

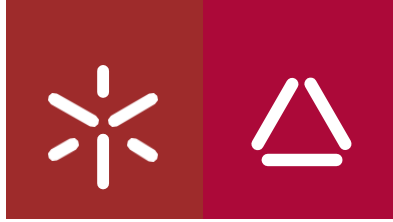


**Conflitos Socioambientais de Projetos,
Parques e Complexos de Energia Eólica
Onshore na Região Geográfica Imediata de
Guanambi, Bahia – Brasil**

Augusto César da Silva Machado Copque

Universidade do Minho
Instituto de Ciências Sociais





Universidade do Minho
Instituto de Ciências Sociais

Augusto César da Silva Machado Copque

**Conflitos Socioambientais de Projetos,
Parques e Complexos de Energia Eólica
Onshore na Região Geográfica Imediata
de Guanambi, Bahia – Brasil**

Tese de Doutoramento em Geografia

Na especialidade de Geografia Física e Estudos Ambientais

Trabalho efetuado sob a orientação da

**Professora Doutora Virgínia Maria Barata Teles e do Professor
Doutor Dante Severo Giudice**

Novembro de 2021

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial

CC BY-NC

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração da presente tese. Confirmo que em todo o trabalho conducente à sua elaboração não recorri à prática de plágio ou a qualquer forma de falsificação de resultados.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

A Felipe Copque meu amado filho e aos meus queridos familiares.

AGRADECIMENTOS

Como tanta coisa mudou desde a dissertação de mestrado! Vamos lá para a parte que mais gosto, que é agradecer. A GRATIDÃO... a minha eterna gratidão! Gratidão por TUDO.

Gratidão a Deus, a nossa Senhora de Sant'ana, aos Orixás e Santos e Santas que conclamo. Não sou sortudo, sou abençoado! E detalhe: "Você não sabe o quanto eu caminhei, para chegar até aqui..." Sim, é DEUS, gratidão... Acima de tudo gratidão pelas vidas que me deu!

Agradeço aos meus amados e queridos pais e familiares, em especial a Família Copque.

Agradeço as minhas queridas Avós Chica Copque (*in memoriam*), Glorinha (*in memoriam*), Luzia (*in memoriam*) e as tias Graça e Angela (*in memoriam*).

Gratidão a amiga orientadora e amada Professora Doutora Virgínia Teles e à equipe acadêmica do Departamento de Geografia e do Instituto de Ciências Sociais da UMinho.

Agradeço ao meu amigo, querido e encorajador Professor Doutor Dante Giudice, você é formidável!

Gratidão ao amigo amado Professor Doutor Cosme e sua esposa Elba.

Gratidão a Universidade Católica do Salvador - UCSal e aos excelentes Professores do Departamento do Curso de Geografia, a citar Rosali, Racquel, Maya e Maina e ao querido amigo e encorajador Jackson. Agradeço a esta equipe maravilhosa pela confiança e respeito.

Agradeço aos meus discentes e egressos da UCSal pelo carinho, respeito e incentivo.

Agradeço a minha namorada Bruna pelo amor, carinho, amizade, compreensão e parceria.

Gratidão aos amigos Daniel, Noelia, Gustavo por serem também uma inspiração, desde o início da graduação.

Gratidão aos amigos Lucas, LF, Alan, André, Tiago, Maurício e Negrão pelo carinho de irmão.

Gratidão a Fabíola pelos ensinamentos, afeto, carinho e amor ao longo de alguns anos.

Agradeço aos amigos Erika e Wilton pelo carinho.

Agradeço às comunidades e pessoas dos municípios de Guanambi, Igaporã e Caetité.

Agradeço aos amigos da Renova Energia, a destacar Pedro, Jeziel, Vagner, Ronan, Léo, Kleber, Aurélio, Penha, Ederivaldo, Scheila, Adriano, Teresa, Manuela e os amigos que por aqui passaram.

Gratidão aos amigos que sempre rezaram por mim e/ou que ainda rezam e querem sempre o meu bem. Gratidão!

“Acredite, é hora de vencer
Essa força vem de dentro de você
Você pode até tocar o céu, se crer
Acredite que nenhum de nós
Já nasceu com jeito pra super-herói
Nossos sonhos, a gente é quem constrói
É vencendo os limites
Escalando as fortalezas
Conquistando o impossível pela fé
Campeão, vencedor
Deus dá asas, faz teu voo
Campeão, vencedor
Essa fé que te faz imbatível
Te mostra o teu valor
Acredite que nenhum de nós
Já nasceu com jeito pra super-herói
Nossos sonhos, a gente é quem constrói
É vencendo os limites
Escalando as fortalezas
Conquistando o impossível pela fé
Campeão, vencedor
Deus dá asas, faz teu voo
Campeão, vencedor
Essa fé que te faz imbatível
Te mostra o teu valor
Tantos recordes você pode quebrar
As barreiras você pode ultrapassar e vencer
Campeão, vencedor (...)”

Conquistando o impossível
Compositores: Ebenezer César De Souza / Solange César De Souza

“Conquistando o impossível pela fé
Sou Campeão, sou vencedor.”

RESUMO

Conflitos Socioambientais de Projetos, Parques e Complexos de Energia Eólica *Onshore* na Região Geográfica Imediata de Guanambi, Bahia – Brasil

A utilização da energia elétrica é de fundamental importância para o desenvolvimento das sociedades, porém o uso demasiado de energia através de combustíveis fósseis, tem provocado consequências socioambientais graves. As transformações que se refletem nas políticas públicas ambientais e na mudança de comportamento das pessoas, que ao longo do tempo têm acompanhado e cobrado aos seus governantes medidas mitigadoras para as questões que envolvem a relação de geração de energia e os impactos e conflitos socioambientais, inseriu, em especial, o território brasileiro no cenário de produção de energia de fontes renováveis, como a eólica, principalmente após a crise energética nos anos 2000 e a mais recente no anos de 2020/21. O setor energético eólico brasileiro, por sua vez, passa a ser visado por alguns dos seus efeitos negativos no ambiente e às comunidades tradicionais, causado tanto por alguns projetos mal estruturados, quanto pelo desperdício e pela ineficiência de sua produção. Desse modo, esta tese tem como principal objetivo identificar os conflitos socioambientais de projetos, parques e complexos de energia eólica *onshore* na Região Geográfica Imediata de Guanambi, no Estado da Bahia - Brasil, mais precisamente nos municípios de Guanambi, Caetité e Igaporã. Além disso, destaca-se também na pesquisa: 1) o papel das políticas públicas quanto ao incentivo à energia eólica; 2) a questão técnica, desde a fase de planejamento até a concepção de um empreendimento eólico; 3) as principais vantagens e desvantagens econômicas, ambientais e sociais desse recurso energético renovável; 4) os usos concorrentes do território entre as atividades realizadas pelas as comunidades tradicionais rurais, e as etapas de prospecção, implantação e operação de alguns parques e complexos de energia eólica, enfatizando os seus conflitos ambientais; e 5) as medidas mitigadoras para os conflitos e impactos socioambientais, provenientes das etapas supracitadas nos municípios em análise. Para esta investigação, foi utilizado o método indutivo, tendo em vista um estudo passível de generalizações. Além disso, identificou-se a necessidade da pesquisa qualitativa, atividades itinerantes com a aplicação de entrevistas e levantamento de matérias em jornais e mídias digitais. O entendimento sobre a questão ambiental e sua evolução histórica, caracterizando a avaliação de impactos ambientais. Na tese, apresentam-se os usos concorrentes do território e os seus confrontos entre as atividades rurais das comunidades tradicionais, desde o planejamento até o início da operação de empreendimentos eólicos, e identificam-se nestes empreendimentos a problemática dos conflitos socioambientais através de uma visão econômica, social e ambiental. A definição de conflitos teve sua relevância na pesquisa devido à forma como estes funcionam. Assim, foi possível notar que os conflitos que ocorrem não são consequências espontâneas dos processos de utilização e exploração dos seus recursos, mas produzidos a partir das diferentes formas de apropriação do território, que são mediadas pelas relações desiguais de poder. Por fim, a pesquisa demonstra as medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos e conflitos socioambientais, objetivando o interesse em conciliar os usos do território para conservação com a geração de energia eólica e promover o desenvolvimento social e ambiental, através do acesso justo, equitativo, direto e/ou indireto, aos recursos ambientais disponíveis e de uso legal, por parte das comunidades locais.

Palavras-chave: Conflitos e impactos socioambientais, energia eólica, território e comunidades locais.

ABSTRACT

Social-environmental Conflicts Wind Energy Projects, Parks and Complexes Onshore in the Immediate Geographic Region of Guanambi, Bahia – Brasil.

Use of electric energy is of basic importance for development of societies, however the excessive use of fossil fuel energy (oil, coal and gas) has caused serious social and environmental consequences. Transformations that are reflected in environmental public policies and in people's behavior change, which throughout the time has followed and demanded from their governments mitigating for issues involving the relationship of energy generation and socio-environmental impacts and conflicts, inserted, in particular, the Brazilian territory in the scenario of renewable energy production, such as wind power, especially after the energy crisis in the 2000s and the most recent in the years 2020-2021. In Brazilian wind energy sector, in turn, is being targeted for some of its negative effects on the environment and traditional communities, caused both by some poorly structured and poorly executed projects, as well as by the waste and inefficiency of its production. Thus, this thesis has as main objective to identify socio-environmental conflicts of onshore wind energy projects, parks and complexes in the Geographic Region of Guanambi, in the State of Bahia-Brazil, more precisely in the municipalities of Guanambi, Caetité and Igaporã. In addition, the research also highlights: 1) role of public policies regarding the encouragement of wind energy; 2) technical issue, from the planning stage to the design of a wind enterprise; 3) some main economic, environmental and social advantages and disadvantages of this renewable energy resource; 4) competing uses of territory between the activities carried out by the communities, usually rural, and the prospecting, implanting and operating stages of some wind energy parks and complexes, emphasizing their environmental conflicts; and 5) mitigating for socio-environmental conflicts and impacts, arising from the above-mentioned stages in the municipalities analysis. For this investigation, inductive method was used, in view to a generalizable study. In addition, it identified the need for qualitative research (bibliographic and documentary), itinerant activities with application of interviews and search in newspapers and digital media. Understanding of the environmental issue and its historical evolution, characterizing the assessment of environmental impacts, it became necessary to understand the topic addressed. In this thesis, the competing uses of territory and their clashes between rural activities of traditional communities are presented, from planning to beginning of the operation of wind projects, and the problem of socio-environmental conflicts is identified through an economic, social and environmental vision. Definition of socio-environmental conflicts has had its relevance in the research due to the way they work. Thus, it was possible to notice that socio-environmental conflicts that occur are not spontaneous consequences of the processes of use and exploitation of its resources, but produced from the different forms of appropriation of the territory, which are mediated by unequal power relations. Finally, the research demonstrates mitigating and compensatory practice for socio-environmental impacts and conflicts, aiming at the interest in reconciling uses of territories for conservation with the generation of wind energy and promoting social and environmental development, through fair, equitable, direct and/or indirect access, to available environmental resources and legal use by local communities.

Keywords: socioenvironmental conflicts and impacts, wind energy, territory.

ÍNDICE GERAL

DEDICATÓRIA.....	iv
AGRADECIMENTOS.....	v
EPÍGRAFE.....	vi
RESUMO	vii
ÍNDICE GERAL.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xv
ÍNDICE DE QUADROS.....	xxii
SIGLAS E ABREVIATURA.....	xxiii
INTRODUÇÃO.....	27
1 - PROBLEMA.....	31
2 - OBJETIVOS.....	33
Objetivo Geral.....	33
Objetivos específicos.....	33
3 - JUSTIFICATIVA.....	34
4 - HIPÓTESE BÁSICA.....	35
5 - METODOLOGIA.....	36
6 - ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DA TESE.....	43

PARTE I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CAPÍTULO 1 – A QUESTÃO AMBIENTAL E AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS.....	46
1.1 - A QUESTÃO AMBIENTAL.....	46
1.2 - AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS.....	55
1.2.1 - TÉCNICAS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS (AIA).....	60
1.2.1.1 - Métodos <i>Ad Hoc</i>	61
1.2.1.2 - Método de Listagens (<i>Check-List</i>).....	61
1.2.1.3 - Matrizes de Interações.....	62
1.2.1.4 - Redes de Interações (<i>Networks</i>).....	63
1.2.1.5 - Métodos Quantitativos.....	64

1.2.1.6 - Modelos de Simulação.....	65
1.2.1.7 - Mapas de Superposição (<i>Overlays</i>).....	65
1.2.1.8 - Projeção de Cenários.....	66
CAPÍTULO 2 – A ENERGIA EÓLICA.....	69
2.1 – HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA ENERGIA EÓLICA A NÍVEL MUNDIAL MUNDO E NO BRASIL.....	69
2.2 – ENERGIA EÓLICA - TECNOLOGIA E COMPONENTES.....	85
2.3 - AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO A ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL.....	89
2.4 - AS ETAPAS DE CONCEPÇÃO DE PROJETO, PARQUE, COMPLEXO ou EMPREENDIMENTO DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL.....	97
2.4.1 - ANÁLISE PRELIMINAR DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL.....	102
2.4.2 - PROSPECÇÃO E ARRENDAMENTO DAS ÁREAS DA POLIGONAL.....	105
2.4.3 - MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RECURSOS.....	110
2.4.4 - ENGENHARIA, MEIO AMBIENTE, MICROSITING E CERTIFICAÇÃO.....	114
2.5 - A ENERGIA EÓLICA DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL.....	119
2.6 - LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO SETOR DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL E EM PORTUGAL.....	127
PARTE II – ESTUDO DE CASO	
CAPÍTULO 3 – CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO ESTADO DA BAHIA – BRASIL.....	144
3.1 - LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E DIVISÃO ADMINISTRATIVA.....	144
3.2 - ASPECTOS FÍSICOS.....	147
3.2.1 - CLIMA.....	147
3.2.2 - GEOLOGIA.....	149
3.2.3 - RELEVO.....	154
3.2.4 - SOLOS.....	157
3.2.5 - FAUNA e FLORA.....	162
3.2.6 - HIDROGRAFIA.....	167

3.3 - ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS.....	171
3.3.1 - POPULAÇÃO.....	171
3.3.2 - ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	179
CAPÍTULO 4 – CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DE PROJETOS, PARQUES, COMPLEXOS e EMPREENHIMENTOS EÓLICOS NA ÁREA DE ESTUDO – REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE GUANAMBI – BAHIA.....	187
4.1 - CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE GUANAMBI.....	187
4.1.1 - O MUNICÍPIO DE CAETITÉ.....	191
4.1.2 - O MUNICÍPIO DE GUANAMBI.....	193
4.1.3 - O MUNICÍPIO DE IGAPORÃ.....	195
4.2 - OS USOS CONCORRENTES DO TERRITÓRIO.....	200
4.3 - A PROBLEMÁTICA DOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS - ABORDAGENS ECONÔMICA, SOCIAL e AMBIENTAL.....	204
4.3.1 – CONFLITOS E IMPACTES SOCIOAMBIENTAIS EM CAETITÉ E GUANAMBI.....	208
4.3.1.1 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	220
4.3.1.1.1 - Dinâmica Populacional.....	220
4.3.1.1.2 - Organização territorial.....	221
4.3.1.1.3 - Cotidiano da população.....	223
4.3.1.1.4 – Infraestrutura social.....	225
4.3.1.1.5 - Sociedade civil.....	227
4.3.1.1.6 - Projetos sociais.....	229
4.3.1.1.7 - Atividade econômica.....	231
4.3.1.1.8 - Turismo.....	234
4.3.1.1.9 - Energia no sistema elétrico interligado.....	235
4.3.1.1.10 - Finanças.....	235
4.3.1.2 – ASPECTOS AMBIENTAIS.....	236
4.3.1.2.1 – Erosão e Compactação Dos Solos.....	236
4.3.1.2.2 – Alteração da paisagem.....	237
4.3.1.2.3 – Ruídos e Vibrações.....	238

4.3.1.2.4 – Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.....	240
4.3.1.2.5 – Recursos hídricos.....	240
4.3.1.2.6 – Patrimônio Arqueológico.....	240
4.3.1.2.7 – Interferências nas áreas protegidas.....	241
4.3.1.2.8 – Área vegetada e biodiversidade.....	243
4.3.1.2.9 – Áreas de refúgio.....	244
4.3.1.2.10 – Fragmentação dos habitats.....	245
4.3.1.2.11 – Alteração ou supressão da vegetação.....	246
4.3.1.2.12 – Mudanças nos habitats e hábitos da fauna.....	246
4.3.1.2.13 – Afugentamento da fauna.....	247
4.3.1.2.14 – Risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás.....	248
4.3.1.2.15 – Emissão de particulado (produtividade primária).....	248
4.3.2 – CONFLITOS E IMPACTES SOCIOAMBIENTAIS EM IGAPORÃ.....	249
4.3.2.1 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	259
4.3.2.1.1 – Dinâmica Populacional e Organização territorial.....	259
4.3.2.1.2 – Cotidiano da população e Estrutura social.....	261
4.3.2.1.3 – Sociedade civil.....	265
4.3.2.1.4 – Atividades econômicas.....	266
4.3.2.1.5 – Finanças.....	267
4.3.2.1.6 – Turismo.....	267
4.3.2.1.7 – Energia no sistema elétrico interligado.....	268
4.3.3.2 – ASPECTOS AMBIENTAIS.....	268
4.3.3.2.1 – Erosão e Compactação Dos Solos.....	269
4.3.3.2.2 – Paisagem.....	269
4.3.3.2.3 – Ruídos e Vibrações.....	270
4.3.3.2.4 – Recursos hídricos.....	271
4.3.3.2.5 – Interferências nas áreas protegidas.....	272

4.3.3.2.6 – Área vegetada e biodiversidade.....	272
4.3.3.2.7 – Áreas de refúgio e Fragmentação dos habitats.....	274
4.3.3.2.8 – Mudanças nos habitats e hábitos da fauna.....	274
4.3.3.2.9 – Afugentamento da fauna e Risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás.....	274
4.3.3 – CONFLITOS E IMPACTES SOCIOAMBIENTAIS NA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE GUANAMBI: VISÃO SÍNTESE DO NEEPE, ENSP E FIOCRUZ.....	275

CAPÍTULO 5 – MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTES E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DE PROJETOS, PARQUES e COMPLEXOS EÓLICOS NOS MUNICÍPIOS DE CAETITÉ, GUANAMBI E IGAPORÃ.....

