observar que após o ano de 2010 entraves como barreiras econômicas, de mercado, tecnológicas, ambientais e de aceitação pública foram minimizadas a partir de mecanismos regulatórios e administrativos brasileiro que convergiu de forma direta à competitividade desta matriz, bem como a solar.

A região Nordeste característica por ter apresentado ao final de 2017, 412 parques, o que representa 81% dos empreendimentos instalados no país no referido ano, presencia ainda a expansão desse setor. São previstos para os anos subsequentes a construção e início da operação de novos complexos nos Estados do Rio Grande do Norte, Ceará, Bahia, Maranhão e Piauí que além desta matriz elétrica evidencia a chegada de usinas de energia solar.

Ao discutir a realidade piauiense a este contexto, releva a expressividade da expansão dos setor eólico a partir de 2013 diante da consolidação dos leilões energéticos que direcionaram ao semiárido do Estado dezenas de parques. Tonificado historicamente por discursos de escassezes, os ventos passam a “impulsionar” também o semiárido piauiense como territórios possuidores de matrizes elétricas endógenas de caráter complementar a hidroeletricidade (haja vista a sazonalidade dos ventos ser inversa ao regime de precipitações).

O Discurso de desenvolvimento territorial promovido em meio os processos de implantação dos parques advém de justificativas observadas também em outros Estados

fundamentado na tonificação dos aspectos positivos a estes empreendimentos. Destaca-se a geração de empregos, diversificação da matriz elétrica, descentralização da produção energética, não emissão de gases poluentes, dentre outros.

No que se refere aos reflexos inerentes ao panorama eólico em Marcolândia destaca-se um conjunto de impactos sobre os espaços rural e urbano evidenciados com base nos relatórios técnicos oficiais dos complexos e da atividade de campo da presente pesquisa, realizado em dois momentos nos anos de 2018 e 2019.

No espaço rural, em se que estabelece a Área de Influência Direta (AID) dos complexos eólicos Chapada do Piauí I e Chapada do Piauí II, pôde-se analisar dentre os impactos da dimensão econômica o recebimento de valores que variam entre R\$ 1.200 a 1.500 mensais provenientes dos arrendamentos de propriedades para a instalação de aerogeradores e demais estruturas características aos parques (para este fim, foram pagos valores fixos). No entanto, os beneficiados pelos arrendamentos que se mostram a favor da instalação das torres em suas propriedades representa apenas uma restrita parcela da população residente em Marcolândia.

Mesmo considerada uma fonte de energia limpa e menos degradante do que as convencionais praticadas no Brasil, Destaca-se que a partir da implantação de extensos corredores em que se agrupam os aerogeradores se deu o processo de supressão da vegetação nativa do município, o que refletira influências diretas sobre a flora e fauna do perímetro de influência direta dos complexos.

Á luz dos impactos sociais é importante frisar ações praticadas pelas empresas que administram os complexos. Desse modo as comunidades foram beneficiadas com melhorias de infraestruturas de espaços comunitários e na orientação técnica para a continuidade do cultivo de mandioca, cultura característica do município.

O espaço urbano de Marcolândia mesmo considerado uma área de influência indireta viu emergir diante da construção dos complexos eólicos um conjunto de novos processos e dinâmicas até então atípicas à sua realidade. Pôde-se analisar com base na pesquisa que dentre os maiores impactos econômicos advindo dos parques está a arrecadação de impostos sobretudo o ISSQN/ISS por parque da Prefeitura Municipal. A geração direta e indireta de empregos no período de construção dos empreendimentos também pôde ser evidenciada diante de relatos da população residente no município.

No entanto ao analisar a plataforma RAIS/CAGED se observou o baixo índice de vínculos registrados durante o período de construção dos parques. Dentre a hipótese que possa justificar este comportamento está a de que os empregos oriundos dos complexos possam ter

sido registrados em municípios circunvizinhos como Simões, Araripina, Padre Marcos e Caldeirão Grande do Piauí que também exercem a atividade de geração de eletricidade a partir da força dos ventos.

De modo geral, pôde-se observar diante dos relatos coletados que a maior parte da população entrevistada é a favor da chegada de novos complexos. Justifica este perfil a ampla geração de empregos locais no período de construção dos parques, melhoria no dinamismo do comércio e serviços da cidade, dentre outros fatores já mencionados.

No entanto, deve-se enfatizar a necessidade de cursos profissionalizantes para a população local, bem como ações coordenadas por parte do Estado que possam balizar um “caminho mais nítido” junto à consolidação de um desenvolvimento de fato sustentável e local a partir desta matriz energética em expansão no Piauí.

Tendo em vista os intensos processos estabelecidos em diferentes escalas espaciais e temporais característico ao período técnico científico-informacional, a chegada e delineamento novas dinâmicas ao território são necessárias de análise crítica, sobretudo em contextos marcados por múltiplos interesses e impactos como discutido nesta pesquisa. O desenvolvimento de novos estudos sobre os contextos sociais, tecnológicos, judiciais, ambientais, dentre outros mostram-se pertinentes e necessários ao entendimento deste recente e expressivo cenário de expansão dos empreendimentos eólicos no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABDI. Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial. **Ventos que trazem empregos**. 2018. Disponível em:< <https://medium.com/abdi-digital/mulheres-se-destacam-na-industria-3c038e1e7074>>. Acesso em 15 de abril de 2017.

ABEEÓLICA. **Boletim anual de geração eólica 2012**. 2013. Disponível em:<http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2016/08/Boletim_anual_de_geracao_eolica_2012.pdf>. Acesso em 23 de março de 2018.

_____. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. **Boletim anual de geração eólica 2016**. 2017. Disponível em:<http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/05/424_Boletim_Anuual_de_Geracao_Eolica_2016_Alta.pdf>. Acesso em 23 de março de 2018.

_____. **Boletim anual de geração eólica 2013**. 2014. Disponível em:<<http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2016/08/BoletimdeGeracaoEolica-2013.pdf>>. Acesso em 23 de março de 2018.

_____. **Boletim anual de geração eólica 2014**. 2015. Disponível em: <http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2016/08/Boletim-Anual-de-Geracao-Eolica-2014.pdf>>. Acesso em 23 de março de 2018.

_____. **Boletim anual de geração eólica 2015**. 2016. Disponível em: <http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2016/08/Abeeolica_BOLETIM-2015_low.pdf>. Acesso em 23 de março de 2018.

_____. **Dados Mensais ABEEólica**: Dezembro de 2017. Disponível em:<<http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2017/12/Dados-Mensais-ABEEolica-12.2017.pdf>>. Acesso em 24 de março de 2018.

_____. **Infovento 5**. 2018. Disponível em:< http://www.abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2018/01/05_Infovento-online.pdf>. Acesso em 15 de abril de 2017.

ABRÃO, Joice Aparecida Antonello; BRISKIEVICZ, Michele; MEIRA, Suzana Gotardo de. Territorialidade e Temporalidade. In: SAQUET, Marcos Aurélio. **Estudos territoriais na ciência geográfica**. 1.ed. – São Paulo: Outras Expressões, 2013. p. 75-90.

AGUIAR, Robério Botô de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí**: Diagnóstico do município de Marcolândia. Organização do texto [por] Robério Botô de Aguiar e José Roberto de Carvalho Gomes. Fortaleza: CPRM-Serviço Geológico do Brasil, 2004.