5.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS.....	283
5.1.1 - Dinâmica Populacional.....	283
5.1.2 - Organização territorial.....	284
5.1.3 - Cotidiano da população.....	285
5.1.4 - Infraestrutura social.....	286
5.1.5 - Sociedade civil.....	287
5.1.6 - Projetos Sociais.....	288
5.1.7 - Atividade econômica.....	290
5.1.8 - Turismo.....	291
5.1.9 - Energia no sistema elétrico interligado.....	292
5.1.10 - Finanças.....	293
5.2 ASPECTOS AMBIENTAIS.....	293
5.2.1 - Erosão e Compactação dos Solos.....	293
5.2.2 - Alteração da paisagem.....	297
5.2.3 - Ruídos e Vibrações.....	297
5.2.4 - Emissão de particulado (produtividade primária)	299
5.2.5 - Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos.....	299
5.2.6 - Recursos hídricos e Interferências nas áreas protegidas.....	300
5.2.7 - Patrimônio Arqueológico.....	301

5.2.8 - Perda e a alteração da área vegetada e da biodiversidade.....	302
5.2.9 - Áreas de refúgio, Risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás e Fragmentação dos habitats.....	303
5.2.10 - Mudanças nos habitats, hábitos da fauna e afugentamento da fauna.....	305
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	307
BIBLIOGRAFIA.....	317
ANEXOS	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Mapa de localização das áreas com potencial eólico por município, no estado da Bahia-Brasil.....	29
Figura 2: Mapa de potencial eólico no estado da Bahia-Brasil.....	30
Figura 3: Circulação atmosférica do planeta Terra.....	70
Figura 4: Cronologia da técnica do aproveitamento do vento – parte 1.....	71
Figura 5: Moinho misto de madeira e metal de 1880 nos EUA.....	74
Figura 6: Cronologia da técnica do aproveitamento do vento – parte 2.....	76
Figura 7a: Capacidade global acumulada de energia eólica entre 2001 e 2017.....	78
Figura 7b: Capacidade instalada anual de energia eólica entre 2001 e 2017.....	78
Figura 8: Evolução da capacidade instalada do Brasil. Fonte: ANEEL / ABEEólica.....	79
Figura 9: Primeira (D) e segunda (E) Turbinas instaladas no arquipélago de Fernando de Noronha/PE.....	80
Figura 10: Esteira aerodinâmica e afastamento entre turbinas eólicas.....	83
Figura 11: Desenho esquemático de uma turbina eólica moderna.....	84
Figura 12: Transporte de pá de rotor eólico.....	85
Figura 13: Agrupamento de nacele e cubo.....	85
Figura 14: Escala Beaufort: a intensidade dos ventos em função da sua velocidade de deslocamento.....	87
Figura 15: Comportamento do vento sob a influência das características do terreno e do relevo.....	88
Figura 16: Evolução das turbinas eólicas – tamanho e produção de energia.....	89
Figura 17: Percentual de potência contratada por Estado pelo PROINFA.....	95
Figura 18: Complementaridade entre a geração hidrelétrica e eólica.....	95
Figura 19: Etapas de desenvolvimento de projetos eólicos.....	101
Figura 20: Fluxo básico de processo de análise preliminar de viabilidade.....	102
Figura 21: Representação esquemática do processo <i>MesoMap</i>	103
Figura 22: Mapa de mesoescala (velocidade média anual do vento) do estado do Rio Grande do Norte a 100m de altura.....	104
Figura 23: Mapa com as áreas de interesse do estado da Bahia.....	104
Figura 24: Fluxo para a etapa de prospecção e arrendamento das áreas da	

poligonal.....	106
Figura 25: Pré-layout em área com potencial eólico.....	108
Figura 26: Fluxo para a etapa de Medição e Avaliação dos Recursos.....	111
Figura 27: Esquema de uma Torre anemométrica.....	112
Figura 28: Equipamento LIDAR instalado sobre trailer de transporte em operação.....	114
Figura 29: Fluxo para a etapa de Engenharia, <i>Micrositing</i> e Certificação.....	115
Figura 30: Complexo eólico Delfina – Estado da Bahia.....	116
Figura 31: Audiência pública para empreendimento de energia eólica no estado da Bahia – etapa da licença prévia.....	117
Figura 32: Georreferenciamento de imóveis.....	118
Figura 33: Valores típicos de rugosidade do terreno associados a classes de cobertura do solo.....	119
Figura 34: Potencial eólico estimado para vento médio anual igual ou superior a 7,0 m/s no Brasil.....	120
Figura 35: Potencial eólico do Nordeste brasileiro a 50m de altura.....	123
Figura 36: Evolução da participação das fontes de energia na geração elétrica do Subsystema Nordeste.....	124
Figura 37: Nordeste: usinas em construção, por fonte e estado da Região.....	125
Figura 38: Nordeste: usinas previstas sem construção iniciada, por fonte e estado da Região.....	125
Figura 39: Participação percentual da área total do estado da Bahia em relação ao Brasil e ao Nordeste.....	144
Figura 40: Destaque da região do Semiárido no Nordeste do Brasil.....	145
Figura 41 a: Mapa de localização do estado da Bahia-Brasil e seus limites territoriais.....	146
Figura 41 b: Regiões geográficas intermediárias e imediatas da Bahia.....	148
Figura 42: Mapa de tipologia climática do estado da Bahia-Brasil.....	149
Figura 43: Região do sertão do município de Campo Formoso-Bahia.....	150
Figura 44: Mapa da geologia da Bahia.....	151
Figura 45: Exemplo de <i>Rift-valley</i>	153
Figura 46: Mapa de recursos minerais da Bahia.....	155
Figura 47: Mapa da geomorfológico da Bahia.....	156

Figura 48: Serra do Tombador, município de Jacobina-Bahia.....	157
Figura 49: Mapa de solos da Bahia.....	160
Figura 50: Evolução do solo na paisagem até a formação do Cambissolo.....	161
Figura 51: Latossolo - Solos altamente desenvolvidos.....	163
Figura 52: Mapa de vegetação da Bahia.....	165
Figura 53: Bioma da Caatinga (período chuvoso).....	166
Figura 54: Bioma da Caatinga (período de seca).....	167
Figura 55: Bioma do Cerrado – Município de Formosa do Rio Preto-Bahia.....	168
Figura 56: Mapa de bacias hidrográficas da Bahia.....	170
Figura 57: Usina Hidrelétrica de Sobradinho – Município de Sobradinho-Bahia.....	171
Figura 58: Mapa de Distribuição espacial da população da Bahia.....	174
Figura 59: População residente por situação domiciliar (urbana/rural) da Bahia, censo de 2010.....	175
Figura 60: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Estado da Bahia, em 2010.....	176
Figura 61: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Estado da Bahia, em 2010.....	177
Figura 62: Estrutura Etária da População do Estado da Bahia, em 2010.....	177
Figura 63: Fluxo Escolar por faixa etária no Estado da Bahia, ano de 2010.....	178
Figura 64: Escolaridade da população de 25 anos ou mais no Estado da Bahia, ano de 2010.....	179
Figura 65: Distribuição de renda por quintos da população (ordenada segundo a renda familiar per capita) no Estado da Bahia, ano de 2010.....	180
Figura 66: Composição da população de 18 anos ou mais de idade no Estado da Bahia, ano de 2010.....	180
Figura 67: Produto Interno Bruto (PIB), a preços correntes por municípios – Bahia, 2016.....	182
Figura 68: PIB Municipal cinco maiores municípios do Estado da Bahia, ano de 2015 – 2016.....	183
Figura 69: Cidade de Feira de Santana-Bahia.....	184
Figura 70: Valor Agregado (VA) de Serviços dos cinco maiores municípios do Estado da Bahia,	

ano de 2015 – 2016.....	184
Figura 71: Salvador-Bahia – Bairro da Barra e adjacências.....	185
Figura 72: Valor Agregado (VA) da Indústria dos cinco maiores municípios do Estado da Bahia, ano de 2015 – 2016.....	185
Figura 73: Polo Industrial de Camaçari-Bahia.....	186
Figura 74: Mapa com a localização da Região Geográfica Imediata de Guanambi com destaque para os municípios pesquisados.....	190
Figura 75: Mosaico de imagens LANDSAT 7 ETM+ sobreposto ao modelo de elevação SRTM.....	191
Figura 76: Mapa com a localização dos municípios pesquisados.....	192
Figura 77: Visão aérea da sede municipal de Caetité-Bahia.....	193
Figura 78: Sede municipal de Caetité.....	194
Figura 79: Visão aérea e da sede municipal de Guanambi-Bahia.....	196
Figura 80: Visão aérea da sede municipal de Igaporã-Bahia.....	197
Figura 81: Sede municipal de Igaporã.....	198
Figura 82: Mapa com os Aero geradores Projetados, em Operação e a identificação do complexo Eólico Alto Sertão nos municípios de Guanambi, Caetité e Igaporã.....	201
Figura 83: O complexo eólico Alto Sertão - abrange os municípios de Caetité, Guanambi, Igaporã.....	202
Figura 84: Entrevista com familiares em conflito pela divisão do pagamento do arrendamento.....	204
Figura 85: Apropriação territorial - Projeto de energia eólica em estudo, no município de Morro do Chapéu-Bahia.....	205
Figura 86: Sistema de Informações Geográficas - SIG do Setor Energético Brasileiro – Projetos e Parques Eólicos existentes na Bahia.....	207
Figura 87: SIG do Setor Energético Brasileiro – Projetos e Parques existentes e o mapeamento das cavernas e sítios arqueológicos na Bahia.....	208
Figura 88: Mapa de modelo digital do terreno da área de estudo.....	209
Figura 89: Postos de trabalho temporários. Concretagem da fundação para instalação de aerogerador da empresa Brazil Wind no município de Caetité em 2012 / 2013.....	213
Figura 90: Veículos, materiais e estruturas para a instalação de aerogerador município de Caetité em 2012 / 2013.....	214

Figura 91: Hospital Regional de Guanambi.....	228
Figura 92: Trabalhadores locais e de outras regiões para a instalação de aerogerador no município de Caetité em 2012 / 2013.....	229
Figura 93: Cartaz da campanha educacional vinculada ao Programa CATAVENTO da Renova Energia.....	232
Figura 94: Operação de Parque Eólico em Caetité como atividade econômica.....	233
Figura 95: Arrendante da Empresa Brookfield Energia (Elera Energia Renováveis), na área de estudo (2012).....	234
Figura 96: Imóvel próximo de um aerogerador em Caetité.....	235
Figura 97: Criação de gado de subsistência próximo ao Parque Eólico em Guanambi.....	236
Figura 98: Erosão na área de construção das redes elétricas de média tensão para parque eólico, no município de Caetité.....	239
Figura 99: Acessos aos Parques Eólicos no município de Caetité e Guanambi.....	239
Figura 100: Recorte espacial nos anos de 2010 e 2020 entre os limites municipais de Caetité e Guanambi.....	240
Figura 101: Tráfego de máquinas, de veículos e materiais que causam ruído no município de Caetité, em 2014.....	241
Figura 102: Emissões de poeira e gases de combustão na construção de Parque Eólico, no município de Caetité, em 2014.....	241
Figura 103: Sítio arqueológico em Caetité.....	243
Figura 104: Preparação do Terreno, em área de topo de morro, para a instalação de Parque Eólico no município de Caetité em 2012 / 2013.....	245
Figura 105: Parque Eólico em implantação em área de topo de morro.....	244
Figura 106: Perda de área vegetada e da biodiversidade devido a implantação da rede elétrica.....	245
Figura 107: Abertura e manutenção de acesso para o Parque Eólico.....	246
Figura 108: Área com supressão da vegetação nativa - Complexo Eólico Guirapá I em Pindaí e Caetité em 2012 / 2013.....	247
Figura 109: Supressão da vegetação, no município de Guanambi, em 2014.....	248
Figura 110: Aracnídeo encontrado na base de um aerogerador em Guanambi.....	249

Figura 111: Circulação de veículos no canteiro de obras no município de Igarorã.....	261
Figura 112: Parque eólico em implantação próximo da sede do município de Igarorã.....	262
Figura 113: Estruturas (pá) de um aerogerador em Igarorã.....	264
Figura 114: Aerogerador que tombou em Igarorã em 2016.....	266
Figura 115: Moradores do município de Igarorã reivindicam contratação de mão de obra local e protestam após as demissões devido a paralisação das obras.....	267
Figura 116: Erosão e compactação do solo me parque eólico na Bahia, em 2014.....	271
Figura 117: Supressão da vegetação e consequente modificação da paisagem, com a montagem dos parques Eólicos, no município de Igarorã.....	272
Figura 118: Impactes ambientais em Áreas de Preservação Permanente – APP na construção do acesso.....	273
Figura 119: Parque eólico em APP.....	274
Figura 120: Área desmatada para implantação de Aerogerador em Igarorã.....	275
Figura 121: Supressão de vegetação em área de rede elétrica de média tensão.....	275
Figura 122: Estrada vicinal com portão e trancado, em Guanambi.....	279
Figura 123: Arrendante: um dos beneficiados com o arrendamento de terra para geração energia eólica.....	281
Figura 124: Acesso e sinalização de Parque Eólico no município de Guanambi, em 2020.....	285
Figura 125: Informativo com a campanha de entretenimento vinculada ao programa Catavento da Renova Energia.....	291
Figura 126: Representantes do Poder público e da empresa Rio Energy discutindo sobre a geração de emprego e renda no município de Caetité.....	291
Figura 127: Controle de processo erosivo de talude e encosta, 2014, Caetité-Bahia.....	297
Figura 128: Controle de processo erosivo de talude, 2014, Caetité-Bahia.....	297
Figura 129: Níveis de ruído para conforto acústico.....	300
Figura 130: Sinalização de ‘preserve o meio ambiente’ em Parque Eólico em	

Guanambi.....	306
Figura 131: Placa indicando a passagem de animais em Parque Eólico em Guanambi.....	308

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro – 1: Etapas da pesquisa, dados e fontes de referência.....	38
Quadro – 2: A abrangência do conceito de ambiente.....	47
Quadro – 3: Indústria de cataventos multipás nos EUA.....	74
Quadro – 4: Previsão de Projetos Instalados no PROINFA em 2014.....	94
Quadro – 5: Resultado do 2º Leilão de Energia de Reserva (Edital nº 003/2009), exclusivo para a fonte eólica.....	97
Quadro – 6: Complexos eólicos: Alto Sertão I, II e III.....	200
Quadro – 7: Identificação dos Conflitos e Impactes Socioambientais de Projetos Eólicos <i>Onshore</i> nos municípios de Caetité e Guanambi.....	203
Quadro – 8: Análise e Avaliação dos Conflitos e Impactes Socioambientais de Projetos de Energia Eólica <i>Onshore</i> nos municípios de Caetité e Guanambi.....	219
Quadro – 9: Identificação dos Conflitos e Impactes Socioambientais de Projetos Eólicos <i>Onshore</i> no município de Igaporã.....	253
Quadro – 10: Análise e Avaliação dos Conflitos e Impactes Socioambientais de Projetos de Energia Eólica <i>Onshore</i> no município de Igaporã.....	259

ABREVIATURAS E SIGLAS

ABEEOLICA - Associação Brasileira de Energia Eólica

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental

ANA – Agência Nacional de Águas

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica do Brasil

ANIPES - Associação Nacional das Instituições de Planejamento, Pesquisa e Estatística do Brasil

APA - Agência Portuguesa do Ambiente

APA – Área de Proteção Ambiental

APP - Área de Proteção Permanente

Art. – Artigo

BA - Bahia

BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social do Brasil

BRA – Brasil

CAD – Computer Aided Design

CBEE - Companhia Brasileira de Energia Elétrica

CBPM - Companhia Baiana de Pesquisa Mineral

CEI - Centro de Estatísticas e Informações

CEPRAM - Conselho Estadual de Meio Ambiente da Bahia

CERB - Companhia de Engenharia Hídrica e de Saneamento da Bahia

CHESF - Companhia Hidrelétrica do São Francisco do Brasil

CIMATEC - Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia do Brasil

CODEVASF - Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba do Brasil

COELBA - Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia

CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente do Brasil

CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente do Brasil

CONDER – Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia

CPRM - Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais do Brasil

CRESESB - Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito

DNPM - Departamento Nacional de Produção Mineral do Brasil

ECO-92 ou RIO-92 - II Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente

EIA - Estudo de Impacte Ambiental

ELETROBRÁS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A

EMBASA - Empresa Baiana de Águas e Saneamento S.A.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária do Brasil

EPE - Empresa de Pesquisa Energética do Brasil

FIOL - Ferrovia de Integração Oeste-Leste

FJP - Fundação João Pinheiro

GCS – Geographic Coordinate System

GIS /SIG – Sistema de Informações Geográficas

GPS – Global Position System

GWEC - Global Wind Energy Council

Ha – Hectares

Hab. - Habitantes

IAIA - International Association for Impact Assessment

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

INCRA - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária do Brasil

INEMA - Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Bahia

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia do Brasil

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Brasil

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada do Brasil

Km – Quilômetros

LI - Licença de Instalação

LO - Licença de Operação

LP - Licença Prévia

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil

MMA – Ministério do Meio Ambiente do Brasil

MME - Ministério de Minas e Energia do Brasil

MPA – Ministério de Pesca e Aquicultura do Brasil

NEMA - Núcleo de Educação e Monitoramento Ambiental
NEPA - National Environmental Policy Act
ONG – Organização não governamental
ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico do Brasil
PCH - Pequenas Centrais Hidrelétricas
PETROBRAS – Petróleo Brasileiro
PIB – Produto Interno Bruto
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente do Brasil
PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
Pop. – População
PROINFA - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica do Brasil
PT – Portugal
QGIS – Quantum GIS
RIMA - Relatório de Impacto Ambiental
RPGA's - Regiões de Planejamento e Gestão das Águas da Bahia
SDE - Secretaria de Desenvolvimento Econômico da Bahia
SEAGRI - Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura da Bahia
SECOM - Secretaria de Comunicação Social do Governo da Bahia
SECTI - Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Bahia
SEI - Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia
SEIA - Sistema Estadual de Informações Ambientais da Bahia
SEINFRA - Secretaria de Infraestrutura do Governo do Estado da Bahia
SEMA – Secretaria de Meio Ambiente da Bahia
SEMARH – Secretária de Meio Ambiente e Recursos Hídrico do estado da Bahia
SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial do Brasil
SEPLAN - Secretaria de Planejamento, Urbanismo e Meio Ambiente da Bahia
SGM – Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral do Brasil
SIRGAS - Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas
SISNAMA - Sistema Nacional do Meio Ambiente
SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação do Brasil
SRH – Secretária de Recursos Hídricos da Bahia
UCSal – Universidade Católica do Salvador

UE – União Européia

UFBA – Universidade Federal da Bahia

UMinho – Universidade do Minho

UNESCO – United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

USGS - United States Geological Survey

UTM – Universal Transverse de Mercator

WSSV - White Spot Syndrome Virus

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação global com a problemática das alterações climáticas e consequente necessidade de redução das emissões de gases com efeito estufa, sendo que este está relacionado com o consumo desenfreado de energia de combustíveis fósseis (petróleo, carvão e gás), tem provocado, sobretudo algumas consequências socioambientais graves.