ANDRADE, Manoel Corrêa de. **A questão do Território no Brasil**. – 2. ed. – São Paulo: Hucitec, 2004.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Banco de informações de geração**. Disponível em:<<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/resumoestadual.cfm>>. Acesso em 16 nov. 2018.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução normativa ANEEL nº622, de 19 de agosto de 2014**. 2014. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2014622.pdf>>. Acesso em 18 de abril de 2017.

ANEEL. **Banco de informações de geração**. 2018 Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/ResumoEstadual/CapacidadeEstado.cfm>>. Acesso em 20 de julho de 2018.

ARAÚJO, José Luis Lopes (Coord.). **Atlas escolar do Piauí: geo-histórico e cultural**. –João Pessoa: Editora Grafset, 2008.

BEZERRA, Maria Bernadete de Carvalho. **Percepção socioambiental da comunidade pedra do sal acerca da implantação do complexo eólico Delta do Parnaíba na APA Delta do Parnaíba/PI**. 2016. 112f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) –Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA) da Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.

BONENTE, Bianca Imbiriba; ALMEIDA FILHO, Niemeyer. Há uma Nova economia do Desenvolvimento? In: ORTEGA, Antônio César (Org.). **Território, políticas públicas e estratégias de desenvolvimento**. – Campinas, SP: Editora Alínea, 2015. p.39-56.

BORGES, Fernando Hagihara; TACHIBANA, Wilson Kendy. A evolução da preocupação ambiental e seus reflexos no ambiente dos negócios: uma abordagem histórica. **Anais, XXV encontro Nacional de Engenharia de Produção**, Porto Alegre, 2005. Disponível em <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGETP2005_Enegep1005_1433.pdf>. Acesso em 29 de jan. de 2018.

BRANDÃO, Carlos. Desenvolvimento, Territórios e Escalas espaciais: levar na devida conta as contribuições da economia política e da geografia crítica para construir a abordagem interdisciplinar. In: RIBEIRO, Maria Teresa; MILANI, Carlos Roberto (Org.). **Compreendendo a complexidade socioespacial contemporânea: o território como categoria de diálogo interdisciplinar**. –Salvador: EDUFBA, 2009. p. 151-185.

BRANDÃO, Carlos. Territórios com classes sociais, conflitos, decisão e poder. In: ORTEGA, Antonio César; ALMEIDA FILHO, Niemeryer (Orgs.). **Desenvolvimento territorial, segurança alimentar e economia solitária**. Campinas, SP: Editora Alínea, 2007. p.39-61.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, 1988. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm>. Acesso em 25 de março de 2019.

BRAUDEL, Fernand. Géohistoire: la société, l'espace, le temps. In: Ayala, Roselyne de; Braudel, Paule (Org.). **Les ambitions de l'histoire**. Paris: Éditions de Fallois. p.68-114. 1997

CAMPELO, Jaerle Rodrigues. **“Novos” territórios eólicos e os impactos socioambientais no município de Marcolândia, Estado do Piauí**. 107 f. 2018 (Dissertação de mestrado em Geografia) Universidade Federal de Espírito Santo. 2018.

CAMPOS, Fábio Galizia Ribeiro de. **Geração de energia a partir de fonte eólica com gerador assíncrono conectado a conversor estático duplo**. 2004. 119f. Dissertação (Mestrado em automação elétrica). –Programa de Pós-Graduação do departamento de engenharia de energia e automação elétricas da escola politécnica da universidade de São Paulo. São Paulo, 2004.

CARNEIRO, Rosalvo Nobre. **Os dois circuitos da economia urbana dos países subdesenvolvidos hoje**. –Mossoró: UERN, 2015.

CARVALHO, David José da Silva. O processo de configuração piauiense: territorialização, aspectos e desenvolvimento econômico. In: FAÇANHA, Antonio Cardoso; CUNHA, Marsone Araújo (Orgs.). **Piauí, desenvolvimento territorial e escalas de abordagem**.- Teresina:EDUFPI, 2016. p.37-52.

CASA DOS VENTOS. **Folders Casa dos Ventos: proprietários de terra**. 2018. Disponível em:http://casadosventos.com.br/pdf/150825_Folder_CasadosVentos_ProprietariosdeTerra_final.pdf. Acesso 5 de maio de 2019.

CAZELLA, Ademir Antônio. As bases sociopolíticas do desenvolvimento territorial: uma análise a partir da experiência francesa. In: FROEHLICH, José Marcos (Org.). CEPEL. Centro de Pesquisas de Energia Elétrica. **Atlas de Potencial Eólico do Brasil**. 2001. Disponível em: <http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/Atlas%20do%20Potencial%20Eolico%20Brasileiro.pdf>. Acesso em 20 de abril de 2018.

CEPRO. Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **Perfil dos municípios**. Teresina, 1992.

_____. Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **Diagnóstico do Município: Marcolândia**. 2013. Disponível em:<http://www.cepro.pi.gov.br/download/201309/CEPRO27_76ea64c838.pdf210>. Acesso em 10 de abril de 2019.

_____. Fundação Centro de Pesquisas Econômicas e Sociais do Piauí. **Piauí: Evolução, realidade e desenvolvimento**.3. Ed.,rev.– Teresina: Fundação CEPRO, 2003.

_____. **Plano de Desenvolvimento Econômico Sustentável do Estado: PDES-PI 2050**. Produto 9. Tomo I, Teresina. 2015.

CHAPADA DO PIAUÍ; **Informativo**. Programa de comunicação social dos complexos eólicos Chapada do Piauí I, II, e III e linhas de transmissão associadas: LT 230 KV SE Chapada II/SE Picos e LT 230 KV SE Chapada III/SE Seccionadora-Ano 4, nº 10. 2017.

CLÍMACO, Fernando. **História de energia eólica e suas aplicações**. 2009.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. **Resolução nº 1 de 23 de janeiro de 1986**. 1986. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso em 16 de abril de 2017.

CORRÊA, Roberto Lobato. Espaço: um conceito-chave da Geografia. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. – 2.ed. Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 2000. p.15-47.

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto Cadastro de fontes e abastecimento por águas subterrâneas: Piauí**. Fortaleza: CPRM- Serviço Geológico do Brasil, 2004.

CUSTÓDIO, Ronaldo dos Santos. **Energia eólica para produção de energia eólica**. –2. ed. rev. ampl. – Rio de Janeiro: Synergia: Acta: Abeeólica, 2013.

CUSTÓDIO, Ronaldo dos Santos. **Energia eólica**. 2.ed. rev. e ampl.. Rio de Janeiro: Synergia: Acta: Abeeólica, 2013.

DEMATEIS, Giuseppe. Sistema Local Territorial (SLOT): Um instrumento para representar, ler e transformar o Território. In: ALVES, Aldison Francelino; CARRIJO, Beatriz Rodrigues; CANDIOTTO, Luciano Zanetti Pessôa (Org.). **Desenvolvimento Territorial e Agroecologia**. – São Paulo: Editora Expressão Popular. 2008. p.33-46.

CAZELLA, Ademir Antonio. As bases sociopolíticas do desenvolvimento territorial: uma análise a partir da experiência francesa. In: **Desenvolvimento territorial: produção, identidade e consumo**. – Ijuí: Ed. Unijuí, 2011. p.15-52.

DINIZ, Célia Regina. SILVA, Iolanda Barbosa da. **Metodologia científica: método dialético e suas possibilidades reflexivas** – Campina Grande; Natal: UEPB/UFRN - EDUEP, 2008.

DUARTE, Vânia Maria do Nascimento. **Pesquisas: exploratória, descritiva e explicativa**. Disponível em: <<http://monografias.brasile scola.uol.com.br/regras-abnt/pesquisas-exploratoria-descritiva-explicativa.htm>>. Acesso em 10 de julho de 2017.

ELETROBRÁS. Chapada do Piauí I Holding S.A. In: **Portal Eletrobrás**. 2017. Disponível em:< <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Chapada-Piaui-1.aspx>>. Acesso em 20 abril de 2019.

FAÇANHA, Antonio Cardoso. **Desenvolvimento territorial recente em espaços sub-regionais dinâmicos no Piauí**. 2009. 227f. Tese (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal de Pernambuco. 2009.

FERREIRA, Henrique Tavares. **Energia eólica: barreiras a sua participação no setor elétrico brasileiro**. 2008. 111 f. Dissertação (Mestrado em Energia). Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia) –EP/FEA/IEE/IF da Universidade de São Paulo, São Paulo. 2008.

FLORES, Shana Sabbado; MEDEIROS, Rosa Maria Vieira. A dimensão territorial da sustentabilidade. In: SAQUET, Marcos Aurélio. **Estudos Territoriais na ciência geográfica**. 1. ed. –São Paulo: Outras Expressões, 2013. p. 129-143.

FREIRE, Wagner. **Da agência canal e energia**. São Paulo, 201?. Disponível em (internet-pegar o link no print) Acesso em 21 Dezembro de 2018.

GEOCONSULT. **Estudo de Impacto Ambiental (EIA): Complexo Eólico Chapada do Piauí** – Marcolândia, Simões e Padre Marcos / PI. Vol. I / Tomo B. Fortaleza, CE, 2013.

GEOCONSULT. **Plano Básico Ambiental (PBA)**: Complexo Eólico Chapada do Piauí – Marcolândia, Simões e Padre Marcos / PI. Vol. I / Tomo B. Fortaleza, CE, 2013. Fortaleza, CE, 2013C.

GEOCONSULT. **Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)**: Complexo Eólico Chapada do Piauí – Marcolândia, Simões e Padre Marcos / PI. Vol. I / Tomo B. Fortaleza, CE, 2013B.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energias renováveis: um futuro sustentável. **Revista USP**, São Paulo, n.72, p.6-15, dezembro/fevereiro 2006-2007.

GWEC. GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL. **Global Wind Statistics 2017**. 2018. Disponível em: http://gwec.net/wp-content/uploads/vip/GWEC_PRstats2017_EN-003_FINAL.pdf. Acesso em 14 março de 2018.

HAESBAERT, Rogério. Território e Multiterritorialidade: um debate. *Geographia*, ano 9, n.17. 2007.

HISSA, Cássio Eduardo Viana. **A mobilidade das fronteiras**: inserções da Geografia na crise da modernidade. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2006.

<http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em 25 de abril de 2019.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível em:< <https://censo2010.ibge.gov.br/resultados.html>>. Acesso 20 de abril de 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Disponível em:<<https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/>>. Acesso em 19 de abril de 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**: Marcolândia. 2019. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/marcolandia/pesquisa/37/30255?ano=1991>>. Acesso em 1 de maio de 2019.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIBRA-Sistema IBGE de Recuperação Automática: **Estimativa da população**. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/6579#resultado>>. Acesso em 22 de dezembro de 2018.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. SIDRA-Sistema IBGE de Recuperação Automática: lavouras temporárias e **permanentes**. Disponível em:<<https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/5457#resultado>>. Acesso em 18 novembro de 2018.

ICMBIO. Instituto Chico Mendes de Conservação e Biodiversidade. 2012. Evento comemorativo marca os 15 anos da Apa Chapada do Araripe. In: **Portal Eletrônico Icmbio**. Disponível em:< <http://www.icmbio.gov.br/portal/ultimas-noticias/20-geral/3199-evento-comemorativo-marca-os-15-anos-da-apa-chapada-do-araripe>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

LIMA, Carolina Carneiro. **Energia eólica**: alternativa sustentável à produção energética e mudança no paradigma monopolista brasileiro. Rio de Janeiro: Lumem Juris, 2017.

LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé. **Água**: recurso natural finito. Governo do Estado do Piauí/SEMAR, 3ª tiragem, Teresina, Piauí, 2004.

LIMA, Juaceli Araújo de. **Benefícios do sistema produtivo híbrido de energia solar e eólica**: estudo no Nordeste brasileiro. Edição do Kindle. Campina Grande, Paraíba. 2016.

LIRA, Marcos Antonio Texeira. **Sistema híbrido para o fornecimento de energia elétrica na comunidade roça de baixo, Paulistana (PI)**. 2015. 143f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente (MDMA) da Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

MARQUES, Marcos Antonio Pinheiro; FAÇANHA, Antonio Cardoso. Arranjos produtivos locais e grandes projetos federais: transformações econômicas e socioespaciais nas cidades pequenas do Piauí. In: LIMA, Francisco Denilson Santos de (Org.). **Geografia do Piauí: reflexões e debates**. –Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, 2017. p. 8-29.

MARQUES, Marcos Antonio Pinheiro Marques; DIAS, Amanda Alves; FAÇANHA, Antônio Cardoso. Energia Eólica e Impactos Socioambientais no Litoral Piauiense. In: **CARTA CEPRO**. V.29, n.2. Teresina, 2018. p.81-97

MENDES, Carlos Henrique Abreu; NOVAES, Eduardo; TEIXEIRA, Izabela. Meio Ambiente: diagnósticos e propostas. In: PIREZ, Adriano; FENÁNDEZ, Eloi Fernández y; BUENO, Julio (Orgs.). **Política Energética para o Brasil**: Propostas para o Crescimento Sustentável. – Rio de Janeiro: Editora Nova Fronteira, 2006. p. 135-146.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama 1997**. Disponível em:<<http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiano1.cfm?codlegitipo=3&ano=1997>>. Acesso em 10 de maio de 2019.

_____. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Resolução Nº 237, de 19 de dezembro DE 1997**. Brasília, 1997. Disponível em:< <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>>. Acesso em 20 de abril de 2019.

_____. Ministério de Minas e Energia; CPRM. Companhia de Pesquisa de Recurso Minerais. **Mapa Geográfico do Estado do Piauí**. Brasília, 1995.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Boletim mensal de monitoramento do sistema elétrico brasileiro**: dezembro de 2017. 2018. Disponível em: < <http://www.mme.gov.br/documents/1138781/0/Boletim+de+Monitoramento+do+Sistema+Elétrico++Dezembro++2017.pdf/89e16453-fc2e-46fd-b5fd-aa6951daf934>>. Acesso em 23 de abril de 2018.

_____. Ministério de Minas e Energia. **Energia Eólica no Brasil e no Mundo**. Folheto. 2014. Disponível em <<http://www.mme.gov.br/documents/10584/1256600/Folder+Energia+Eolica.pdf/b1a3e78c-7920-4ae5-b6e8-7ba1798c5961>>. Acesso em 12 de março de 2018.