Desse modo, tendo como resultado problemas de não sustentabilidade ambiental, as conferências internacionais sobre o meio ambiente de Estocolmo em 1972 e do Rio de Janeiro em 1992 e tratados internacionais, como o Protocolo de Quioto em 1997 e o Acordo de Paris sobre a mudança do clima assinado em 2016 revelaram algumas transformações de paradigmas. Tais transformações se refletem nas políticas públicas, em especial, a ambiental e na mudança de comportamento das pessoas, que gradativamente vem cobrando do governo medidas mitigadoras para as questões ambientais.

Por sua vez, o setor energético, por exemplo, passa a ser muito visado pelos efeitos negativos ao ambiente e às comunidades tradicionais, causado tanto por alguns projetos mal estruturados, quanto pelo desperdício e pela ineficiência de sua produção e de uso, inerentes ao setor (MENKES, 2004). Com isso, a energia renovável vem se tornando uma questão importante em convenções, seminários e debates sobre a produção energética em escala global. Para atender a esta produção é necessário alguns dos programas e planos ambientais que visem a minimização dos impactos negativos e demais problemas de ordem socioambiental.

No cenário global e mais precisamente no Brasil, a energia renovável vem se expandindo de forma significativa, principalmente com a contribuição de alguns programas, como o Programa de Incentivos às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA), através da Lei 10.438, de abril de 2002. O PROINFA inicialmente determinou a instalação de 3,3 GW igualmente divididos entre as tecnologias de Biomassa, Energia Eólica e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's) (SILVA, 2006). Com

esta intervenção, novas fontes de energia renovável e, em especial a de fonte eólica, vem crescendo no território nacional e na região nordeste (nos estados do Rio Grande do Norte, Pernambuco, Ceará e Bahia), promovendo também o crescimento da indústria e contribuindo para empregos diretos e indiretos.

Para o desenvolvimento da pesquisa sobre os conflitos socioambientais decorrentes dos processos de desenvolvimento (prospecção), instalação e operação de parques de energia eólica *onshore* foi escolhida a Unidade Federativa da Bahia, no Brasil, devido ao grande potencial de produção de energia cinética gerada pelos ventos, principalmente na sua região central.

A Unidade Federativa ou Estado da Bahia (Figura 1), localiza-se na região Nordeste do Brasil, fazendo limite com outros oito estados brasileiros, que são com Minas Gerais a sul e sudoeste; com o Espírito Santo a sul; com Goiás a oeste; com Tocantins a oeste e noroeste; com o Piauí a norte e noroeste; com Pernambuco a norte; e com Alagoas e Sergipe a nordeste. A leste, a Bahia é banhada pelo Oceano Atlântico. O Estado em questão, possui uma extensão territorial de aproximadamente 564.733,17 km², o que corresponde a 36,3% da superfície do nordeste brasileiro e 6,6% do território nacional (IBGE, 2017a).

Para a realização da pesquisa sobre os conflitos ambientais foi escolhida a região central do Estado, por este possuir áreas promissoras para aproveitamentos eólicos de acordo com o Atlas de Potencial Eólico da Bahia, elaborado pela Empresa Camargo Schubert, em parceria com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI), Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) e o Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (CIMATEC) do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) (2013). As áreas em destaque (Figura 2) envolvem alguns dos principais municípios da Bahia, a citar: Área 1: Casa Nova, Campo Formoso, Juazeiro, Sento Sé e Sobradinho; Área 2: Região das Serras Azul e do Açuruá, com destaque para os municípios de, Gentio do Ouro, Ibipeba, Itaguaçu da Bahia, Uibaí e Xique-Xique; Área 3: América Dourada, Bonito, Cafarnaum, João Dourado, Morro do Chapéu, Mulungu do Morro, Ouroândia, Umburanas, Utinga e Várzea Nova; Área 4: Serra do Estreito, com destaque para os

municípios de Barra, Buritirama e Pilão Arcado; Área 5: Serra do Tombador, com destaque para os municípios de Jacobina e Mirangaba; Área 6: Serra do Espinhaço ou região Centro Sul baiano, com destaque para os municípios de Caetité, Guanambi, Igaporã, Licínio de Almeida, Pindaí, Riacho de Santana e Urandi e; Área 7: Brotas de Macaúbas, Ibitiara, Novo Horizonte e Piatã.

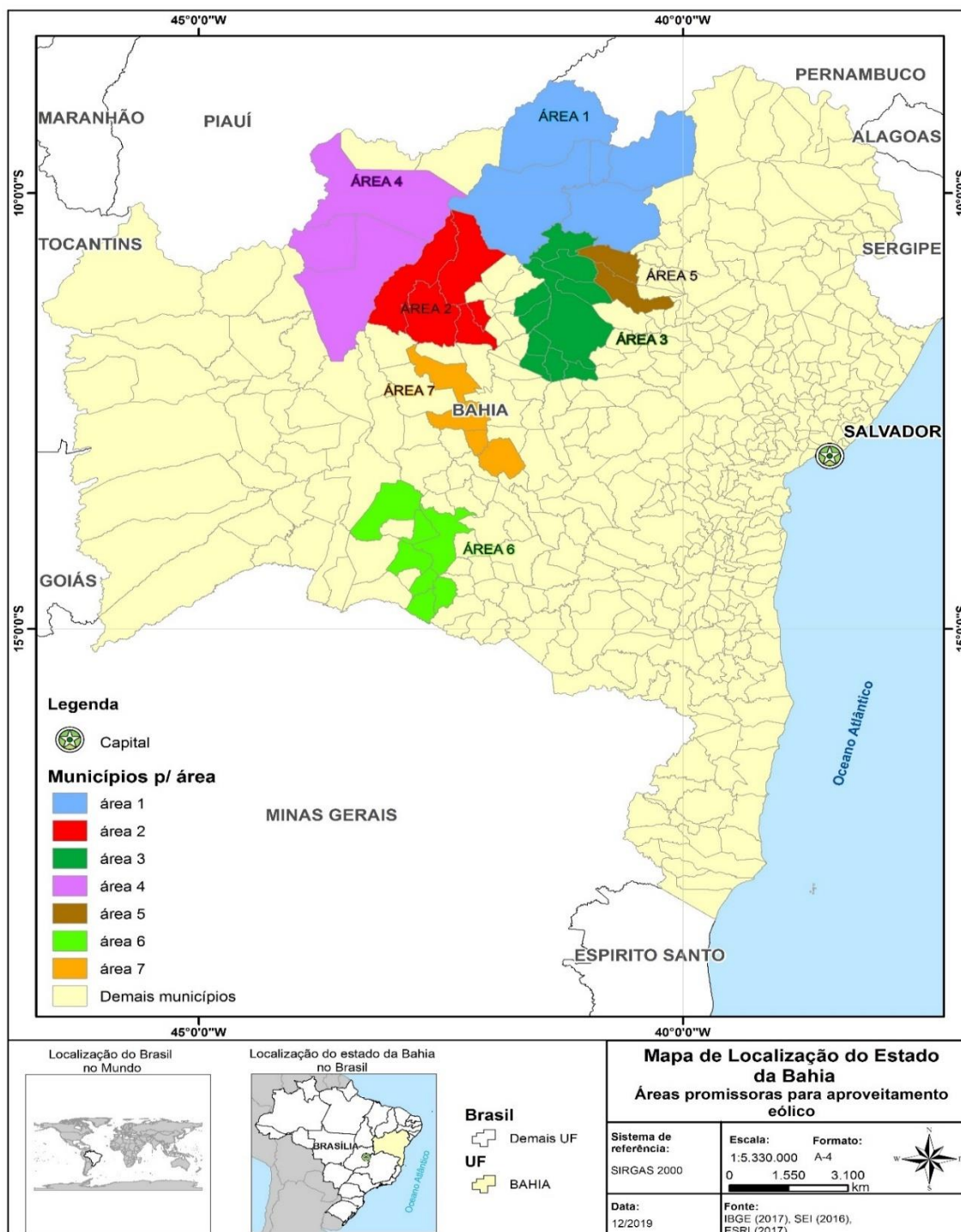


Figura 1: Mapa de localização das áreas com potencial eólico por município, no estado da Bahia-Brasil. Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

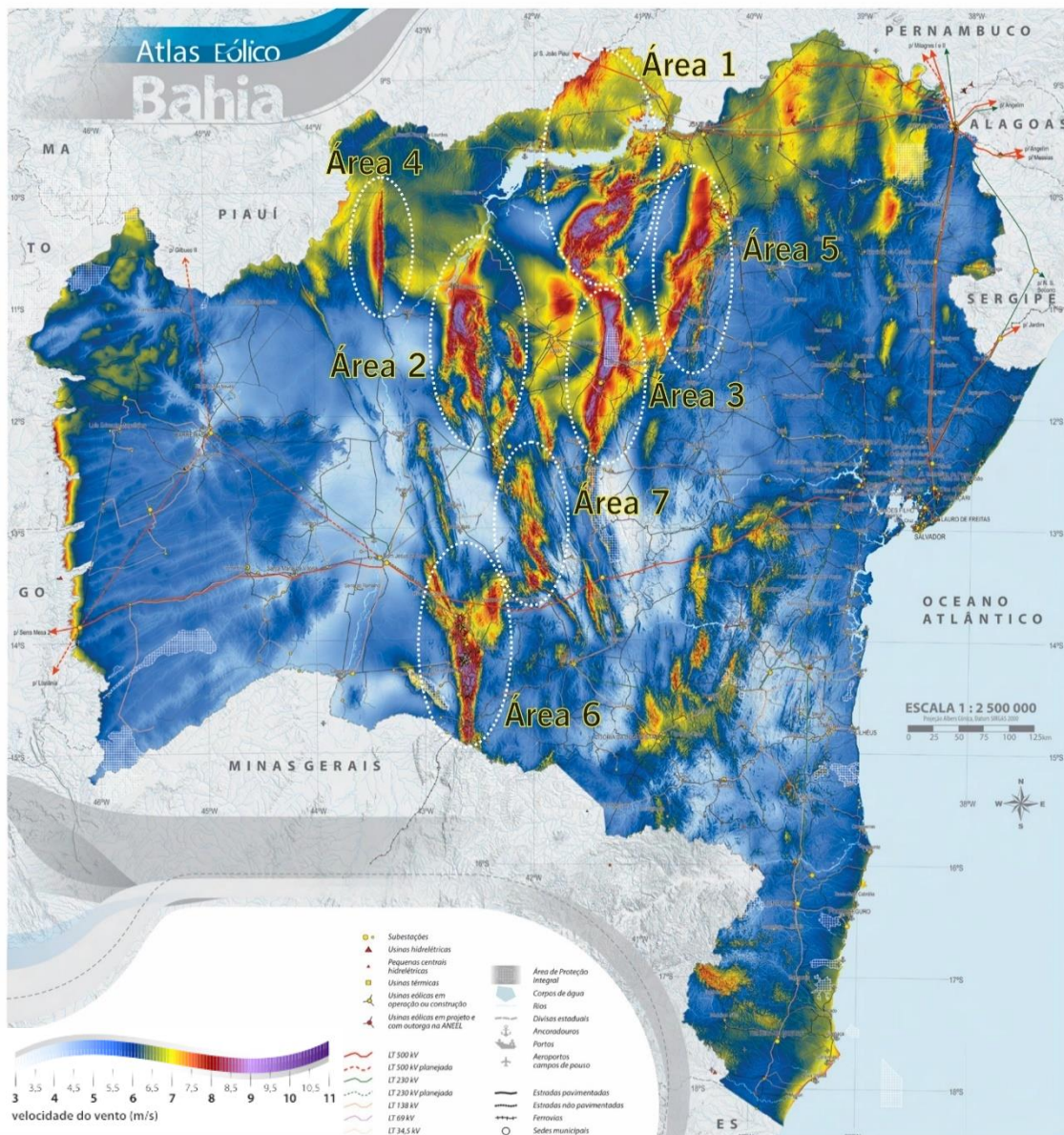


Figura 2: Mapa de potencial eólico no estado da Bahia-Brasil.

Fonte: Atlas Eólico da Bahia, (2013), disponível em:

<http://www2.secti.ba.gov.br/atlasWEB/mapa01.html?mapa=img/mapas/mapa-6pt2>. Acesso em 22/08/2018, adaptado pelo autor, 2019.

A área escolhida para este estudo corresponde a área 6: Centro Sul baiano. Quando comparada às outras áreas, a do Centro Sul baiano se destaca pelo grande potencial eólico do Estado, nomeadamente aqui se registrou o *boom* da prospecção de projetos de energia eólica nos anos 2000; resultante das imissões de empresas nacionais e internacionais e investimento do governo federal no setor elétrico de fontes renováveis.

O Centro Sul da Bahia ganhou notoriedade em função das infraestrutura existente de rodovias, construção de novas linhas de transmissão, incentivos fiscais e ambientais e, por fim, devido ao projeto de construção da Ferrovia de Integração Oeste-Leste (FIOL), que passa pelos municípios de Caetité e Guanambi, não obstante os principais conflitos e impactos socioambientais provenientes da geração da matriz energética da força dos ventos também se concentraram e destacam nesta região, a acrescentar o município de Igaporã, continuando até os dias de hoje a ser “palco” de alguns impasses, no que diz respeito aos usos diferentes do território, por parte de empresas do ramo de energia eólica e solar, de proprietários de terra e das comunidade tradicionais.

1 - PROBLEMA

Diante de uma análise técnica e socioambiental, envolvendo as fases de desenvolvimento (prospecção), instalação e operação de parques eólicos *onshore*¹, foi possível identificar que os projetos e parques de energia eólica na Região Geográfica Imediata - RGI² de Guanambi, na Bahia produzem impactos ambientais, mas estes são significativamente mais baixos do que os produzidos pelas energias convencionais (GWEC, 2008). Com isso podem contribuir para sustentabilidade socioambiental, na busca de soluções eficientes e ecologicamente corretas para o suprimento energético, tendo como princípio a justiça ambiental (ACSELRAD, 2008), principalmente quanto ao acesso justo, equitativo, direto e indireto, aos recursos ambientais disponíveis e de uso legal, por parte das comunidades locais.

De acordo com Dutra (2001), o aproveitamento dos ventos para geração de energia elétrica apresenta, como toda tecnologia energética, algumas características ambientais adversas como, por exemplo: impacto visual, ruído, interferência

¹ A tecnologia de instalação da geração eólica pode ser *onshore* (em terra) ou *offshore* (marítima).

² O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE extinguiu as mesorregiões e microrregiões em 2017, criando um novo quadro regional brasileiro, com novas divisões geográficas denominadas, respectivamente, regiões geográficas intermediárias e imediatas. A revisão das unidades mesorregionais e microrregionais, seguiu uma metodologia comum para todo o território nacional e integrou análises e expectativas de órgãos de planejamento estaduais por meio de uma parceria mediada pela Associação Nacional das Instituições de Planejamento, Pesquisa e Estatística (ANIPES) (IBGE, 2017).

eletromagnética, ofuscamento e danos à fauna, além de alguns conflitos devido aos diferentes usos e modos de apropriação do território (ACSELRAD, 2004), principalmente durante a fase de desenvolvimento (prospecção) e instalação do projeto de parque eólico. Essas características aparentemente negativas podem ser significativamente minimizadas, e até mesmo eliminadas, através de um planejamento socioambiental adequado e também no uso de inovações tecnológicas.

Conforme Dutra (2007), a energia eólica apresenta alguns benefícios, no que se refere às questões socioambientais, visto que esta não necessita do uso da água como elemento motriz ou mesmo como fluido de refrigeração e também não produz resíduos radioativos ou gasosos na fase de operação. Mas, ainda assim torna-se relevante a aplicação de importantes diretivas internacionais e nacionais, como estratégia para as intervenções ao ambiente e aos modos de vida das comunidades.

Segundo as informações do Atlas de Potencial Eólico da Bahia, desenvolvidos pela Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA) (2002) e posteriormente pela Empresa Camargo Schubert, em parceria com a Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação (SECTI), Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA), Centro Integrado de Manufatura e Tecnologia (CIMATEC) do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) (2013), a Bahia localiza-se na região de transição entre distintos regimes de ventos: mais ao norte atuam os ventos alísios - que convergem para a depressão barométrica equatorial, e mais ao sul predomina a dinâmica da interação entre o centro de altas pressões anticiclone subtropical do atlântico sul e as incursões de massas polares, sendo que esta interfere diretamente na formação de ventos nas regiões do Centro-Norte Baiano (envolvendo o território da Chapada Diamantina) e Centro-Sul Baiano, com destaque para as áreas 6 e 7 identificados na figura 1.

Face ao exposto anteriormente, os municípios supracitados apresentam significativos potencial eólico, com medições médias anuais com cerca de 7m/s a 10 m/s, de 50m a 100m de altura, como por exemplo, o Parque Eólico de Brotas de Macaúbas, na área 7 (Figura 1) com capacidade para produzir eletricidade suficiente para abastecer uma cidade de cerca de 200.000 habitantes (SECOM-BA, 2011).