MONTIBELLER FILHO, Gilberto. Ecodesenvolvimento e Desenvolvimento Sustentável: conceitos e princípios. **Textos de Economia**, v. 4, n.1, Florianópolis, 1993, p.131-142.

MORAES, Albemerc Moura de. **Energia solar fotovoltaica no Piauí: barreiras e potencialidades**. –Teresina: EDUFPI, 2013.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Meio Ambiente e Ciências humanas**. 4. ed. – São Paulo: Annablume, 2005.

MORAES, Antonio Carlos Robert. **Território na geografia de Milton Santos**. – São Paulo: Annablume, 2013. (Coleção geografia e Adjacências).

MOTA, José Aroldo et al. **Trajatória da Governança Ambiental**. IPEA, 2008. Disponível em: < http://ipea.gov.br/agencia/images/stories/PDFs/boletim_regional/081207_boletim_regional1_cap3.pdf>. Acesso em 24 de jan. de 2018.

OLIVEIRA, Diana Felix; MONTEIRO, Luciana de Vasconcelos Gomes Monteiro. Ecodesenvolvimento: uma abordagem sob o contributo de Ignacy Sachs. **Revista de Direito, Economia e Desenvolvimento Sustentável**. Minas Gerais, v.1, n.2, p.29-84, Jul./Dez. 2015.

ÔMEGA ENERGIA. **Complexo eólico Delta I**. 2018 Disponível em:< <http://www.omegaenergia.com.br/projetos/complexo-delta-1/>>. Acesso em 5 de dezembro de 2018.

ONU. Organizações das Nações Unidas. Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento. **Nosso Futuro em Comum**. 2.ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1991.

ONU. Organizações das Nações Unidas. **Declaração da Conferência da ONU sobre Meio Ambiente Estocolmo sobre o Ambiente Humano**. 1972. Acesso em < <https://nacoesunidas.org/acao/meio-ambiente/>> . Acesso em 29 de jan. de 2018.

ORLANDO, Ricardo Silveira; MÜLLER, Geraldo. O Local frente à Globalização: O planejamento estratégico via inserção competitiva e o desenvolvimento local sustentável. In: MENDES, Auro Aparecido; LOMBARDO, Magda Adelaide (Org.). **Paisagens Geográficas e Desenvolvimento Territorial** – Rio Claro: Programa de Pós-graduação em Geografia – UNESP; Associação de Geografia Teórica-AGETEO, 2005. p.387-405.

PEREIRA, Osvaldo Soliano. Energia eólica: segunda fonte de energia elétrica do Brasil. In: VEIGA, José Eli da (Org.). **Energia eólica**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2012. p. 87-2008.

PIAUI, Diário oficial do Estado: **lei n.º 6.967, 2017, p.2**. Disponível em <<http://www.diariooficial.pi.gov.br/diario.php?dia=20170403>>. Acesso em 28 janeiro 2019.

PINTO, Tales dos Santos. O apagão energético de 2001; In: **Brasil Escola**. 200?.Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/historiab/apagao.htm>>. Acesso em 17 de marco de 2018.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico** [recurso eletrônico]: métodos e técnicas do trabalho acadêmico. 2.ed. Novo Hamburgo: Feevale.2013.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma Geografia do poder**. – São Paulo: Editora Ática, 1999.

RAYNAUT, Claude; ZANONI, Magda. **La Construction de l'interdisciplinarité en Formation Intégrée de l'environnement et du Développement**. Paris: Unesco (Document préparé pour la Réunion sur les Modalités de travail de CHAIRES UNESCO DU DÉVELOPPEMENT DURABLE. Curitiba, 1-4 juillet 1993 – mimeo).

RODRIGUES, Joselina Lima Pereira. **Geografia e História do Piauí**: Estudos Regionais. 5. Ed.-Teresina: HALLEY S.A. 2012.

SACHS, Ignacy. **Estratégias de transição para o século XXI**:Desenvolvimento e Meio Ambiente. São Paulo: Stúdio Nobel-FUNDAP, 1993.

SANTANA, Lucas. Energia solar e eólica: preço diferenças e melhores locais. In:**Bluesol**. 2017. Disponível em <<http://blog.bluesol.com.br/energia-solar-e-eolica/>>. Acesso em 11 de abril de 2018.

SANTOS. Antônio Raimundo dos. **Metodologia científica**: a construção do conhecimento. 4.ed.- Rio de Janeiro: DP&A editora, 2001.

SANTOS, Luan Tolentino dos. **Avanço da Energia eólica no Brasil**: uma análise das políticas públicas e seus resultados. 2017. 98f. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável). Programa de Pós-Graduação em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

SANTOS, Milton. **A natureza do espaço**: Técnica e tempo, razão e emoção. – 4.ed. 8 reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014. – (Coleção Milton Santos; 1).

SANTOS, Milton. **Da totalidade do lugar**. – 1.ed. 3 reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014b. – (Coleção Milton Santos; 7).

SANTOS, Milton. **Metamorfose do espaço habitado**: Fundamentos Teóricos e Metodológicos da Geografia. – 6.ed. 2 reimpr. – São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014c. – (Coleção Milton Santos;10).

SANTOS, Milton; Maria Laura Silveira. **O Brasil**: Território e sociedade no início do século XXI. – 19. ed. – Rio de Janeiro: Record, 2016.

SAQUET, Marcos Aurélio. O território: diferentes interpretações na literatura italiana. In: RIBAS, Alexandre Domingues; SPÓSITO, Eliseu Savério; SAQUET, Marcos Aurélio (Org). **Território e Desenvolvimento**: diferentes abordagens. – Francisco Beltrão: Unioeste, 2004. p.121- 148.

_____, Marcos Aurélio. **Os tempos e os territórios da colonização italiana**. – Porto Alegre: EST Edições, 2003.

_____, Marcos Aurélio. **Por uma Geografia das territorialidades e das temporalidades: uma concepção multidimensional voltada para a cooperação e para o desenvolvimento territorial.** – 2.ed. – Rio de Janeiro: Consequência, 2015.

_____, Marcos Aurélio; SILVA, Sueli Santos da. Milton Santos: concepções de geografia, espaço e território. **Geo UERJ** - Ano 10, v.2, n.18, 2. Semestre de 2008. p. 24-42.

_____, Marcos Aurélio; SPÓSITO, Eliseu Savério. Território, territorialidade e desenvolvimento: diferentes perspectivas no nível internacional e no Brasil. In: ALVES, Aldison Francelino; CARRIJO, Beatriz Rodrigues; CANDIOTTO, Luciano Zanetti Pessoa (Org.). **Desenvolvimento Territorial e Agroecologia.** – São Paulo: Editora Expressão Popular. 2008. p. 15-31.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo: Companhia das letras, 2000.

SENA, Alcileia. Caracterização da atividade de geração de energia elétrica por fonte eólica no estado do Ceará. In: CORREIA, Luiz José de Almeida; OLIVEIRA, Vlândia Pinto Vidal de; MAIA, Judária Augusta. **Evolução das paisagens e ordenamento territorial de ambientes interioranos e litorâneos.** Fortaleza: Expressão Gráfica, 2015. (p. 147-155).

SEPLAN. Secretaria de Estado do Planejamento do Piauí. **Lei complementar n.º 87 de 22 de agosto de 2007.** Disponível em:< http://www.antigoseplan.pi.gov.br/uapr/lei87_22-08-2007.pfd>. Acesso em 20 dezembro de 2018.

SEPLAN. Secretaria de Estado do Planejamento do Piauí. **Plano Plurianual-PPA 2016-2019.** Teresina: Piauí, 2015.

SILVA, Brenda Rafaela Viana; LIMA, Iracilde Maria de Moura Fé; BAPTISTA, Elisabeth Mary de Carvalho. Geodiversidade e Geoturismo na praia de pedra do sal, Parnaíba-PI: Valores, aspectos socioambientais e estratégias. In: **Questões socioambientais urbanas no Piauí: diferentes enfoques.** SILVA, John Lennon Tavares da; AQUINO, Cláudia Maria Sabóia de; AQUINO, Renê Pedro de. – Teresina: EDUFPI, 2018. p.49-72.

SILVA, Bruna Gabriela de Assis. Economia: Elemento norteador para a formação territorial do Piauí. In: FAÇANHA, Antonio Cardoso; CUNHA, Marson Araújo (Org.). **Piauí: Desenvolvimento territorial e escalas de abordagem.** Teresina: EDUFPI, 2016. p.25-87.

SILVA, Nayara Santos da. **Novos olhares para o litoral cearense: a produção de energia eólica e os impactos socioambientais dos parques eólicos Volta do Rio (Acaraão) e Cajucoco (Itarema) –CE.** 2014. 144 f. Dissertação (Mestrado em Geografia). –Programa de Pós-graduação em Geografia Universidade Estadual do Cariri, Fortaleza, 2014.

SILVEIRA, Maria Laura. Território usado: dinâmicas de espacialização, dinâmicas de diversidade. **Ciência geográfica** – Bauru, XV, vol. 15. janeiro/dezembro 2011.

SIMAS, Moana Silva. **Energia eólica e desenvolvimento sustentável no Brasil:** Estimativa da geração de empregos por meio de uma matriz insumo-produto ampliada. 2012. 220 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Energia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

SIMAS, Moana; PACCA, Sérgio. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. In: **Estudos avançados**. vol.27, n.77. 2013.

SOBRAL, Carlos Alberto do Rêgo Monteiro. **CEPISA**: evolução histórica. Teresina: 1982.

SOUZA, Geralda Juliet Tavares de. **Uso do território na microrregião da Serra de Santana a partir da instalação de parques eólicos**. 2016. 108f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SOUZA, Marcelo Lopes de. O Território: sobre o espaço e o poder, autonomia e desenvolvimento. In: CASTRO, Iná Elias de; GOMES, Paulo César da Costa; CORRÊA, Roberto Lobato (Org.). **Geografia: conceitos e temas**. 2.ed. Rio de Janeiro; Bertrand Brasil, 2000. p.77-116.

SOUZA, Marcelo Lopes de. **Os conceitos fundamentais da pesquisa sócio-espacial**.—3. ed. — Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2016.

SPÓSITO, Eliseu Savério. **Geografia e Filosofia**: contribuições para o ensino do pensamento geográfico. — São Paulo: Editora UNESP, 2004.

SPÓSITO, Eliseu Savério. Sobre o Conceito de Território: Um exercício metodológico para a leitura da formação territorial do sudoeste do Paraná. In: RIBAS, Alexandre Domingues SPÓSITO, Eliseu Savério; SAQUET, Marcos Aurélio (Org). **Território e Desenvolvimento**: diferentes abordagens. — Francisco Beltrão: Unioeste, 2004b. p.15-36.

STEINBERGER, Marília. Território, ambiente e políticas públicas espaciais. In SPÓSITO, Eliseu Savério (et al.). **Território, ambiente e políticas públicas espaciais**. — Brasília: Paralelo 15 e LGE Editora, 2006. p. 29-82.

TEXEIRA, Pedro Aurélio. Complexo eólico Delta já visando expansão. In: ABRACEEL **portal eletrônico**. 2014. Disponível em:<http://www.abraceel.com.br/zpublisher/materiais/clipping_web.asp?ij=104000. Acesso em 20 janeiro de 2019.

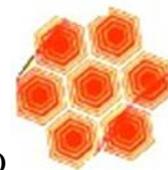
TRALDI, Mariana. **Novos usos do território no semiárido nordestino: implantação de parques eólicos e valorização seletiva nos municípios de Caetité (BA) e João Câmara (RN)**. 2014. 272 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências. 2014.

VELOSO FILHO, Francisco de Assis. et al. Identificação e análise de políticas para Arranjos Produtivos Locais no estado do Piauí. In: APOLINARIO, V.; LUSSIEU DA SILVA, M. **Políticas para Arranjos Produtivos Locais**: análise em cidades do Nordeste e Amazônia. Natal, RN: EDUFRN, 2010. (Cap. 12), p.315-337.

APÊNDICE

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE COLETA DE DADOS

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS E LETRAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA-PPGGEO

**ROTEIRO DE ENTREVISTA A POPULAÇÃO LOCAL DE MARCOLÂNDIA**

Data: ___/___/___

1. A sua principal fonte de renda esta ligada diretamente aos parques eólicos no município de Marcolândia?
2. A sua comunidade sentiu-se beneficiada ou prejudicada após a implantação do parque eólico? Por que?
3. Houve geração de empregos para moradores locais durante o processo de construção dos Parques Eólicos no município? Que tipo de emprego?
4. Após o funcionamento dos parques eólicos, houve geração de emprego para a população local? Que tipo de emprego?
5. Houve comunicados e/ou reuniões pelos órgãos ambientais, públicos ou empreendedores sobre a construção dos parques eólicos no município?
6. Que tipo de transformações no território você percebeu após a instalação dos parques eólicos em Marcolândia?
7. Você poderia citar um ou mais pontos positivos e negativos oriundos da instalação dos parques eólicos em Marcolândia?
8. Diante da realidade já evidenciada, você aprovaria a construção de mais parques eólicos no seu município?

ANEXOS

ANEXO A - ÁREA DOS AEROGERADORES OCUPADA POR MUNICÍPIO

Área dos aerogeradores ocupada por município

ÁREA OCUPADA POR MUNICÍPIO

<i>Parque</i>	<i>Aeros</i>	<i>Marcolândia</i>	<i>Simões</i>	<i>Padre Marcos</i>	<i>Caldeirão Grande</i>	<i>Total de Torres</i>	<i>Marcolândia</i>	<i>Simões</i>	<i>Padre Marcos</i>	<i>Caldeirão Grande</i>
Ventos de Santa Joana IX	16-1,85	16				16	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana X	16-1,85	16				16	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana XI	16-1,85	9		7		16	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana XII	17-1,70		17			17	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana XIII	16-1,85	16				16	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana XV	17-1,70	12	5			17	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana XVI	17-1,70	17				17	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana I	17-1,70	10			7	17	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana III	16-1,85	16				16	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana IV	16-1,70	16				16	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana V	17-1,70				17	17	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santa Joana VII	17-1,71				17	17	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santo Augusto IV	17-1,72				17	17	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santo Augusto III	16-1,85				16	16	0,00	0,00	0,00	0,00
Ventos de Santo Augusto V	16-1,85	13			3	16	0,00	0,00	0,00	0,00
		141	22	7	77	247	0,00	0,00	0,00	0,00

ANEXO B - PARECER SUBSTANCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Transformações territoriais no município de Marcolândia: os parques eólicos em discussão no semiárido piauiense

Pesquisador: MARCOS ANTONIO PINHEIRO MARQUES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 03566118.1.0000.5214

Instituição Proponente: FUNDACAO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUI

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.131.071

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1264089.pdf, 07/01/2019); Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE_Marcos_Pinheiro.docx, 07/01/2019); Projeto completo (PROJETO_Marcos_Pinheiro.doc, 05/01/2019); Cronograma (CRONOGRAMA_Marcos_Pinheiro.docx, 05/01/2019).