Logo, esta pesquisa pretende reforçar a importância das práticas de probidade, através da análise dos usos concorrentes do território nas regiões de desenvolvimento de empreendimentos de energia renovável, em especial de fonte eólica. Para que o aproveitamento desse recurso energético seja efetivo são necessárias práticas na política socioambiental e não somente na gestão e política energética. Ainda assim, observa-se, que no Estado da Bahia e em todo o território nacional os fatores que incentivam o país a estabelecer programas de eficiência energética, na sua maioria são principalmente, de ordem econômica (redução de custos) e energética (segurança no suprimento de energia elétrica), não priorizando por sua vez a questão ambiental.

2 – OBJETIVOS

Objetivo geral

A investigação tem como principal objetivo identificar os conflitos socioambientais de projetos e de parques de energia eólica *onshore* na Região Geográfica Imediata de Guanambi, no Estado da Bahia de 2009 a 2021.

Objetivos específicos

- Analisar o papel das políticas públicas quanto ao incentivo às fontes alternativas de energia renováveis, em especial a energia eólica *onshore*;
- Avaliar a questão técnica desde a fase de planejamento até concepção de um parque ou empreendimento eólico, identificando os dados de vento, a caracterização da morfologia do terreno, as vias de acesso e o tipo de turbina eólica.
- Apresentar as principais vantagens e desvantagens econômicas, ambientais e sociais desse recurso energético renovável.
- Analisar os usos concorrentes do território entre as atividades, geralmente, rurais das comunidades tradicionais e as etapas de prospecção, implantação e operação de alguns parques, complexos e empreendimentos de energia eólica,

ênfatizando os conflitos ambientais na região geográfica imediata de Guanambi.

- Propor medidas mitigadoras para os conflitos e impactos socioambientais, provenientes das etapas de projetos, parques complexos e empreendimentos de energia eólica na região geográfica analisada.

3 - JUSTIFICATIVA

Esta pesquisa torna-se relevante devido aos usos diferentes do território na identificação de áreas com potencial eólico, mais precisamente na área 6, na região geográfica imediata de Guanambi – nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã – objeto deste estudo, dos embates locais que envolvem algumas comunidades tradicionais, o que justifica uma análise sob a avaliação de impactos e conflitos ambientais.

Na Bahia, conforme o Atlas de Potencial Eólico (COELBA) (2002); (CIMATEC)/(SENAI) (2013) e ao grande potencial de produção de energia cinética gerada pelos ventos, os projetos e parques eólicos estão maioritariamente localizados em locais com grande interesse de preservação e conservação, elevando a importância de uma correta avaliação de conflitos, impactos e de medidas de mitigação e planos de monitoramento adequados.

Os conflitos socioambientais associados ao aumento do número de projetos de energia eólica evidenciam a deficiência na aplicação de políticas públicas e ação de órgãos competentes responsáveis pelas áreas de interesse. Essa deficiência vem provocando alteração no regime tradicional de uso e ocupação do território, irregularidades na demarcação de território tradicional, dano as áreas ambientalmente protegidas ou unidades de conservação, uso concorrentes e degradação de recurso hídrico, dentre outros.

A produção de energia, proveniente de fonte eólica é necessária, desde que preserve as funções e os serviços dos complexos sistemas naturais que combatem as

consequências previstas pelas mudanças climáticas. Mas também se preserve as populações locais e seus modos de vida (COSTA, 2015). A relevância ambiental e cultural das regiões de desenvolvimento (prospecção), implantação e operação de energia eólica é bastante significativa o que remota tradicionalmente a (re)construção de justiça social.

Os temas sobre os programas, ações e atividades desenvolvidas pelo Estado diretamente ou indiretamente, com a participação de entes públicos ou privados, que visam assegurar determinado direito de cidadania, de forma difusa ou para determinado seguimento social, cultural, étnico ou econômico quanto ao incentivo a fonte de energia eólica, segurança fundiária, geração de emprego, “energia limpa” e justiça (na perspectiva de bem estar social e preservação de bens da natureza) tornam-se interessantes de serem trabalhados na pesquisa, visto a necessidade demonstrar a relação com a produção de energia eólica, desde a concepção até a sua geração.

4 - HIPOTESE BÁSICA

Como hipótese de pesquisa, pretende-se demonstrar que a geração de energia renovável de fonte eólica, no Brasil, no estado da Bahia, em especial na Região Geográfica Imediata de Guanambi é resultado de determinações sociais, políticas e das contribuições e pressões ambientais que ganharam destaque socioeconômico em algumas discussões, acordos e conferências, a exemplo da RIO-1992, o protocolo de Quioto em 1997 e o acordo de Paris sobre as mudanças do clima em 2016.

Com a pesquisa em questão, envolvendo os usos concorrentes do território dos projetos e parques de energia eólica, em suas diferentes fases, nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã podem contribuir para a geração de emprego, e assim colaborar para evitar a saída de pessoas do campo-cidade, melhorar a infraestrutura local e incentivar o investimento tecnológico; minimizar os conflitos e impactos ambientais quando comparado a outras fontes de energia; contribuir para a formulação de concepções de sustentabilidade socioambiental que defendam os usos do espaço habitado e da natureza; possibilitar a não emissão de gás carbônico na

atmosfera durante a operação (do parque eólico); gerar novos empregos nas diferentes etapas de concepção do empreendimento e promover uma espécie de eco-equilíbrio com o ambiente, preservando alguns ecossistemas e valorizando os aspectos socioculturais locais, quando subsidiados na construção de uma ética ecológica que concilie com a equidade social.

5 - METODOLOGIA

O método é acompanhado da técnica que se revela como o conjunto de instrumentos que auxiliam os procedimentos na busca de um resultado ou ideias (OLIVEIRA, 2008). A metodologia para uma pesquisa permite ao pesquisador organizar os conceitos, assim como utilizar os meios ou métodos de investigação do pensamento correto, que visa delimitar certo problema, analisar e desenvolver observações, bem como interpretá-lo para futuras intervenções.

A pesquisa pode ser definida como sendo o melhor processo para se chegar a soluções confiáveis para problemas, através de escolhas planejadas, sistemáticas e com a respectiva interpretação de dados. Pesquisar é um esforço de elaborar conhecimento sobre aspectos da realidade na busca de soluções para os problemas mapeados e expostos (LÜDKE e ANDRÉ, 1986; SANTOS, 1999).

Para esta investigação, foi utilizado o método indutivo, tendo em vista um estudo passível de generalizações. Estudos sobre a energia eólica, com base na análise de viabilidade técnica e socioambiental são vistos de forma similar em alguns países (Alemanha, Portugal, México) e em estados brasileiros, como Rio Grande do Sul, Ceará, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte, onde já foram instalados parques eólicos. Para tanto, se torna necessário fazer uma análise social e ambiental, antes de tudo, e com isso estudar as possíveis mudanças de características socioeconômicas, culturais e biogeofísicas de um determinado local.

A metodologia utilizada na pesquisa visa identificar o interesse para a produção de energia renovável na região geográfica imediata de Guanambi; apresentar os

problemas ambientais e de justiça social causados pela fonte de energia eólica a ser analisada e desenvolver observações, bem como interpretá-los para futuras intervenções, como as de mitigação dos conflitos. O procedimento qualitativo, que é apropriado quando o estudo é complexo, de natureza social e cultural será necessário, pois nesta pesquisa pretende-se trabalhar de forma direta com as pessoas, que dão significado às coisas e à sua vida e com caráter descritivo, utilizando como técnicas a coleta de dados, a observação de campo, análise documental e a entrevista aberta e semiestruturada.

A observação é um dos instrumentos principais para a coleta de dados na pesquisa qualitativa. Esta visa obter informação de determinados aspectos da realidade, cujo objetivo é identificar e obter provas a respeito da área de estudo, mas que orientam o seu comportamento (LAKATOS & MARCONI, 2000; SANTOS, 1999), permitindo consequentemente a interpretação dos dados.

A análise documental e as entrevistas foram importantes para a pesquisa e também para complementar as informações levantadas pela observação. Através das entrevistas abertas ou semiestruturadas, do acompanhamento do trabalho diário e dos relatórios técnicos produzidos por instituições que atuam ou atuaram na área, foram obtidos os dados sobre a adaptação da população com o espaço, dos confrontos territoriais nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã e decorrentes das fases de concepção da energia eólica nesses municípios.

Desse modo, os procedimentos para a realização da pesquisa foram estruturados e divididos em cinco fases, conforme serão apresentados resumidamente no Quadro 1.

Quadro 1 - Etapas da pesquisa, dados e fontes de referência

	ETAPAS DA PESQUISA	DADOS	FONTE
Parte Teórica	1. A questão socioambiental e a AIA	A evolução da questão socioambiental Avaliação de Impactes Ambientais (AIA)	Referências bibliográficas, MMA, SEMA, APA e SANCHEZ
	2. A energia eólica	A energia eólica (histórico e evolução) Políticas públicas para energia eólica Desenvolvimento, instalação e operação de projeto de energia eólica Energia eólica no Mundo, Brasil e na Bahia Legislação ambiental aplicada ao setor de energia eólica (Bahia/Brasil e Portugal)	Referências bibliográficas, IBGE, EPE, MME, COELBA, ANEEL, ABEEOLICA, GWEC SEINFRA, SECTI, SDE, CBEE, CRESESB, DNPM, INCRA, IPEA, ELETROBRÁS, ONS, MMA, INEMA, APA
Parte Teórica e Investigativa	3. Enquadramento geográfico – Bahia/BRA	Localização Aspectos físicos Aspectos demográficos e socioeconômicos	Referências bibliográficas, IBGE, SEI, CONDER, INPE, INMET, ATLAS DA BAHIA, ATLAS EÓLICO do BRASIL e da BAHIA
	4. Conflitos Socioambientais de Projetos, Parques, Complexos e Empreendimentos Eólicos na área de estudo - Região Geográfica Imediata de Guanambi - Bahia	Caracterização Geográfica dos municípios de Caetité – Guanambi - Igaporã Os usos concorrentes do território A problemática dos conflitos socioambientais (visão econômica, social e ambiental)	Referências bibliográficas, Interpretação de dados cartográficos, entrevistas, levantamento <i>in loco</i>
	5. Medidas de mitigação e compensação de impactes e socioambientais	Medidas mitigadoras compensação de impactes e conflitos socioambientais Programas de monitoramento socioambientais	Análise de campo, Interpretação de dados cartográficos e ambientais.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019

As etapas metodológicas encontram-se detalhadas nos próximos parágrafos, seguindo as cinco fases pré-estabelecidas conforme a quadro 1.

Para o entendimento da evolução da questão ambiental, avaliação de impactos ambientais, problemas de ordem socioambiental e territorial promovidos pela energia eólica foi necessária uma análise dos dados, conforme Acelrad (2004 e 2008), Costa (2005), Gamboa & Munda (2007), Santos (2001 e 2002), Pimentel & Pires (1992), Leff (2010), Sánchez (2006), Verdum & Medeiros (1992). Além disso, a consulta a documentos legislativos também foi satisfatória para enriquecer o assunto a ser pesquisado. A questão da gestão ambiental a ser abordada na pesquisa, visa propor medidas mitigatórias, que buscam reduzir os conflitos ambientais em função dos modos diferenciados de apropriação do território que envolve diversos grupos sociais.

Para a realização desta pesquisa foram coletadas algumas informações sobre o setor elétrico, no que concerne ao papel das políticas públicas, questões técnicas e econômicas, sendo complementados com o estado da arte da tecnologia eólica, tendo como algumas referências Silva (2006), Lund (2007), Hémery, et al. (1993), Dutra (2001 e 2007), do Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE), da Empresa Camargo Schubert, da Secretaria de Infraestrutura da Bahia, da Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação da Bahia, da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA), do Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito (CRESESB), da *Global Wind Energy Council* (GWEC), dentre outros, que foram de fundamental importância para o desenvolvimento da pesquisa.

Além disso, foram realizadas análises do potencial eólico no Estado da Bahia, através de dados secundários (Empresa Camargo Schubert, SEINFRA/BA, SECTI/BA, SDE/BA, COELBA, MME, ANEEL, ABEEOLICA, GWEC, CBEE, CRESESB, ELETROBRÁS e ONS), tendo em vista contribuir para o desenvolvimento local do(s) município(s) (infraestrutura, produção “limpa”, emprego e geração de renda), identificando a legislação aplicada, os critérios para licenciamento ambiental e a viabilidade técnica, econômica e ambiental a este setor de energia, através de dados a serem consultados (DNPM, INCRA, MMA,

ICMBIO, SEMA/BA, INEMA/BA e APA), demonstrando como em outro existente, nomeadamente Portugal.

Para tanto, o levantamento de documentos através do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), decretos, portarias e a Constituição da República Federativa do Brasil e informações junto aos órgãos e secretarias estaduais (Secretaria de Meio Ambiente da Bahia (SEMA), Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), com base no Conselho Estadual de Meio Ambiente (CEPRAM), através da Norma Técnica de empreendimento de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, no estado da Bahia) e federais (Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Ministério de Minas e Energia (MME), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais (IBAMA), Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Ministério do Meio Ambiente (MMA), contribuíram para o desenvolvimento da pesquisa, quanto os aspectos legislativos e institucionais

Os dados foram complementados com informações dos aspectos geográficos do Estado obtidos através dos documentos pesquisados no Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), na Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia (SEI), na Secretaria do Meio Ambiente (SEMA), na Companhia de Desenvolvimento Urbano do Estado da Bahia (CONDER), no Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e dos dados oriundos de outros trabalhos já realizados no âmbito nacional e estadual. Esta fase tem como finalidade fazer um enquadramento geográfico sob o ponto de vista locacional, administrativo, físico e demográfico e serve como base ao entendimento do processo de desenvolvimento em relação a fonte de energia renovável em questão.

Os usos concorrentes do território e a problemática dos conflitos socioambientais, através do viés econômico, social e ambiental, serão trabalhados, conforme Santos (2002) Raffestin (1993), Acsegrad (2004 e 2009), Sachs (1993), por meio da coleta de campo, observações e entrevistas (abordagem qualitativa), identificando os impactos e os conflitos socioambientais promovidos pela fonte de energia em questão, e como

estes interferem no território pesquisado. Fontes de pesquisa como os projetos de energia eólica, estudos de avaliação de impactos ambientais de empresas privadas e de organizações não governamentais foram úteis para a pesquisa afim de enriquecê-los quanto aos aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos.

Para a identificação, análise e avaliação de impactos e conflitos socioambientais fez-se uma adaptação da Matriz de Leopold, por ser uma ferramenta prática e eficaz, ainda que de forma subjetiva (CHRISTOFOLETTI, 1999), onde foram quantificados os prováveis efeitos das ações humanas sobre os vários aspectos do meio físico, biótico e antrópico, com a finalidade de avaliar a magnitude e a importância desses impactos. Para tal, adotou-se uma escala de valores numéricos entre 1 e 10, classificando-a da seguinte forma: valores entre 1 a 3, o impacto é pouco importante; de 4 a 6, médio importante; e de 7 a 10, o impacto é considerado muito importante. Com base nos resultados encontrados, sugere-se medidas mitigatórias com a finalidade de reduzir os impactos negativos na área de estudo.

Para a pesquisa foi utilizado também técnicas de geoprocessamento, pois estes contribuíram para estudos de viabilidade de projetos eólicos no Estado da Bahia, através da utilização da tecnologia de Sistema de Informações Geográficas (SIG), com subsídio de informações armazenadas em bancos de dados geográficos, base de dados de informações alfanuméricas, imagens (fotografias aéreas e imagens de satélite), textos, tabelas, arquivos digitais e alguns outros produtos que podem ser diretamente associados às entidades espaciais. Além disso, uma base cartográfica atualizada e em escala adequada, o levantamento de dados espaciais com o uso de equipamentos *Global Position System (GPS)*, para os relatórios de estudo ambientais e relatórios de investidor, cujo este último visa demonstrar a estrutura regional existente (rede viária, distritos, povoados, cidades, áreas ambientalmente protegidas, infraestrutura elétrica e civil e as áreas de influência do projeto do parque eólico), também foram de grande valia para a identificação do uso e ocupação do território.

Alguns resultados foram identificados com o uso da geoinformação para a inserção da fonte de energia eólica, principalmente na geração ou utilização de mapas temáticos.

O software utilizado será o ArcGIS 10.6, onde foram utilizados plano de informação (vetoriais e *raster*) e: (a) modelo digital de relevo, (b) uso do solo e vegetação, (c) hidrografia, (d) rede viária, (e) velocidade média anual e direção do vento no estado, (f) rede de distribuição e torres de telecomunicação, (g) unidades de conservação, (h) sítios arqueológicos e cavernas, (i) terras indígenas e comunidades quilombolas.

Para cartografar os aspectos das superfícies relevantes na presente pesquisa, foram elaborados no programa QGIS 3.14, diferentes representações cartográficas, tanto de elementos físicos ou naturais (relevo, geomorfologia e potencial eólico) quanto culturais ou artificiais (construções, distribuição espacial das torres eólicas e limites políticos ou administrativos dos municípios). Isso foi possível com o uso da base de dados vetoriais disponibilizados nos sites do Instituto Brasileiro de Geografia Estatística (IBGE), da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e do Projeto Topodata do INPE, além da utilização de imagens de satélites através do Google Earth Pro e de materiais cartográficos contidos no Atlas Eólico da Bahia (2013). Foram ferramentas e materiais que se fizeram necessários durante a realização da pesquisa para compreender os processos e elementos estudados, em específico os fatores e aspectos intrínsecos a implantação do Complexo Eólico Alto Sertão, na região geográfica imediata analisada.

Com a pesquisa, a elaboração dos diversos documentos associados a esta e com base nas informações das áreas de potencial eólico no estado da Bahia, em especial na região geográfica imediata de Guanambi, elaborou-se propostas de mitigação e sugestões de compensação para os impactes e conflitos socioambientais, com o intuito também de manter a construção da equidade social através da “apropriação singular da temática ambiental”, na qual as pessoas possam ser tratadas igualmente quanto a questão da proteção do ambiente, que neste caso conforme Acsegrad (2009) e Boff (1999) envolveria a justiça ambiental.

6 - ESTRUTURA DE APRESENTAÇÃO DA TESE

Em seu conjunto, este trabalho estrutura-se em sete capítulos, incluindo esse capítulo introdutório, e obedece a seguinte ordem de estruturação:

CAPÍTULO 1

O capítulo 1 tem por finalidade apresentar as informações sobre a questão ambiental e sua evolução histórica, caracterizando a Avaliação de Impactes Ambientais – AIA e os conflitos socioambientais.

CAPÍTULO 2

Este capítulo tem por objetivo discorrer sobre o histórico e evolução da energia eólica no Mundo e no Brasil, bem como descrever as principais políticas de incentivo a esta fonte de energia renovável. Além disso, pretende-se demonstrar as etapas de concepção de um projeto e parque eólico no Brasil, a situação da energia eólica no nordeste brasileiro e a legislação ambiental aplicada em outros países, nomeadamente como Portugal.

CAPÍTULO 3

O capítulo 3 tem por finalidade informar sobre a localização do Estado da Bahia no contexto brasileiro e mundial, a descrição dos aspectos físicos, além de dados sobre sua população e as algumas das suas atividades socioeconômicas consideradas relevantes para a pesquisa.

CAPÍTULO 4

O capítulo 4 apresenta os usos concorrentes do território e os seus ‘embates’ entre as atividades rurais das comunidades tradicionais desde o planejamento até o início da operação. Além disso, identifica-se neste capítulo a problemática dos conflitos socioambientais através de uma visão econômica, social e ambiental.

CAPÍTULO 5

O capítulo 5 tem por finalidade demonstrar as medidas mitigadoras e compensatórias dos impactos e conflitos socioambientais de projetos, parques e complexos eólicos dos municípios de Guanambi, Caetité e Igaporã com base nos aspectos socioeconômicos e ambientais apresentados no capítulo 4. Além disso, apresenta como tais medidas podem reduzir ou eliminar os impactos e conflitos negativos e como estes podem potencializar os impactos positivos oriundos das fases de instalação, operação, manutenção.

Por fim, nas considerações finais / conclusão serão apresentados a síntese sobre os resultados deste trabalho de pesquisa analisando e elaborando algumas considerações e propostas. Este capítulo apresenta, além das conclusões, observações e sugestões de medidas mais relevantes e o alcance das contribuições que esta pesquisa pode oferecer.

PARTE I
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

CAPÍTULO 1 – A QUESTÃO AMBIENTAL e a AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

Este capítulo tem por objetivo apresentar informações sobre a questão ambiental e sua evolução histórica, caracterizando a Avaliação de Impactes Ambientais – AIA e os conflitos socioambientais, com uma abordagem de como a crescente escassez de recursos naturais e a desestabilização dos ecossistemas afetam de modo desigual, e muitas vezes de forma “injusta” diferentes grupos sociais ou territórios.

1.1. A QUESTÃO AMBIENTAL

Para tratar sobre a questão ambiental, torna-se necessário compreender o conceito e a importância desse nas relações humanas. A definição de “ambiente ou meio ambiente” (tratados nesta pesquisa como sinônimos) possui diversos aspectos porque pode ser apreendido sob diferentes perspectivas; além disso, é amplo, pois pode incluir tanto a natureza como a sociedade e susceptível a uma análise em diversas escalas de acordo com necessidades do analista ou interesses envolvidos (SÁNCHEZ, 2006).

De acordo com Sánchez (2013, pag.18), o “ambiente ou meio ambiente” é determinante na definição do alcance dos instrumentos de planejamento e gestão ambiental. Nesse sentido, os estudos de Avaliação de Impacto Ambiental - AIA podem ser analisados sobre os aspectos físicos, ecológicos, econômicos, sociais e culturais.

Na legislação brasileira, por exemplo meio ambiente é entendido como o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas (Lei Federal nº 6.938, 31 de agosto de 1981, art 3º, I). Na legislação portuguesa, ambiente é o conjunto dos sistemas físicos, químicos, biológicos e suas relações e dos fatores econômicos, sociais e culturais com efeito direto ou indireto, mediato ou imediato, sobre os seres vivos e a qualidade de vida do homem (Lei de bases do ambiente nº 11/87, 07 de abril de 1987, art. 5º, 2 a)). Nota-se que o conceito de ambiente é abrangente e permite diferentes interpretações de pesquisadores e cientistas, por essa razão, as áreas de planejamento

e gestão ambiental requerem equipes multidisciplinares, que costumam contribuir com os estudos ambientais através da análise de três grandes grupos, são eles: o meio físico, o meio biótico e o meio antrópico, cada um deles agrupando o conhecimento de diferentes disciplinas afins conforme o Quadro 2.

Quadro 2 – A abrangência do conceito de ambiente

	Meio físico	Meio Biótico	Meio Antrópico
Esferas da Terra	Litosfera Atmosfera Hidrosfera Pedosfera	Biosfera	Antroposfera
Componentes ou elementos do meio	Litologia Solos Relevo Ar Águas	Fauna Flora Ecossistemas	Economia Sociedade Cultura

Fonte: Elaborado pelo autor (2020), adaptado de Sánchez (2013).

O ambiente, no que concerne como um sistema de relações entre as pessoas, os sujeitos (indivíduos, grupos, sociedades) e o meio (fauna, flora, água, ar, entre outros), torna-se um campo de conflitos de interesses e de usos. Logo, o que se observa, nesta pesquisa, são problemas associados aos diferentes usos do território e dos recursos ali existentes, ameaçada por impactes ambientais negativos, que possibilitam a ocorrência de conflitos socioambientais.

A relação entre natureza e sociedade é antiga e remete a observações dissociáveis, apesar das constantes explorações dos recursos que eram extraídos do ambiente. Esta relação era vista de forma antagônica até os primórdios da Idade Moderna (séculos XV a XVIII), na qual a natureza estava vinculada ao mito do sagrado, era inacessível e inviolável, enquanto a sociedade era representada pela cidade. No final do século XVIII a relação da sociedade com a natureza mudou, começou-se a perceber a degradação do ambiente urbano e a perceber o campo. A Revolução Industrial estimula as modificações da paisagem e do uso do solo e dos recursos naturais; a natureza fica a serviço da ação humana. O século XIX apresenta o conceito de cidade-jardim,

promovendo as interações socioeconômicas da cidade com o ambiente físico do campo (BATISTELA, 2007).

Desse modo, a questão ambiental pautou-se inicialmente em duas abordagens filosóficas distintas: a visão antropocêntrica, onde a natureza é um instrumento do ser humano, e a ecocêntrica, que aponta interesses além dos humanos para o ambiente, considerando todos os seus elementos animados e inanimados (BATISTELA, 2007) e (SOUZA, 2011).

A preocupação com o meio ambiente remota também as ações de impactes socioambientais desde a Revolução Industrial e das diversas construções estatais, como destacado no Clube de Roma, criado em 1968, na publicação do relatório chamado “Os limites do crescimento”. A obra “Os limites do crescimento” tratava de assuntos cruciais para o futuro desenvolvimento da humanidade tais como: controle do crescimento populacional, controle do crescimento industrial, insuficiência da produção de alimentos, e esgotamento dos recursos naturais. O resultado desta obra alterou as percepções sobre o valor do desenvolvimento econômico e aumentou a pressão da sociedade sobre a questão ambiental.

Outrora a publicação do relatório “os limites do crescimento” nota-se alguns fatos que também foram destaques pela emergência da discussão ampla da questão ambiental. Nesse momento, na metade do século XX, é crescente a degradação do ambiente e a escassez de certos recursos naturais, colocando o tema da conservação da natureza no núcleo das discussões e debate público. A publicação do livro Primavera Silenciosa, de Rachel Carson, em 1962 retratou sobre os efeitos negativos da ação desordenada e informal do ser humano sobre a natureza, destacando nesta obra um alerta sobre a má utilização dos pesticidas e inseticidas e seus impactes sobre o meio ambiente e sobre o próprio Ser Humano.

Nesse sentido, os impactes ambientais estão relacionados a danos à natureza, ou qualquer alteração no ambiente provocada por uma ação humana. O impacte ambiental pode ser benéfico ou adverso (positivo ou negativo), causando qualquer

alteração das propriedades físicas, químicas ou biológicas do ambiente resultante das atividades humanas de forma direta ou indireta (Resolução CONAMA nº 001/1986).

O impacto ambiental é a alteração da qualidade ambiental que pode ser causado por uma ação humana (SÁNCHEZ, 2013), que implique na:

1. Supressão de certos elementos do ambiente, a exemplo de;
 - componentes do ecossistema, como a vegetação;
 - elementos significativos do ambiente construído;
 - referências físicas à memória (por exemplo, locais sagrados, como cemitérios, pontos de encontro de membros de uma comunidade);
 - elementos ou componentes valorizados do ambiente (por exemplo, cavernas, paisagens notáveis);
 - destruição completa de habitat (por exemplo, aterramento de um manguezal);
 - destruição de componentes físicos da paisagem (por exemplo, escavações);

2. Inserção de certos elementos no ambiente, a exemplo de:
 - introdução de uma espécie exótica;
 - introdução de componentes construídos (por exemplo, barragens, rodovias, complexos energéticos, edifícios, áreas urbanizadas).

3. Sobrecarga (introdução de fatores de estresse além da capacidade de suporte do meio, gerando desequilíbrio), a exemplo de:
 - qualquer poluente;
 - redução de habitat ou da disponibilidade de recursos para uma dada espécie;
 - aumento da procura por bens e serviços públicos (por exemplo, educação e saúde).

Desse modo nota-se que a alteração da qualidade socioambiental, que é resultado da transformação dos processos naturais e sociais causados pela ação humana será abordado no capítulo do estudo de caso e com isso pretende-se demonstrar que a consequência do impacto não deve ser confundida com a causa.

Ainda em relação as questões ambientais, torna-se necessário destacar alguns marcos da sua discussão no âmbito mundial e brasileiro. Em termos mundiais um importante marco sobre a importância do meio ambiente foram as conferências mundiais (Estocolmo, em 1972, e Rio de Janeiro, em 1992). Inicialmente a conferência sobre o Ambiente Humano, realizada em junho de 1972, em Estocolmo, foi fundamental no sentido de formular critérios e princípios para a preservação e manejo ambiental. Nesse sentido, alguns de seus princípios estão associados à atenção as consequências ambientais, a importância dos ecossistemas, bem como dos objetivos ligados a educação ambiental, são eles:

Princípio 2 – os recursos naturais do globo, compreendem o ar, água, a terra, a flora, a fauna e, especialmente os exemplares representativos dos ecossistemas naturais que devem ser salvaguardados em benefício das gerações presentes e futuras, mediante cuidadosa planificação ou regulamentação, segundo seja mais conveniente.

Princípio 5 – Os recursos não renováveis da Terra devem ser empregados de forma que se evite o perigo de seu futuro esgotamento e se assegure que toda a humanidade compartilhe os benefícios de tal emprego.

Princípio 7 – Os estados deverão tomar todas as medidas possíveis para impedir a contaminação dos mares por substâncias que possam pôr em perigo a saúde do homem, danificar os recursos vivos e a vida marinha, diminuir as possibilidades de derramamento ou de outras utilizações legítimas do mar.

Princípio 19 – É indispensável o trabalho de educação em questões ambientais, dirigida tanto às gerações jovens como aos adultos, e que tenha a devida atenção com a população menos privilegiada, para erigir as bases de uma opinião pública bem informada e uma conduta dos indivíduos, das empresas e das coletividades inspirada no sentido de sua responsabilidade com a proteção e melhoria do meio em toda a sua dimensão humana. É também essencial que os meios de comunicação de massas evitem contribuir com a deterioração do meio ambiente humano e difundam informações de caráter educativo sobre a necessidade de protegê-lo e melhorá-lo, a fim de que o homem possa desenvolver-se em todos os aspectos (DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO, 1972).

Nota-se também a preocupação com a proteção e melhoria do ambiente que são vistas como uma vontade dos povos e um dever dos Governos, enfatizando que os países em desenvolvimento devem melhorar as condições de vida humana para

padrões mínimos da dignidade humana e os países industrializados necessitam diminuir as diferenças entre as nações, neste caso os princípios que se destacam são:

Princípio 6 - A situação e necessidades especiais dos países em desenvolvimento relativo e daqueles ambientalmente mais vulneráveis devem receber prioridade especial. Ações internacionais no campo do meio ambiente e do desenvolvimento devem também atender os interesses e necessidades de todos os países. [...]

Princípio 8 - O desenvolvimento econômico e social é indispensável para assegurar ao ser humano um ambiente de vida e trabalho favorável e criar as condições necessárias para melhorar a qualidade da vida.

Princípio 15 - De modo a proteger o meio ambiente, o princípio da precaução deve ser amplamente observado pelos Estados, de acordo com suas capacidades. Quando houver ameaça de danos sérios ou irreversíveis, a ausência de absoluta certeza científica não deve ser utilizada como razão para postergar medidas eficazes e economicamente viáveis para prevenir a degradação ambiental (DECLARAÇÃO DA CÚPULA DA TERRA, 1992).

Princípio 18 - Como parte de sua contribuição ao desenvolvimento econômico e social, devem ser utilizadas a ciência e a tecnologia para descobrir, evitar e combater os riscos que ameaçam o meio ambiente, para solucionar os problemas ambientais e para o bem comum da humanidade. [...]

Princípio 20 - Deve ser fomentada, em todos os países, especialmente naqueles em desenvolvimento, a investigação científica e medidas desenvolvimentistas, no sentido dos problemas ambientais, tanto nacionais como multinacionais. A esse respeito, o livre intercâmbio de informação e de experiências científicas atualizadas deve constituir objeto de apoio e assistência, a fim de facilitar a solução dos problemas ambientais; as tecnologias ambientais devem ser postas à disposição dos países em desenvolvimento, em condições que favoreçam sua ampla difusão, sem que constituam carga econômica excessiva para esses países. (DECLARAÇÃO DE ESTOCOLMO, 1972).

Nesse contexto um importante documento surgiu para estabelecer a relevância dos países refletirem como o governo, as empresas, as ONGs – Organizações Não Governamentais e outros setores da sociedade pudessem, conjuntamente, buscar soluções para os problemas ambientais e sociais. A Agenda 21, passa a existir como tal documento e no Brasil veio com um instrumento contínuo de planejamento participativo para o desenvolvimento sustentável e que tem como eixo central a sustentabilidade, compatibilizando a conservação ambiental, a justiça social e o crescimento econômico (AGENDA 21, 2002).

Nota-se que as discussões sobre a temática ambiental ao longo do tempo e o resultado destes em acordos e/ou documentos internacionais e tantos outros permitiram a definição de legislações socioambientais em diversos países, como é o caso do Brasil,

sendo fator de pressão para que as políticas sejam implementadas e executadas efetivamente.

No cenário brasileiro a questão ambiental, em sua agenda política, tem como marco a Conferência de Estocolmo em 1972, fomentando o surgimento da Secretaria Especial do Meio Ambiente, em 1973 e a instituição da Política Nacional do Meio Ambiente, através da lei nº 6.938/1981, e de resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Porém, cabe destacar alguns dos principais marcos da evolução da legislação ambiental brasileira, no que concerne a estratégias de crescimento econômico (que tinha como destaque, no período, o intenso processo de industrialização) e de concepção sobre ambiente (SÁNCHEZ, 2006). Os marcos da política ambiental no Brasil seriam:

- 1934 - Código de Águas (e Política Nacional de recursos Hídricos – 1997);
- 1934 – Código Florestal (modificado em 1965 e 2012)
- 1934 – Código de Minas (posteriormente Código de Mineração – 1967, modificado em 1996);
- 1938 – Código de Pesca (modificado em 1967);
- 1961 – Lei sobre monumentos arqueológicos e pré-históricos;
- 1967 – Lei de Proteção à Fauna;
- 1973 – Decreto 73.030 (criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, atual Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA);
- 1975 – Decreto lei 1.413 – Controle da poluição industrial;
- 1979 – Lei 6.766 – Parcelamento do solo urbano;
- 1980 – Lei 6.803 – Zoneamento ambiental nas áreas críticas de poluição;
- 1981 – Lei 6.938 – Política nacional do Meio Ambiente (alterações: lei 7.804/1989 e 9.028/1990).
- 1981 – Lei 6.902 – Área de Proteção Ambiental
- 1985 – Lei 7.347 – Ação Civil Pública
- 1988 – Lei 7.661 – Plano nacional de gerenciamento costeiro;
- 1991 – Lei 8.171 – Política Agrícola;
- 1998 – Lei 9.605 – Crimes Ambientais;

- 2000 – Lei 9.985 - Sistema nacional de Unidades de Conservação;
- 2001 – Lei 10.257 – Estatuto da cidade
- 2002 – Decreto lei 4.297 – Zoneamento ecológico econômico;
- 2006 – Lei 11.284 – Gestão de Florestas Públicas;
- 2006 – Lei 11.428 – Lei da Mata Atlântica;
- 2010 – Lei 12.305 – Política Nacional de Resíduos Sólidos;

Do período de 1930 a 1971, a legislação brasileira estava voltada para a regulação do uso dos recursos naturais, com o objetivo de compatibilizar o uso desses recursos com a sua conservação a longo prazo, como por exemplo impedir os efeitos socioeconômicos sobre a rede hidrográfica e as suas florestas através da vertente de proteção ambiental e assim garantir a saúde de rios e lagos e áreas de risco (encostas íngremes e dunas). Para o período em questão destacam-se o Código das Águas, o Código Florestal e a Lei de proteção à Fauna.

De 1972 a 1987, a política ambiental brasileira esteve associada ao controle ambiental, isto é, em uma ação intervencionista do Estado e aumento da percepção da crise ecológica (SOUZA, 2011). É nesse período também que há diversas discussões de cunho internacional quanto as questões ambientais e uma preocupação com o futuro da humanidade, surgindo assim os conceitos de ecodesenvolvimento e de desenvolvimento sustentável. Além disso, a lei federal nº 6.938/1981 estabelece a Política Nacional do Meio Ambiente - PNMA e cria o Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA, composto por diversos órgãos e fundações do Poder Público, visando proteger e melhorar a qualidade ambiental, dentre os órgãos está o Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

O CONAMA surge como regulamentador da PNMA e para formular diretrizes de política ambiental, que por sua vez se confunde com a “compatibilização entre o econômico-social e o ambiental” deste último. Nesse contexto, algumas atribuições do CONAMA se destacam quanto a: estabelecer as normas e critérios para o licenciamento de atividade efetiva ou potencialmente poluidora; determinar a realização de estudos de alternativas de projetos públicos ou privados; decidir, como

última instância administrativa em grau de recurso sobre as multas e outras penalidades impostas pelo IBAMA; estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente, com vista ao uso racional dos recursos naturais.