Resumo:

A expansão do setor eólico no Estado do Piauí na última década diante de sua viabilidade eólica, de intensas políticas de incentivos e elevados investimentos, tem refletido consideráveis processos e dinâmicas cabíveis de análise, sobretudo no que se refere as transformações territoriais inerentes a estes expressivos empreendimentos. É nesse cenário, que o semiárido piauiense típico por sua "identidade" de múltiplas escassezes, faz emergir o seu potencial, dentre outros, a força dos ventos. A pesquisa apresenta como recorte espacial o município de Marcolândia-PI que, situado à 414 km de Teresina, insere-se no semiárido do Estado e apresenta uma das maiores concentrações de parques eólicos no Nordeste. Surge como recorte temporal, o período de 2008 a 2017, que representa a chegada desses empreendimentos no Piauí, bem como a sua expansão

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



UFPI - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS
MINISTRO PETRÔNIO



Continuação do Parecer: 3.131.071

evidenciada municípios como Marcolândia. Diante dos comportamentos em que se busca analisar na pesquisa, questiona-se: Quais as dinâmicas estabelecidas no território a partir da inserção dos parques eólicos no contexto da gestão e transformação territorial? Como se deu a inserção e expansão dos parques eólicos no Piauí à luz das potencialidades naturais, regulamentação e incentivos (investimentos)? Quais as características espaciais, econômicas, sociais e ambientais estabelecidas pelos parques eólicos no Semiárido piauiense e suas implicações no território? Em que intensidade os parques eólicos instalados em Marcolândia estabelecem transformações e novas características territoriais a luz das dinâmicas endógenas e exógenas? Quais os “impactos” estabelecidos pelos parques na percepção da população local do município? Destarte, a presente pesquisa tem por objetivo geral Analisar o uso do território no município de Marcolândia a partir da inserção dos parques eólicos no semiárido piauiense, destacando processos e dinâmicas no âmbito econômico, social e ambiental estabelecidos diretamente por estes empreendimentos à luz das transformações, contradições e busca do desenvolvimento territorial (sustentável). Nesse contexto, propõem-se como objetivos específicos: a) Construir uma discussão acerca de território e desenvolvimento, enfatizando aspectos teóricos e conceituais, suas inter-relações e perspectivas com a sustentabilidade perante a exploração de fontes de energia renováveis; b) Contextualizar a expansão dos parques eólicos no Brasil e na região Nordeste, a partir da política energética, questões ambientais, normatizadoras, bem como as dinâmicas operacionais atreladas aos empreendimentos eólicos; c) Descrever a expansão dos parques eólicos no Piauí à luz das dinâmicas territoriais estabelecidas pelo Estado e agentes do capital privado especialmente no sudeste piauiense; d) Identificar e refletir sobre as transformações territoriais em Marcolândia, com o olhar para os aspectos econômicos, sociais e ambientais decorrente dos empreendimentos eólicos. Diante das discussões propostas, a pesquisa apresenta a dialética como método de abordagem, sendo utilizados como procedimentos metodológicos: pesquisas bibliográficas e prática de campo, na qual se aplicara entrevistas bem como análises empíricas. Como resultados preliminares evidencia-se que a intensa expansão dos parques eólicos mesmo diante do vasto potencial encontrado no país, atrela-se diretamente a intensos incentivos fiscais e financeiros estabelecidos sobretudo pelo Estado. Destarte, os processos e dinâmicas inerentes a cadeia produtiva do setor no país tem refletido novos arranjos territoriais em um contexto marcado pela consolidação do setor no país.

Metodologia Proposta:

A pesquisa utiliza como método interpretativo o dialético, tendo em vista que a dialética apresenta

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



UFPI - UNIVERSIDADE
FEDERAL DO PIAUÍ - CAMPUS
MINISTRO PETRÔNIO



Continuação do Parecer: 3.131.071

características epistemológicas, bem como concepções sistematizadoras que converge para a contemplação da abordagem e objetivos pretendidos no projeto de pesquisa. Perante os objetivos prévios traçados no projeto de pesquisa, o mesmo apresenta diante de suas pretensões analíticas, características exploratórias e explicativas. Quanto aos procedimentos técnicos e instrumentais a serem utilizados no desenvolvimento da pesquisa destacam-se as pesquisas bibliográficas, documentais, entrevistas com a população local de Marcolândia, registros fotográficos, elaboração de mapas e levantamento de campo.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Analisar o uso do território no município de Marcolândia a partir da inserção dos parques eólicos no semiárido piauiense, destacando processos e dinâmicas no âmbito econômico, social e ambiental estabelecidos diretamente por estes empreendimentos à luz das transformações, contradições e busca do desenvolvimento territorial (sustentável).

Objetivo Secundário:

- Construir uma discussão acerca de território e desenvolvimento, enfatizando aspectos teóricos e conceituais, suas inter-relações e perspectivas com a sustentabilidade perante a exploração de fontes de energia renováveis;
- Contextualizar a expansão dos parques eólicos no Brasil e na região Nordeste, a partir da política energética, questões ambientais, normatizadoras, bem como as dinâmicas operacionais atreladas aos empreendimentos eólicos;
- Descrever a expansão dos parques eólicos no Piauí à luz das dinâmicas territoriais estabelecidas pelo Estado e agentes do capital privado especialmente no sudeste piauiense;
- Identificar e refletir sobre as transformações territoriais em Marcolândia, com o olhar para os aspectos econômicos, sociais e ambientais decorrente dos empreendimentos eólicos

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

A pesquisa oferece riscos mínimos, tais como o desconforto em alterar a rotina de trabalho ou atividades realizadas pelo(a) entrevistado(a) para que este possa se dispor a participar da entrevista. A possível invasão de privacidade a partir da entrevista surge também como risco inerente ao presente instrumento de coleta. Além desses, o entrevistado poderá sentir-se

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 3.131.071

constrangido ao responder alguma pergunta contida no roteiro da entrevista. A fim de contornar os riscos apresentados, destacam-se dentre as medidas e providências adotadas: uma postura educada durante as perguntas, respeitando a individualidade do entrevistado, a autorização para realização ou desistência do procedimento reverenciando a liberdade de escolha. A busca de um local reservado e seguro para a realização da entrevista, bem como a liberdade por parte do entrevistado para não responder questões consideradas pelo mesmo como constrangedoras. O asseguramento da confidencialidade e privacidade, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de auto-estima, de prestígio e/ou econômico – financeiro.