A partir de 1988, ocorre a disseminação dos alguns conceitos de ecodesenvolvimento e desenvolvimento sustentável. É nesse ano também que é aprovada a Constituição Federal do Brasil, que reforça a preocupação com o ambiente em seu art. 225 que cita que: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Constituição Federal Brasileira - CF, 1988, Art. 225).

Com o seu artigo 225, a Constituição Federal estabeleceu diversos princípios de defesa da qualidade ambiental, inclusive a que o poder público exija “para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental (...)” (Constituição Federal Brasileira - CF, 1988, Art. 225, inciso IV).

Desse modo, fica assim instituído a relevância da avaliação de impacto ambiental no ordenamento jurídico brasileiro e que tal evolução se daria no detalhamento de sua aplicação, no estabelecimento das diversas competências entre os níveis de governo, no aprimoramento das relações dos instrumentos de política ambiental, como aquelas que visem alguns padrões de qualidade ambiental; o licenciamento e a revisão de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras; os incentivos à produção e instalação de equipamentos e à criação ou absorção de tecnologia, voltados para a melhoria da qualidade socioambiental; o sistema de nacional de informações sobre o ambiente e; as penalidades disciplinares ou compensatórias ao não cumprimento das medidas necessárias à preservação ou correção da degradação socioambiental.

1.2. AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS (AIA)

A avaliação de impacto ambiental surge nos anos de 1969, porém vigente a partir de 1º de janeiro de 1970, na Lei de Política Ambiental Nacional (*National Environmental Policy Act, NEPA*), como um instrumento para controlar e regularizar as atividades humanas que utilizam recursos naturais (SANCHEZ, 2006).

A AIA adotada em inúmeras jurisdições – países (como por exemplo em Portugal, através do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, institui a avaliação de impacto ambiental dos projetos susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente), regiões ou governos locais, organizações internacionais e entidades privadas passar a existir como um mecanismo potencialmente eficaz de prevenção do dano ambiental e de promoção do desenvolvimento sustentável (SANCHEZ, 2006). Porém, outrora a AIA de atividades potencialmente poluidoras baseava-se exclusivamente em critérios técnicos e econômicos que visavam maximizar os resultados esperados. Não havia nenhuma preocupação com os impactos ambientais e sociais decorrentes dessas ações, o que acarretou crescimento da degradação dos recursos naturais e queda no nível de bem-estar da população (OLIVEIRA e BURSZTYN, 2001).

A difusão internacional da AIA ocorreu conforme a evolução dos problemas socioambientais como aqueles após Segunda Guerra Mundial, que colocou em evidência o grande alcance dos impactos ambientais acumulados. Esta difusão ocorreu também de acordo com o estilo de desenvolvimento de cada nação, associados aos problemas de ordem ambiental, os incentivos de bancos de desenvolvimento e entidades privadas, e a Conferência de Estocolmo em 1972. Cabe ressaltar, alguns marcos de países desenvolvidos e em desenvolvimento de introdução ou institucionalização da AIA, a citar: 1970 nos EUA, 1973 no Canadá, 1973 na Nova Zelândia, 1974 na Austrália e Colômbia, 1976 na França, 1978 na Filipinas, 1979 na China, 1981 no Brasil, 1982 no México, 1985 na União Européia e na Rússia (à época União Soviética), 1986 na Espanha e Indonésia, 1987 na Holanda e Malásia, 1991 na África do Sul e Tunísia, 1992 na Bolívia e República Tcheca, 1993 na Hungria, 1994 no

Chile e Uruguai, 1995 em Bangladesh, 1997 em Hong Kong, 1999 no Japão e Equador (SANCHEZ, 2006).

Porém, apenas com o advento da Conferência do Rio de Janeiro, em 1992 é que a AIA se tornou um princípio ambiental consubstanciado em tratados internacionais (Princípio 17 da Declaração do Rio/92), estabelecendo que a AIA é um instrumento nacional para efetuar atividades planejadas de cunho social, econômico e ambiental que possam vir ter um impacto adverso sobre o meio ambiente.

Princípio 7: A avaliação de impacto ambiental, como instrumento nacional, deve ser empreendida para atividades planejadas que possam vir a ter impacto negativo considerável sobre o meio ambiente e que dependam de uma decisão da autoridade nacional competente (DECLARAÇÃO DO RIO DE JANEIRO, 1992).

A AIA fornece subsídios para o processo de tomada de decisão, com o propósito de fornecer informações por meio de análises sistemáticas das atividades do projeto. Permitindo assim, identificar e maximizar os benefícios, considerando os fatores sociais e de qualidade ambiental, além de elementos dinâmicos no estudo para avaliação (PIMENTEL e PIRES 1992). As análises dos problemas, conflitos e agressões ao ambiente com vistas a danos à população, a empreendimentos vizinhos e ao meio físico e biótico e que tenham propostas mitigadoras e compensatórias em seu planejamento precisam estar em consonância com os demais instrumentos de política ambiental, considerando as vantagens e desvantagens de uma proposta em sua dimensão econômica, social e ecológica (VERDUM, 1992) e (BAASCH, 1995).

A AIA pode ser vista também como um instrumento de gestão ambiental de empreendimentos, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que: se faça um exame detalhado e sistemático dos impactos ambientais de um projeto, programa, plano ou política e de suas alternativas; se apresentem os resultados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados; se adotem as medidas de proteção, mitigação e compensação do ambiente determinadas, no caso de decisão sobre a implantação do projeto (MMA/SQA, 2002). Além disso, nota-se que a AIA tem caráter preventivo, e através desta é possível identificar as consequências

futuras de uma ação presente ou proposta (*International Association for Impact Assessment – IAIA, 1999*)

No Brasil, a AIA foi incorporada em 1981, como instrumento da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6938/1981. Porém, em 1970 alguns dos primeiros estudos e avaliação de impactes ambientais foram para grandes projetos hidroelétricos, influenciados pelas demandas originadas no exterior. Foi também na década de 1970, que no Brasil ocorreu um significativo crescimento da atividade econômica e pela expansão das fronteiras econômicas internas, como em áreas do cerrado e da Amazônia. Alguns projetos que se destacaram na região foram a rodovia transamazônica e a barragem de Itaipu (SÁNCHEZ, 2006).

Ainda na década de 1970, no Brasil alguns estudos de impactes ambientais também se destacaram para o período, que foram as barragens de Sobradinho no rio São Francisco (Região nordeste do Brasil) e de Tucuruí, no rio Tocantins Região norte do Brasil), ambos financiados pelo Banco Mundial. Com a falta de legislação para controlar tais estudos, estes não foram submetidos à aprovação governamental (SÁNCHEZ, 2006).

Ainda no cenário brasileiro outro instrumento da política ambiental que se destaca é o procedimento de licenciamento ambiental, o que permite identificar na prática a aplicação da legislação da AIA. No licenciamento ambiental é permitido, na concessão pelo órgão público, “a construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental” (BRASIL, 1981, art. 10). O licenciamento ambiental pode ser compreendido como:

Procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras; ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (CONAMA nº 237, art. 1º inc. I, 1997).

O ato do licenciamento é feito através da licença ambiental, que apesar de possuir relação com o procedimento de licenciamento, tem a seguinte definição:

Licença ambiental: ato administrativo pelo qual o órgão ambiental competente estabelece as condições, restrições e medidas de controle ambiental que deverão ser obedecidas pelo empreendedor, pessoa física ou jurídica, para localizar, instalar, ampliar e operar empreendimentos ou atividades utilizadoras dos recursos ambientais consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras ou aquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental (CONAMA n° 237, art. 1° inc. II, 1997).

Nota-se que o primeiro tem como premissa agir de forma preventiva sobre a proteção ambiental e compatibilizar sua preservação com o desenvolvimento econômico-social, que por sua vez é composto de oito fases, a citar: definição do órgão ambiental competente e os documentos; requerimento da licença ambiental; análise pelo órgão ambiental competente dos documentos; solicitação de esclarecimentos pelo órgão ambiental; realização de audiência pública; solicitação de esclarecimentos pelo órgão ambiental competente, em decorrência da audiência pública; emissão de parecer técnico conclusivo e; deferimento ou não do pedido de licença, com a devida publicidade. A licença ambiental é uma autorização emitida por órgão público competente para que o empreendedor exerça seu direito à livre iniciativa, atendendo às precauções requeridas visando resguardar o direito coletivo ao ambiente ecologicamente equilibrado (BRASIL, 2007).

Em termos práticos a legislação da AIA, de acordo com a Lei Federal n° 6.938/1981 prioriza o licenciamento para atividades que utilizam recursos ambientais (a atmosfera, as águas interiores, superficiais e subterrâneas, os estuários, o mar territorial, o solo, o subsolo, os elementos da biosfera, a fauna e a flora) e são consideradas efetiva e potencialmente poluidoras ou que podem causar degradação ambiental. As resoluções CONAMA n° 001/1986 e 237/1997 trazem a lista de atividades que realmente necessitam de licenciamento, o que não isenta o órgão ambiental de determinar se o empreendimento deve ser licenciado (SOUZA, 2011).

As licenças ambientais possuem três tipos, a saber: Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO). A LP concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade aprovando sua localização e

concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação, observando os planos municipais, estaduais e federais de uso do solo; a LI autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental, e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante na concessão da licença prévia; a LO autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinadas para a operação, deve ser renovada, revalidando as condições de operação no trato das questões ambientais (BRASIL, 2007).

A emissão da licença prévia precede a existência de um Estudo de Impacte Ambiental (EIA) e de um Relatório de Impacte Ambiental (RIMA), que de acordo com a Lei de Política Nacional do Meio Ambiente nº 6.938/1981, obedecerá às seguintes diretrizes gerais:

- I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização do projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto;
- II - Identificar e avaliar sistematicamente os impactes ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade;
- III - Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactes, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza;
- IV - Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade. (CONAMA nº 001, art. 1º, 1986)

O EIA como relatório técnico, elaborado por equipes multidisciplinares são analisados e estudados considerando as dimensões físicas, biológicas, político-sociais, socioculturais e espaciais dos processos ambientais, atendendo aos princípios e diretrizes da legislação nacional BRAGA et al. (2005) e COELHO (2005).

Desse modo, para identificar, predizer e avaliar os impactes ambientais é essencial o emprego de técnicas ou métodos de avaliação que visam identificar, avaliar e sintetizar tais impactes de um determinado projeto ou programa. E esta identificação, predição e conseqüentemente avaliação envolvem análises (inter) e (multi) disciplinares

demandadas pelo tema, questões de subjetividade, parâmetros que permitam quantificação e itens qualitativos e quantitativos, observando assim a magnitude de importância destes parâmetros e a probabilidade de os impactos ocorrerem, a fim de ser obter dados e informações que aproximem o estudo de conclusão mais realista.

1.2.1. TÉCNICAS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE IMPACTES AMBIENTAIS

Os métodos e as técnicas de AIA são mecanismos para identificar, coletar, analisar, listar, comparar e organizar informações e dados sobre impactos socioambientais de uma proposta, incluindo os meios de comunicação para a apresentação escrita e visual dessas informações (COSTA et al., 2005). Envolvem, destarte, o tratamento do conjunto dos aspectos ambientais. Existem, também, as técnicas utilizadas na fase de predição para medir as condições futuras dos fatores e parâmetros ambientais específicos - modelos matemáticos, físicos, análises estatísticas, entre outros (PIMENTEL E PIRES, 1992).

Diante da diversidade de métodos de AIA, muitos dos quais incompatíveis com as condições socioeconômicas e políticas do Brasil, é necessário seleção criteriosa e adaptações, para que sejam realmente úteis na tomada de decisão dos projetos. Com isso, cada equipe (inter) e (multi) disciplinar poderá escolher o(s) método(s) que melhor se adequa a pesquisa e atividade previstas (COSTA et al., 2005) e (CUNHA & GUERRA, 1999).

Aqui serão apresentados os principais procedimentos para a avaliação de impactos ambientais, cujo objetivo é elucidar a importância destes e citar as suas vantagens e desvantagens, os métodos a citar são: Métodos espontâneas (*Ad hoc*), Listagens (*Check-list*), Matrizes de interações, Redes de interações (*Networks*), Métodos quantitativas, Modelos de simulação, Mapas de superposição (*Overlays*) e Projeção de cenários.

1.2.1.1. Métodos *Ad Hoc*

Os métodos *ad-hoc* são elaborados para cada projeto específico. Os impactes são identificados através de brainstorming, caracterizados e sumariados através de tabelas e matrizes. Este método é apresentado de forma simples, objetiva e de maneira dissertativa. São adequadas para casos com escassez de dados, fornecendo orientação para outras avaliações. Tal método tem como vantagem a forma simples e compreensiva, permite o envolvimento direto dos interessados, adequado para casos de escassez de dados; fornece orientações para outras avaliações; estimativa rápida de AIA e como desvantagem não aprofunda a avaliação nem os impactes secundários e não identifica nem examina o impacto de todas as variáveis ambientais.

1.2.1.2. Método de Listagens (*Check-List*)

Este método apresenta listas padronizadas dos fatores ambientais associados a projetos específicos, onde se identificam os impactes prováveis. Algumas incluem informações sobre técnicas de previsão de impacto, outras incluem descrição dos impactes ou, ainda, incorporam escalas de valor e índices de ponderação dos fatores. Segundo BASTOS e ALMEIDA (2002), numa fase inicial, a listagem apresenta um dos métodos mais utilizados em AIA. Consiste na identificação e enumeração dos impactes, a partir da diagnose ambiental realizada por especialistas dos meios, físico, biótico e socioeconômico. O método de listagens tem como vantagens forma concisa, organizada e compreensiva, adequado para análises preliminares, indicando a priori os impactes mais relevantes, instiga a avaliação das consequências, pode, de forma limitada, incorporar escalas de valoração e ponderação. Porém apresenta algumas desvantagens como a compartimentação e fragmentação; não evidencia interrelações entre os fatores ambientais, a identificação dos efeitos é qualitativa e subjetiva, impossibilidade de identificar impactes secundários e fazer predições, não capta valores e conflitos.

1.2.1.3. Matrizes de Interações

A matriz de interação refere-se a uma listagem de controle bidimensional que relaciona os fatores com as ações, dispondo, no eixo vertical, as ações de implantação do projeto, e no eixo horizontal, os fatores ambientais passíveis de serem impactados. Este método é muito eficiente na identificação de impactes diretos (alteração do ambiente que entra em contato com a ação transformadora), visto que tem por objetivo relacionar as interações entre os fatores ambientais e os componentes do projeto (FINUCCI, 2010).

Uma vez finalizada a matriz, o elenco de impactes gerados pelo empreendimento é avaliado e as ações que provocam maior número de impactes são destacadas e trabalhadas no sentido de serem substituídas por alternativas menos impactantes. Embora possam incorporar parâmetros de avaliação são meramente métodos de identificação, importantes em atividades que possam causar impactes de maior intensidade e, portanto, devem ser monitorados com bastante atenção (MOTA e AQUINO, 2002).

A metodologia de matriz de interações teve início a partir da tentativa de suprir as falhas observadas nas listagens (check-list). A Matriz de *Leopold*, elaborada em 1971, é uma das mais conhecidas e utilizadas mundialmente. O método matricial mais conhecido é a matriz de Leopold, desenvolvida pelo *United States Geological Survey – USGS* (LEOPOLD, CLARKE, HANSHAW, et al. 1971). Esse método apresenta o cruzamento de 100 ações sobre 88 componentes ambientais, resultando um conjunto de 8.800 células de interseção. A descrição dessas interações é feita a partir dos atributos de magnitude e importância. A magnitude mede a intensidade do impacto, enquanto a importância mede a relevância do impacto e do fator ambiental afetado, frente aos outros impactes e às características ambientais da área em questão (STAUT, 2012).

Esta metodologia apresenta algumas vantagens e desvantagens, a citar algumas vantagens: compreensivo para comunicação de resultados, abrange fatores ambientais

naturais e sociais, acomoda dados quantitativos e qualitativos, fornece boa orientação para prosseguimento dos estudos, é multidisciplinar e de baixo custo. Quanto as desvantagens, este não identifica inter-relações, podendo haver dupla contagem dos impactes ou subestimativas destes, baseia-se, principalmente, no meio físico e biótico, não há critério explícito para estabelecimento dos pesos, não considera valores e conflitos, índice global de impacto para avaliação não é pertinente, devido à natureza distinta dos impactes.

1.2.1.4. Redes de Interações (*Networks*)

As redes de interação estabelecem as relações do tipo causas-condições-efeitos, permitindo retratar, a partir do impacto inicial, o conjunto de ações que desencadeou direta ou indiretamente e as suas interações através de diagramas. As interações através de diagramas mostram os efeitos das ações externas nos fluxos de energia de um sistema ambiental, podendo-se, então, medir os impactes em termos de fixação e fluxo de energia entre os componentes do ecossistema. Ou seja, tais interações propiciam uma abordagem integrada à análise dos impactes ambientais, já que na maioria das vezes as ações sobre o ambiente geram mais do que um impacto e desencadeiam uma série de outros impactes.

Uma das redes mais conhecidas é a de Sorensen. Que aplicou alguns princípios em um estudo sobre ordenamento territorial em uma região costeira da Califórnia. A partir do desdobramento de uma matriz, a rede de interação de Sorensen abordou as consequências socioambientais das diferentes categorias de uso do solo, suas respectivas partes conflitantes e interferências. Para esse estudo foram considerados seis componentes socioambientais, a saber: clima, água, condições geofísicas, condições de acesso e estética, além do conjunto de atividades que os modificaram (STAUT, 2012).

Nas redes de interação podem ser associados parâmetros de valor (magnitude, importância e probabilidade), visando-se obter um índice global de impacto. As redes de interação são consideradas hábeis para a detecção de medidas mitigadoras, sendo,

no entanto, difícil mensurar em unidades energéticas aspectos como ruído, fatores estéticos, sociais e culturais (PIMENTEL E PIRES, 1992).

1.2.1.5. Métodos Quantitativos

Os métodos quantitativos associam-se com números e valores para as considerações avaliadas qualitativamente, sendo formulados no período de AIA de um determinado projeto. A princípio, o desenvolvimento desta técnica partiu da necessidade de avaliar os impactos causados por empreendimentos que envolvem a utilização de recursos hídricos em suas atividades, a fim de promover uma abordagem sistemática, holística e hierarquizada do meio ambiente (CARVALHO e LIMA, 2010; OLIVEIRA e MOURA, 2009).

Este método utiliza indicadores de qualidade ambiental (aspectos estéticos, ecologia, interesse humano e poluição ambiental), expressos por gráficos que relacionam o estado de determinados compartimentos ou segmentos ambientais a seu respectivo estado de qualidade que varia de 0 a 1 (FINUCCI, 2010). O método em questão é considerado, nas análises de impacto como rápido, esse é também favorável ao suprimento dos analistas com boas informações para caracterizar uma determinada situação socioambiental e prever impactos, além de adequado para análises preliminares e na comparação entre as alternativas de um mesmo projeto (SÁNCHEZ, 2006).

Algumas desvantagens podem ser destacadas no método quantitativo, a citar: requer excessivo trabalho preparatório para estabelecer curvas das funções para cada indicador ambiental; O conceito de qualidade ambiental é visto como vago porque desconsidera a base socioeconômica. Para parâmetros de natureza social e cultural, é questionável a aplicação de funções, ponderação baseada na opinião de especialistas, não representando os vários públicos envolvidos no processo (PIMENTEL e PIRES, 1992).

1.2.1.6. Modelos de Simulação

Os modelos de simulação são métodos de grande utilidade em projetos de usos múltiplos e pode ser aplicado mesmo depois de se ter dado início as operações de um projeto, devido as simulações computadorizadas com o uso de inteligência artificial ou modelos matemáticos, destinados a reproduzir quando possível o comportamento de parâmetros ambientais ou as inter-relações entre as causas e os efeitos de determinadas ações (OLIVEIRA e MOURA, 2009).

Mesmo considerado um modelo básico, em geral, essas simulações são capazes de processar variáveis qualitativas e quantitativas e incorporar medidas de magnitude e importância de impactos ambientais, envolvendo componentes físicos, biológicos ou socioeconômicos, a partir de um conjunto de hipótese ou pressupostos. Além disso, este modelo busca também meios de adaptação a diferentes processos de decisão e facilitar o envolvimento de vários transformadores nestes processos.

As vantagens deste modelo de AIA é que explora a não-linearidade e ligações indiretas, perspectiva Temporal, rapidez pelo uso de computadores; útil para projeto de usos múltiplos, ajuda a coleta e organização dos diferentes tipos de dados e a identificação de deficiência desses dados, no estágio inicial do processo; possibilidade de utilização após o início da operação. Porém apresenta-se com algumas desvantagens que envolvem a sua complexidade, além disso depende da disponibilidade e qualidade dos dados; requer especialistas para o desenvolvimento de modelos matemáticos, limite de variáveis; pressupostos e estimativas não são explicitados. dificuldades de comunicação podem levar a tomada de decisão imperfeita (PIMENTEL & PIRES, 1992).

1.2.1.7. Mapas de Superposição (*Overlays*)

Os mapas de superposição referem-se na confecção de uma série de cartas temáticas, uma para cada fator ambiental, onde se apresentam os dados organizados em categoria. Essas cartas são superpostas para reproduzir a síntese da situação ambiental de uma área geográfica. Muito utilizada no âmbito do planejamento territorial, este

método envolve alternativas de localização e outras questões de dimensão espacial, e vem sendo muito utilizada para AIA de projetos lineares (estradas de rodagens, linhas de transmissão, dutos), já que favorece a representação visual e a identificação da extensão dos efeitos. A possibilidade de utilização de imagens de satélite torna-se um recurso valioso para esse tipo de método (PIMENTEL & PIRES, 1992).

Além disso, este método é visto como uma transcrição mais moderna da ferramenta *GIS (Geographic Information System)*, sendo que a utilização de computadores ampliou sua gama de aplicações e tornou o método ainda mais exato. Segundo Munn (1979), a aplicação desta permite repartir a área de um mapa em porções, e cada uma dessas porções armazena uma grande quantidade de informações.

A superposição de mapas apresenta algumas vantagens e desvantagens em sua aplicação. Tem como vantagem: permitir a visualização relação espacial entre fatores ambientais e identificação da extensão dos impactes; facilitar a comparação com e sem o projeto, possibilitando uma análise mais resumida; analisar projetos e realizar uma seleção e comparação de alternativas, em diagnósticos ambientais e análise de potencialidade de regiões. Como desvantagens identifica-se a subjetividade dos resultados, a limitação na quantificação dos impactes e a difícil integração de impactes socioeconômicos, além de não considerar a dinâmica dos sistemas ambientais e requerer altas quantias para sua aplicação (CARVALHO & LIMA, 2010; SUREHMA/GTZ, 1992).

1.2.1.8. Projeção de Cenários

O método de projeção de cenário tem como característica, a análise de situações socioambientais prováveis em termos de evolução de um ambiente, onde cada situação corresponde a um cenário. Além disso, este método apresenta ocasiões hipotéticas, referentes a situações diferenciadas geradas por proposição de alternativas de projetos e programas.

A projeção de cenários tem como objetivo também orientar, por exemplo, as autoridades governamentais no cumprimento de metas de longo prazo, através de

indicadores de tendências prováveis. Este método pode contribuir para estudos e demais pesquisa de cunho socioambiental, no âmbito do planejamento territorial e ambiental, permitindo assim a formulação de propostas de mitigação que visem minimizar possíveis danos as regiões vulneráveis e com potencial risco socioambiental, no futuro.

Desse modo, algumas categorias de cenários podem ser aqui apresentadas, o que possibilita compreender a aplicação de cada um para um estudo e avaliação específico. Esta classificação de cenários, evolutivos, antecipatórios, tendenciais, alternativos, exploratórios e normativos, podem ser aplicados em pesquisas que visem em alguns casos a compensação ambiental, mas na sua maioria a evitar e minimizar o impacto e o conflito socioambiental.

Os cenários evolutivos ocorrem desde o presente até um horizonte dado, procurando ver as consequências de decisões tomadas no hoje e no futuro próximo. Os cenários antecipatórios descrevem um estado futuro do sistema, omitindo considerações de como chegar na situação. Os cenários tendenciais e cenários alternativos tem como distinção entre eles o escopo da análise. Nos cenários tendenciais, políticas e situações não diferem radicalmente das tradicionais; para alternativos; contudo, procura-se investigar possibilidades estruturalmente distintas daquelas.

Os cenários exploratórios procuram, para uma dada situação, analisar as consequências de várias políticas escolhidas a priori ou de maneira interativa; ao contrário, dos cenários normativos que estabelecem as consequências desejadas e procuram determinar, para cada situação, que políticas permitem atingir a meta desejada.

Portanto, nota-se que dentre os conceitos relacionados a questão ambiental é preciso considerar, os impactos, conflitos socioambientais e os estudos necessários para analisar o potencial destes impactos e conflitos sobre a comunidade e a natureza, em função das ações empreendidas pelo ser humano.

Esta pesquisa trata dos conflitos socioambientais, por considerá-lo importante e essencial para as relações territoriais e espaciais envolvendo os processos de prospecção, instalação e operação de empreendimentos de energia eólica com capacidade de impacte e, conseqüentemente, para o apoio ao gestor público, uma vez que apresenta subsídios para a tomada de decisão com base nas análises do potencial degradante deste tipo de empreendimento e até de outros tipos, como de matriz hidrelétrica, permitindo assim a identificação de cenários e propostas de mitigação para tais conflitos e impactes socioambientais e que o poder público e os potenciais investidores (público e privado) possam intervir em prol de ações que visem a equidade ambiental.

Com isso será necessário informar os processos histórico e a evolução da matriz energética eólica no território brasileiro, mas também a apresentar o desenvolvimento desta matriz em algumas regiões do mundo. Além disso, será necessário destacar alguns dos conflitos e impactes socioambientais nas diferentes etapas de desenvolvimento de projetos e parques eólicos no Brasil e a sua legislação vigente.

CAPÍTULO 2 – A ENERGIA EÓLICA

Este capítulo tem por objetivo apresentar informações sobre o histórico e evolução da energia eólica, no Mundo e no Brasil, bem como descrever as principais políticas de incentivo a esta fonte de energia renovável. Além disso, pretende-se demonstrar as etapas de concepção de um projeto e parque eólico no Brasil, a situação da energia eólica no nordeste brasileiro e a legislação ambiental aplicada, nomeadamente como Portugal.

2.1 HISTÓRICO E EVOLUÇÃO DA ENERGIA EÓLICA A NÍVEL MUNDIAL E NO BRASIL

Para tratar sobre o histórico e evolução da energia eólica a nível Mundial e no Brasil, torna-se necessário descrever que o vento é uma fonte renovável de energia e caracteriza-se pela atmosfera em movimento, na qual tem a sua origem na associação entre a energia solar e a rotação planetária. O mecanismo solar-planetário permanente tem sua origem no aquecimento desigual da superfície terrestre, na qual 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. A grande variedade de tipos de cobertura dessa superfície (ex. gelo, florestas dos mais variados tipos, areia e massas de água), aliada aos ciclos temporais de exposição ao sol (dia-noite e estações do ano), originam essas variações de aquecimento (BAHIA, 2013).

O aproveitamento da força dos ventos como fonte de suprimento das demandas energéticas, inerente à sobrevivência humana, vem ocorrendo desde as primeiras civilizações sendo verificado seu uso nas atividades de navegação marítima, moagem de grãos e bombeamento de água. Desse modo, tal aproveitamento pode ser compreendido espacialmente, onde o vento varia em escala global (macroescala) (Figura 3), devido ao aquecimento desigual entre o Equador e os Polos (células de circulação, que juntamente com efeitos causados pela rotação da Terra (ex. Efeito Coriolis) geram o chamado vento geostrófico; na escala regional (mesoescala), devido

as diferenças de temperatura entre cordilheiras e vales (ventos catabáticos) ou entre o mar e a terra (brisa marítima); e na escala local (microescala), devido a variados fatores, como a presença de chapadas e morros, a variação da cobertura vegetal e até mesmo esteiras de aerogeradores.

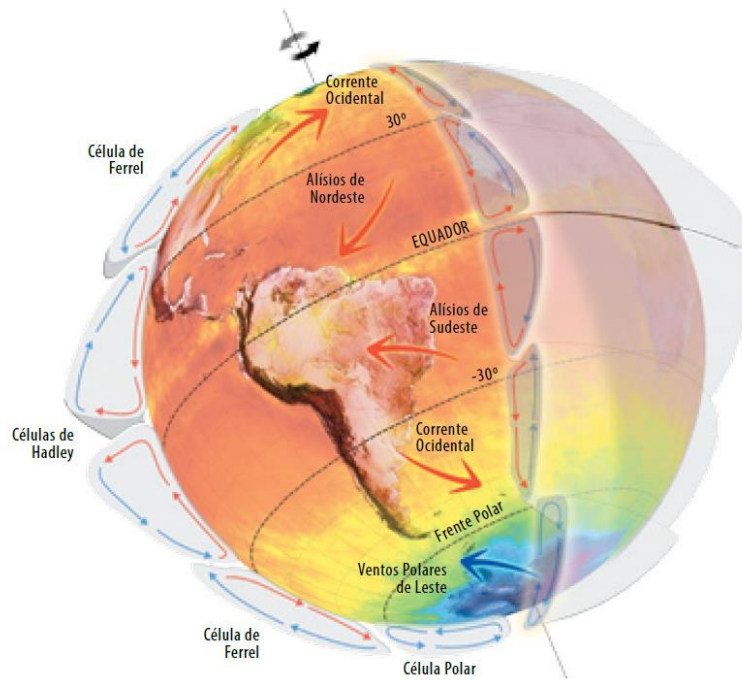


Figura 3: Circulação atmosférica do planeta Terra. Fonte: BAHIA (2013).

Os primeiros aproveitamentos de energia eólica datam de épocas remotas da humanidade (SILVA, 2006). Eram provavelmente máquinas que utilizavam a força aerodinâmica de arrasto, sobre placas ou velas, para produzir trabalho (AMARANTE et al., 2001). A força dos ventos também foi usada no transporte, onde os ventos dominantes que sopram no Nilo no sentido Norte – Sul, por intermédio do uso de velas, inicialmente em um formato triangular, alta e estreita, tendo como suporte um mastro formado por duas traves unidas em sua parte superior permitia a captação do vento de popa e sua conversão em energia mecânica equivalendo a um total de cavalos-vapor, igual ou superior (dependendo das condições dos ventos) ao que seria produzido por dezenas de remadores (SILVA, 2006).

No período que se destinava a conversão de energia em trabalho, através do aproveitamento dos ventos na navegação marítima (Figura 4) nota-se, pela primeira vez, a produção da energia mecânica, liberando o ser humano de encargo energético,

o que por sua vez torna-se um marco na história da evolução da humanidade, que conforme Hemery et al. (1993):

Pela primeira vez na história, os homens tinham assumido o controle de uma força praticamente independente das plantas e que não era a simples multiplicação de sua própria energia ou daquela dos animais. Por outro lado, o que era uma outra inovação em relação á navegação fluvial (que determina uma linha de poder seguindo o curso do rio) a navegação marítima, mesmo que se continuava tributária do regime das correntes, dos caprichos do vento e da proximidade das costas, abria uma imensa rede de circulação, uma infinidade de rotas ligando entre si os portos de um mar amigo (HEMERY et al. 1993, p. 55).

Outros registros de históricos do aproveitamento da força do vento em máquinas motoras remontam ao século X (Figura 4) e vem da Pérsia, na região de Sistão, hoje fronteira entre o sudeste do Ira e o sudoeste do Afeganistão. O vento dessa região, intenso (podia chegar a 45 m/s) e constante, soprava por quatro meses entre a primavera e o verão, fornecia condições naturais para o aproveitamento da energia eólica pelos povos antigos (SHEPHERD, 2009).

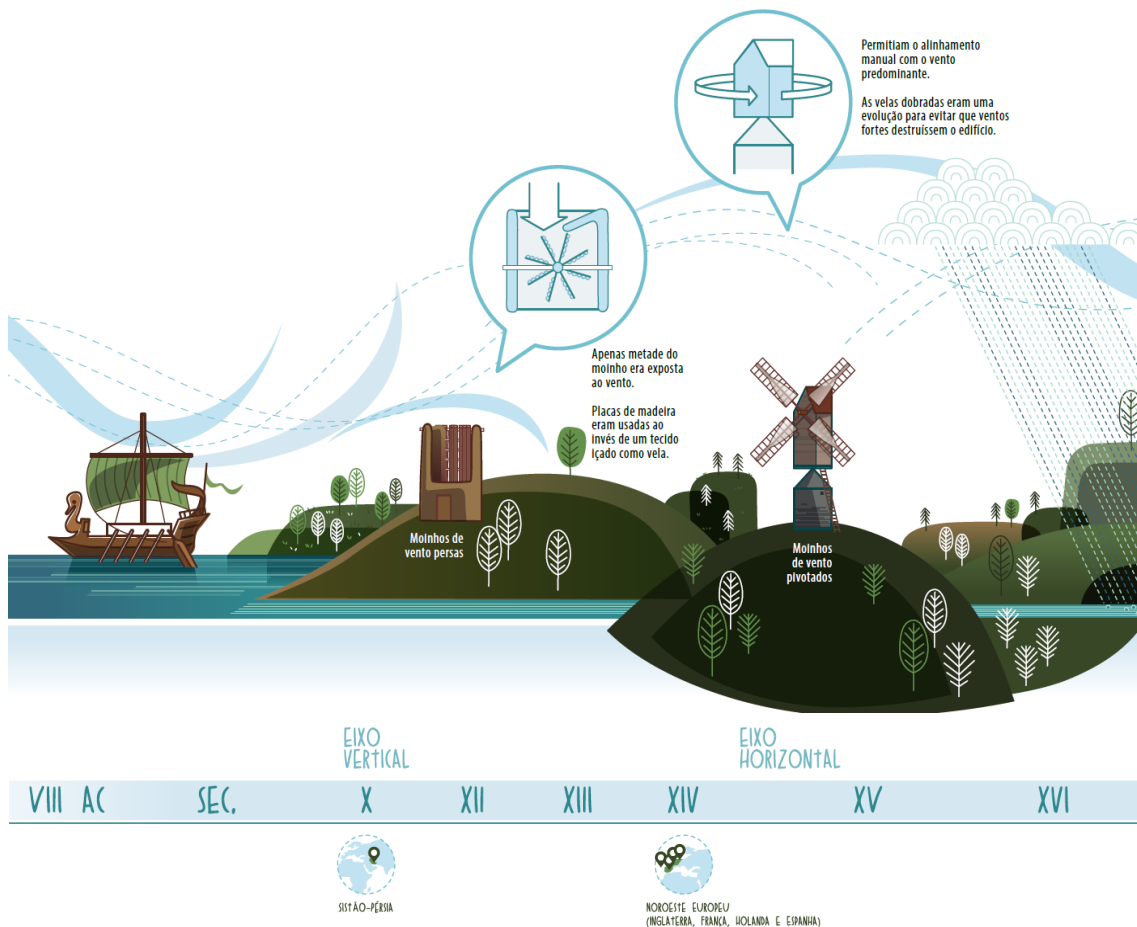


Figura 4: Cronologia da técnica do aproveitamento do vento – parte 1. Fonte: BAHIA (2013).

Conforme Silva (2006, p.133), “os moinhos eólicos foram projetados para cumprir a função executada pelos moinhos hidráulicos, onde a expansão destes se tornava inviável, ou ainda, em regiões onde a pluviometria não se mostrava suficiente para a aplicação e uso desta tecnologia”. Tais moinhos têm origem do oriente e para estes existem relatos históricos que confirmam seu uso a partir do século IV nos planaltos do Irã e do Afeganistão.