Benefícios:

Não há benefícios diretos para o/a participante, no entanto a sua participação na pesquisa é importante, tendo em vista que a pesquisa trará maior conhecimento científico sobre o tema abordado e, através dos resultados, proporcionará a análise e conhecimento de processos e dinâmica estabelecidos no município de Marcolândia-PI, através da implantação dos parques eólicos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa relevante.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os Termos de apresentação obrigatória foram anexados.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Parecer favorável.

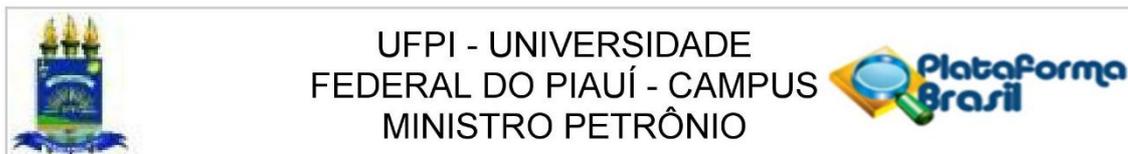
Solicita-se que seja enviado ao CEP/UFPI/CMPP o relatório parcial e o relatório final desta pesquisa. Os modelos encontram-se disponíveis no site: <http://leg.ufpi.br/cep/index/pagina/id/461>.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1264089.pdf	07/01/2019 00:12:01		Aceito
TCLE / Termos de	TCLE_Marcos_Pinheiro.docx	07/01/2019	MARCOS ANTONIO	Aceito

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br



Continuação do Parecer: 3.131.071

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Marcos_Pinheiro.docx	00:07:19	PINHEIRO MARQUES	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA_Marcos_Pinheiro.docx	05/01/2019 00:13:25	MARCOS ANTONIO PINHEIRO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_Marcos_Pinheiro.doc	05/01/2019 00:11:22	MARCOS ANTONIO PINHEIRO MARQUES	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoInstitucional.pdf	27/11/2018 18:51:56	MARCOS ANTONIO PINHEIRO MARQUES	Aceito
Outros	InstrumentodeColetadeDados.docx	27/11/2018 18:50:59	MARCOS ANTONIO PINHEIRO	Aceito
Outros	curriculumarcos.pdf	27/11/2018 18:47:45	MARCOS ANTONIO PINHEIRO	Aceito
Outros	TermoDeConfidencialidade.pdf	27/11/2018 18:29:37	MARCOS ANTONIO PINHEIRO	Aceito
Orçamento	OcamentoDaPesquisa.pdf	27/11/2018 18:28:42	MARCOS ANTONIO PINHEIRO	Aceito
Outros	CartaDeEncaminhamento.pdf	27/11/2018 18:27:58	MARCOS ANTONIO PINHEIRO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoDosPesquisadores.pdf	27/11/2018 18:23:55	MARCOS ANTONIO PINHEIRO	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	27/11/2018 18:23:10	MARCOS ANTONIO PINHEIRO	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

TERESINA, 04 de Fevereiro de 2019

Assinado por:

**Maria do Socorro Ferreira dos Santos
(Coordenador(a))**

Endereço: Campus Universitário Ministro Petronio Portella - Pró-Reitoria de Pesquisa
Bairro: Ininga **CEP:** 64.049-550
UF: PI **Município:** TERESINA
Telefone: (86)3237-2332 **Fax:** (86)3237-2332 **E-mail:** cep.ufpi@ufpi.edu.br

ANEXO C – RELAÇÃO DA CAPACIDADE DE GERAÇÃO EÓLICA DO ESTADO DO PIAUÍ EM 2018- BANCO DE INFORMAÇÃO DE GERAÇÃO-ANEEL



BIG - Banco de Informações de Geração

Capacidade de Geração do Estado PIAUÍ

USINAS do tipo EOL em Operação						
CEG	Usina	Data Operação	Potência(KW) Outorgada	Destino da Energia	Proprietário	Município
EOL.CV.PI.028731-8.01	Pedra do Sal	30-12-2008	18.000	PIE	100% para EÓLICA PEDRA DO SAL S.A.	Parnaíba - PI
EOL.CV.PI.030639-8.01	Porto do Delta	04-11-2016	30.800	PIE	100% para PORTO DO DELTA ENERGIA S.A.	Parnaíba - PI
EOL.CV.PI.030827-7.01	Porto das Barcas	02-07-2014	20.000	PIE	100% para PORTO DAS BARCAS ENERGIA S.A.	Parnaíba - PI
EOL.CV.PI.030830-7.01	Porto Salgado	10-07-2014	20.000	PIE	100% para PORTO SALGADO ENERGIA S.A.	Parnaíba - PI
EOL.CV.PI.030838-2.01	Delta do Parnaíba	02-07-2014	30.000	PIE	100% para PORTO DO PARNAÍBA ENERGIA S.A.	Parnaíba - PI
EOL.CV.PI.031270-3.01	Ventos de Santa Edwiges	24-06-2017	29.700	PIE	100% para Central Eólica Brito Ltda.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031271-1.01	Ventos de Santo Adriano	18-07-2017	10.800	PIE	100% para Central Eólica Colibri Ltda.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031272-0.01	Ventos de Santo Albano	19-07-2017	29.700	PIE	100% para Central Eólica Caiçara Ltda.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031273-8.01	Ventos de Santa Fátima	28-07-2017	29.700	PIE	100% para Central Eólica Bartolomeu Ltda.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031274-6.01	Ventos de Santa Bárbara	26-05-2017	29.700	PIE	100% para Central Eólica Aristarco Ltda.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031275-4.01	Ventos de Santa Angelina	05-07-2016	29.700	PIE	100% para Central Eólica Amontada Ltda.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031276-2.01	Ventos de Santa Regina	19-07-2017	29.700	PIE	100% para Central Eólica Boreas Ltda.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031361-0.01	Ventos de Santa Joana II	18-12-2015	30.000	PIE	100% para Ventos de Santa Joana II Energias Renováveis S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031362-9.01	Ventos de Santo Onofre II	18-12-2015	30.000	PIE	100% para Ventos de Santo Onofre II Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031364-5.01	Ventos de Santo Onofre I	18-12-2015	30.000	PIE	100% para Ventos de Santo Onofre I Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031366-1.01	Ventos de Santa Joana VIII	18-12-2015	30.000	PIE	100% para Ventos de Santa Joana VIII Energias Renováveis S.A.	Marcolândia - PI
EOL.CV.PI.031367-0.01	Ventos de Santa Joana VI	18-12-2015	30.000	PIE	100% para Ventos de Santa Joana VI Energias Renováveis S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031368-8.01	Ventos de Santa Joana XIV	18-12-2015	30.000	PIE	100% para Ventos de Santa Joana XIV Energias Renováveis S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031388-2.01	Ventos de Santa Joana XI	09-07-2015	29.600	PIE	100% para Ventos de Santa Joana XI Energias Renováveis S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031392-0.01	Ventos de Santa Joana XVI	09-07-2015	28.900	PIE	100% para Ventos de Santa Joana XVI Energias Renováveis S.A.	Marcolândia - PI
EOL.CV.PI.031393-9.01	Ventos de Santa Joana X	09-07-2015	29.600	PIE	100% para Ventos de Santa Joana X Energias Renováveis S.A.	Marcolândia - PI
EOL.CV.PI.031394-7.01	Ventos de Santa Joana XIII	09-07-2015	29.600	PIE	100% para Ventos de Santa Joana XIII Energias Renováveis S.A.	Marcolândia - PI
EOL.CV.PI.031414-5.01	Ventos de Santa Joana XII	09-07-2015	28.900	PIE	100% para Ventos de Santa Joana XII Energias Renováveis S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031416-1.01	Ventos de Santa Joana XV	09-07-2015	28.900	PIE	100% para Ventos de Santa Joana XV Energias Renováveis S.A.	Marcolândia - PI
EOL.CV.PI.031417-0.01	Ventos de Santa Joana IX	27-08-2015	29.600	PIE	100% para Ventos de Santa Joana IX Energias Renováveis S.A.	Marcolândia - PI
EOL.CV.PI.031520-6.01	Ventos de Santa Joana IV	16-01-2016	27.200	PIE	100% para Ventos de Santa Joana IV Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031538-9.01	Ventos de Santa Joana V	22-01-2016	28.900	PIE	100% para Ventos de Santa Joana V Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031580-0.01	Ventos de Santa Joana III	11-03-2016	29.600	PIE	100% para VENTOS DE SANTA JOANA III ENERGIAS RENOVAVEIS S.A.	Marcolândia - PI
EOL.CV.PI.031581-8.01	Ventos de Santa Joana I	16-01-2016	28.900	PIE	100% para VENTOS DE SANTA JOANA I ENERGIAS RENOVAVEIS S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031597-4.01	Ventos de Santa Joana VII	30-01-2016	28.900	PIE	100% para VENTOS DE SANTA JOANA VII ENERGIAS RENOVAVEIS S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031603-2.01	Ventos de Santo Augusto IV	06-02-2016	28.900	PIE	100% para VENTOS DE SANTO AUGUSTO IV ENERGIAS RENOVAVEIS S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031661-0.01	Ventos de Santo Augusto V	22-01-2016	29.600	PIE	100% para Ventos de Santo Augusto V Energias Renováveis S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031662-8.01	Ventos de Santo Augusto III	16-01-2016	29.600	PIE	100% para Ventos de Santo Augusto III Energias Renováveis S.A.	Caldeirão Grande do Piauí - PI
EOL.CV.PI.031666-0.01	Testa Branca I	23-09-2016	22.000	PIE	100% para TESTA BRANCA I ENERGIA S.A.	Ilha Grande - PI
EOL.CV.PI.031746-2.02	Ventos de Santo Augusto I	18-02-2017	18.400	PIE	100% para Ventos de Santo Augusto I Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031747-0.02	Ventos de Santo Augusto II	29-12-2016	27.800	PIE	100% para Ventos de Santo Augusto II energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031749-7.01	Ventos de Santo Augusto VII	04-03-2017	18.400	PIE	100% para Ventos de Santo Augusto VII Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031766-7.01	Ventos de Santo Augusto VI	24-03-2017	29.900	PIE	100% para Ventos de Santo Augusto VI Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031767-5.01	Ventos de Santo Augusto VIII	24-12-2016	18.400	PIE	100% para Ventos de Santo Augusto VIII Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.031886-8.02	Ventos de Santo Onofre III	18-12-2015	30.000	PIE	100% para Ventos de Santo Onofre III Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.032366-7.01	Ventos de Santo Onofre IV	14-06-2017	27.800	PIE	100% para Ventos de Santo Onofre IV Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.032367-5.01	Ventos de São Virgílio 01	30-08-2017	29.900	PIE	100% para Ventos de São Virgílio 01 Energias Renováveis S.A.	Simões - PI
EOL.CV.PI.032368-3.01	Ventos de São Virgílio 03	29-09-2017	19.800	PIE	100% para Ventos de São Virgílio 03 Energias Renováveis S.A.	Curral Novo do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033136-8.01	Ventos de São Vicente 10	17-11-2017	29.400	PIE	100% para Ventos de Santo Agostinho Energias Renováveis S.A.	Curral Novo do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033138-4.01	Ventos de São Vicente 14	02-08-2017	29.400	PIE	100% para VENTOS DE SANTO AFONSO ENERGIAS RENOVAVEIS S.A.	Curral Novo do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033139-2.01	Ventos de São Vicente 13	19-09-2017	29.400	PIE	100% para Ventos de São Adeodato Energias Renováveis S.A.	Curral Novo do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033140-6.01	Ventos de São Vicente 12	29-08-2017	29.400	PIE	100% para Ventos de São Casimiro Energias Renováveis S.A.	Curral Novo do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033141-4.01	Ventos de São Vicente 11	09-11-2017	29.400	PIE	100% para Ventos de Santa Albertina Energias Renováveis S.A.	Curral Novo do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033143-0.01	Ventos de São Vicente 09	06-12-2017	29.400	PIE	100% para VENTOS DE SANTO ALBERTO ENERGIAS RENOVAVEIS S.A.	Curral Novo do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033144-9.01	Ventos de São Vicente 08	06-10-2017	29.400	PIE	100% para Ventos de São Vinicius Energias Renováveis S.A.	Curral Novo do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033479-0.01	Testa Branca III	12-08-2016	22.000	PIE	100% para TESTA BRANCA III ENERGIA S.A.	Ilha Grande - PI
EOL.CV.PI.033618-1.01	Aura Lagoa do Barro 07	27-11-2018	27.000	PIE	100% para Lagoa do Barro VII Energias Renováveis S.A.	Lagoa do Barro do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033619-0.01	Aura Lagoa do Barro 03	21-12-2018	27.000	PIE	100% para Lagoa do Barro III Energias Renováveis S.A.	Lagoa do Barro do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033620-3.01	Aura Lagoa do Barro 04	28-12-2018	27.000	PIE	100% para Lagoa do Barro IV Energias Renováveis S.A.	Lagoa do Barro do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033621-1.01	Aura Lagoa do Barro 01	27-10-2018	27.000	PIE	100% para Lagoa do Barro I Energias Renováveis S.A.	Lagoa do Barro do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033622-0.01	Aura Lagoa do Barro 02	13-12-2018	27.000	PIE	100% para Lagoa do Barro II Energias Renováveis S.A.	Lagoa do Barro do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033623-8.01	Aura Lagoa do Barro 05	02-11-2018	24.000	PIE	100% para Lagoa do Barro V Energias Renováveis S.A.	Lagoa do Barro do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033624-6.01	Aura Lagoa do Barro 06	18-12-2018	27.000	PIE	100% para Lagoa do Barro VI Energias Renováveis S.A.	Lagoa do Barro do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033625-4.01	Aura Queimada Nova 03	01-12-2018	9.000	PIE	100% para Lagoa do Barro VIII Energias Renováveis S.A.	Lagoa do Barro do Piauí - PI
EOL.CV.PI.033667-0.01	Ventos de São Virgílio 02	10-02-2017	29.900	PIE	100% para Ventos de São Virgílio 02 Energias Renováveis S.A.	Simões - PI

Total: 60 Usina(s)

Potência Total: 1.619.200 kW

Legenda	
APE	Autoprodução de Energia
PIE	Produção Independente de Energia
REG	Registro
REG-RN482	Registro mini micro Geradores RN482/2012
SP	Serviço Público