Na Europa o uso dos moinhos eólicos tem registros por volta do ano de 1150. Destacaram-se, no noroeste do continente europeu (Alemanha, França, Inglaterra e Países Baixos) os moinhos de eixo horizontal mais complexos e eficientes, utilizando a força de sustentação, que em várias ordens de grandeza mais eficaz que a força de arrasto para a produção de trabalho. Os primeiros moinhos de eixo horizontal foram os pivotados (*post mills*), montados sobre postes ou tripés que permitiam o alinhamento com o vento predominante (SHEPHERD, 2009).

Silva (2006) remete a origem do uso da energia eólica em moinhos:

A partir dos séculos XII e XIII, o uso da energia eólica em moinhos para bombeamento de água e em moendas de grãos, apresentou um rápido crescimento e se manteve ativo até o início do século XIX, quando a revolução industrial passou a massificar o uso da máquina a vapor, da eletricidade e dos combustíveis fósseis como fonte de energia motriz. Porém, foi a partir da segunda metade do século XIX que se verificaram os maiores avanços tecnológicos de aproveitamento do vento, fruto do desenvolvimento dos moinhos ‘multi-pás’, tipo americano, que passou a ser utilizado no bombeamento de água na maior parte do mundo e cujas características foram tomadas como base para a definição do desenho dos modernos geradores eólicos (SILVA, 2006, p.134).

Bahia (2013) cita os países Baixos e a Inglaterra como aqueles com tecnologia mais avançada e com considerável evolução nos sistemas mecânicos e de controle, assim como na tecnologia das pás:

As pás evoluíram estruturalmente quanto a posição da longarina (viga de sustentação principal), que passou da metade dos perfis para próximo ao bordo de ataque – ponto em que a carga aerodinâmica é mais reduzida – e quanto ao desempenho, com o emprego da torção da pá, ou seja, a variação do ângulo entre a raiz e a ponta. Mecanismos engenhosos semelhantes a venezianas foram criados para verter ventos excessivos, controlando a rotação e tornando as máquinas mais seguras. Paralelamente, foram desenvolvidos mecanismos de controle automático, como, por exemplo, o *fantail* (patente de Edmund Lee, 1745), um rotor menor e secundário posicionado perpendicularmente ao rotor principal. Ao receber rajadas de vento desalinhadas com o rotor principal, o rotor secundário produz

trabalho e por meio de um mecanismo de engrenagens gira a máquina em direção ao vento. Além deste, mecanismos para frenagem aerodinâmica e outras automatizações mecânicas foram paulatinamente agregando-se a funcionalidade das máquinas. Todos esses desenvolvimentos permitiram a construção de moinhos cada vez maiores, mais seguros e produtivos (BAHIA, 2013, p.35).

Ainda na Europa, as máquinas eólicas tiveram grande expansão na fabricação de papel para atender à demanda após a invenção da imprensa, na produção de óleos vegetais e até em grandes projetos de drenagem (ELDRIDGE, 1980). Com a revolução industrial, mais precisamente com o uso de máquinas a vapor, no século XIX, os moinhos de vento europeus entraram gradualmente em desuso (AMARANTE et al., 2001). Porém, em 1904 a energia eólica atendia 11% da demanda energética da indústria holandesa e no território alemão havia mais de 18.000 unidades de conversão eólica em contínua operação (SILVA, 2006).

Silva (2006) afirma ainda que a tecnologia do uso dos moinhos na Europa foi levada pelos colonos para América do Norte, iniciando assim o aproveitamento desta tecnologia, principalmente nos Estados Unidos da América - EUA.

Os moinhos de vento, através de pequenos aproveitamentos, tornaram-se rapidamente muito populares no bombeamento de água para o suprimento da demanda agropecuária. Estes pequenos moinhos, também denominados 'moinhos de vento americanos', podiam iniciar sua operação de forma independente. A existência de um mecanismo de "auto-regulação" colocava o rotor a barlavento durante situações de registro de altas velocidades de vento. Já os moinhos de vento 'europeu' normalmente tinham que ser retirados da direção do vento ou as velas tinham de ser enroladas durante velocidades extremas de vento para que fosse evitado possíveis danos ao equipamento. A difusão dos moinhos de vento no EUA alcançou seu ponto máximo de popularidade entre os anos de 1920 e 1930, sendo registrada a instalação de aproximadamente 600.000 unidades. Vários moinhos de vento, tipo americano, ainda encontram-se em uso no mundo inteiro fornecendo força mecânica nas atividades agrícolas (SILVA, 2006, p.135).

Com os moinhos de múltiplas pás para bombeamento de água (Figura 5), entre meados e final do século XIX nos EUA, houve uma evolução na geração de empregos e faturamento da indústria ao longo de 40 anos (Quadro 3). Além disso, identificou-se o povoamento do oeste americano, facilitando o acesso a água e a fixação de extensas áreas áridas ou semiáridas (BAHIA, 2013).



Figura 5: Moinho misto de madeira e metal de 1880 nos EUA. Fonte: Patrick Bolduan, disponível em: <http://www.flickr.com/people/25782133@N00> Patrick Bolduan, consulta em fevereiro de 2019.

Quadro 3: Indústria de cataventos múltiplos nos EUA.

Ano	Empregados	Faturamento (US\$)
1879	596	1.011.000
1889	1110	2.475.000
1899	2045	4.354.000
1909	2337	6.677.000
1909	1932	9.933.000

Fonte: AMARANTE et al., (2001).

O uso do catavento múltiplos nos EUA expandiu-se pelos diversos continentes, inclusive no Brasil. Na década de 1880 encontrava-se quase uma dezena de fabricantes, em todo o país (AMARANTE, et al. 2001). O uso dos recursos da energia eólica foi sendo substituído logo na fase inicial do processo de industrialização pelo uso dos combustíveis fósseis usado na combustão das máquinas e pela expansão da rede de transmissão e distribuição de eletricidade, as quais permitiram a disponibilidade de uma energia mais estável e controlada (SILVA, 2006).

As máquinas eólicas também começaram a ser usadas para a produção de energia elétrica, ainda no final do século XIX. A primeira delas foi nos Estados Unidos, em

Cleveland, Ohio, onde Charles F. Brush construiu uma turbina de 12 kW. Na Dinamarca, o professor Poul la Cour adaptou moinhos de 4 pás para geração de corrente contínua em *High School Askov* (SHEPHERD, 2009). O aerogerador desenvolvido pela companhia dinamarquesa F.L. Smidth nos anos de 1941 e 1942 pode ser considerado como o precursor dos modernos aerogeradores. As turbinas eólicas desenvolvidas por esta companhia foram as primeiras a fazer uso de modernos aerofólios, baseados nos avançados conhecimentos de aerodinâmicas acumulados até aquele momento (SILVA, 2006), (PARK, 1981) e (CASTRO, 2007).

Ainda no período em questão, sob encomenda da Companhia americana *Morgan Smith*, a *American Palmer Putnam* construiu uma turbina eólica de grandes dimensões sendo que a mesma foi projetada com um rotor de 53 metros de diâmetro. O tamanho significativamente distinto dos projetos concebidos até aquela época e a filosofia do projeto foram destaque. Os projetos dinamarqueses baseavam-se em um rotor 'upwind' (orientado para a direção na qual o vento sopra) com regulagem por estol, operando a baixa velocidade (SILVA, 2006).

Com a Segunda Guerra Mundial houve o interesse na energia eólica, devido a escassez de combustíveis fósseis. Após o fim da Segunda Guerra Mundial a Comunidade Econômica Europeia iniciou uma série de estudos que objetivavam avaliar estratégias futuras de acesso aos combustíveis fósseis no mercado internacional. Conduzida em 1950, pela *Association of Danish Electricity Utilities*, desenvolveu-se a implementação de uma pesquisa, destinada a avaliar as possibilidades de utilização da energia eólica no sistema de abastecimento interligado da Dinamarca. Nesse período, foi criada por Johannes Juul, engenheiro dinamarquês, e instalada na cidade de Gedser (Dinamarca), uma turbina eólica de 200 kW que gerou cerca de 2,2 GWh. Esta turbina, instalada em 1957 se manteve em operação até 1967 (DEA, 1999). No mesmo período o alemão Hutter desenvolveu um novo projeto no qual utilizava duas pás feitas em fibra com reduzida espessura e com controle de passo e torre tubular (Figura 6). A turbina de Hutter foi reconhecida por sua alta eficiência (SILVA, 2006), (HUTTER, 1955) e (CRESESB, 2008).

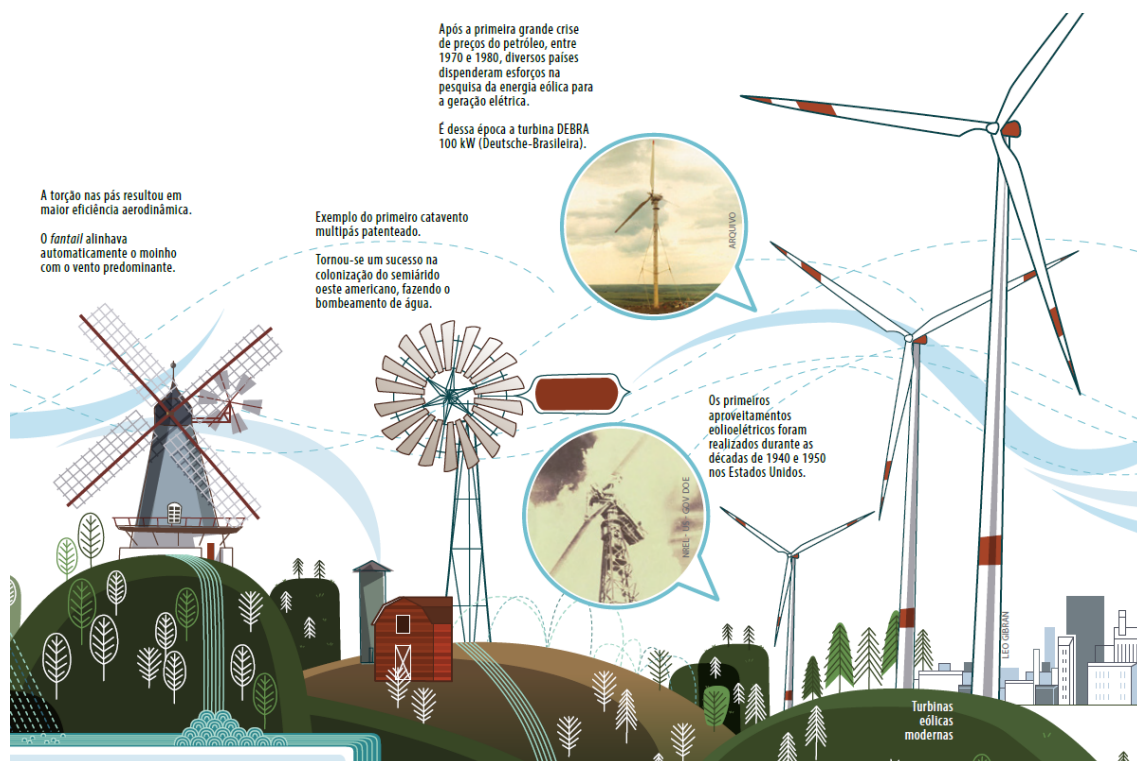


Figura 6: Cronologia da técnica do aproveitamento do vento – parte 2. Fonte: BAHIA (2013).

No início dos anos 1970 até meados da década de 1980, após a primeira grande crise de preços do petróleo, diversos países – incluindo o Brasil – investiram na pesquisa da energia eólica. Porém, neste período o foco principal do aproveitamento da energia dos ventos esteve concentrado na produção de energia elétrica em vez de energia mecânica. É dessa época a turbina DEBRA 100kW (Deutsche-Brasileira), desenvolvida em conjunto pelos Institutos de Pesquisa Aeroespacial do Brasil (CTA) e da Alemanha (DLR). Países como a Alemanha, EUA e Suécia aplicaram grandes recursos para desenvolver protótipos de aerogeradores de variadas potências e formas. No entanto, muitos desses protótipos não se mostraram possíveis de comercialização, face aos inúmeros obstáculos técnicos não superados, que se fizeram presentes no período de testes. No entanto, devido ao suporte dado por alguns Estados Nacionais, a exemplo da Dinamarca, o desenvolvimento de projetos de utilização comercial da energia eólica foi efetivamente concretizado (BAHIA, 2013), (SILVA, 2006) e (CRESESB, 2008).

Diante disso, algumas experiências de estímulo ao mercado mundial são destacadas por Bahia (2013):

Experiências de estímulo ao mercado, realizadas na Califórnia (década de 1980), Dinamarca e Alemanha (década de 1990), permitiram que o aproveitamento eólicoelétrico atingisse escala de contribuição mais significativa em termos de geração e economicidade. O desenvolvimento tecnológico passou a ser conduzido pelas nascentes indústrias do setor em regime de competição, alimentado por mecanismos institucionais de incentivo, especialmente via remuneração por energia produzida. Características também marcantes desse processo de evolução foram: (a) devido a modularidade, o investimento em geração elétrica passou a ser acessível a uma nova e ampla gama de investidores; (b) devido a produção em escalas industriais crescentes, ao aumento da capacidade unitária das turbinas e as novas técnicas construtivas, houve reduções graduais e significativas no custo por quilowatt instalado e, conseqüentemente, no custo de geração. O principal problema ambiental inicial – colisão de pássaros nas pás – praticamente desapareceu com as turbinas de grande porte, graças as menores velocidades angulares dos rotores (BAHIA, 2013, p.36).

O desenvolvimento e a consolidação da tecnologia eólicoelétrica, teve como importante marco o *Public Utility Regulatory Policies Act* (PURPA), aprovado no Congresso Nacional Americano em novembro de 1978. Com o objetivo de aumentar a conservação e eficiência no uso da energia doméstica e a redução da dependência do Estado Americano do petróleo importado, o PURPA em sintonia com uma nova estrutura de créditos tributários, destinado aos sistemas que utilizam energias advindas de fontes renováveis, viabilizou a primeira grande onda eólicoelétrica da história. Outra questão relevante foi o fato da fonte eólicoelétrica gerar menos impactos ambientais quando comparados por outras fontes tradicionais de geração elétrica (SILVA, 2006).

Nota-se também o apoio político e institucional, por parte do Estado para expansão da geração de energia eólica em diversas regiões e países, como na Europa, EUA e Índia, China e no Brasil. Este fato, aliado as escalas industriais de produção e montagem de turbinas com custos progressivamente decrescentes, fez da energia do vento a fonte energética com maiores taxas de crescimento em capacidade geradora nos últimos anos, apresentando crescimento médio de 20% ao ano entre 2001 e 2017 (GWEC, 2018) (Figura 7a).

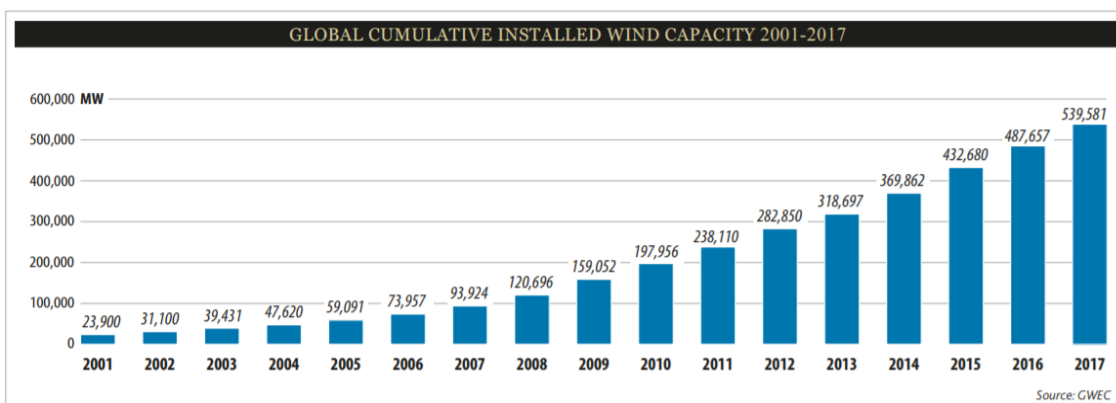


Figura 7a: Capacidade global acumulada de energia eólica entre 2001 e 2017. Fonte: GWEC (2018).

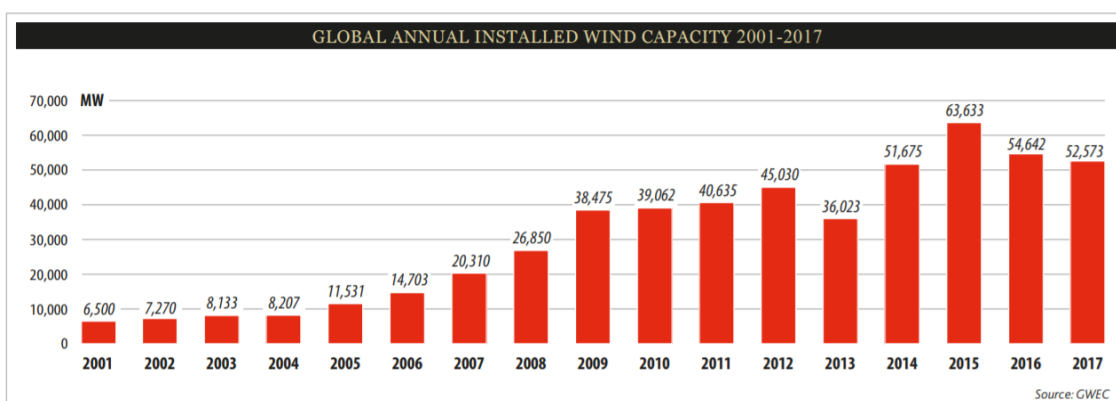


Figura 7b: Capacidade instalada anual de energia eólica entre 2001 e 2017. Fonte: GWEC (2018).

A capacidade global acumulada de produção de energia eólica continua em crescimento, tendo passado de 23 GW em 2001, para 198 GW em 2010 e 539 GW em 2017. Nota-se que em 17 anos a capacidade global instalada cresceu 22,6 vezes. Observa-se um crescimento significativo, porém a variação anual chegou a crescer 32% em 2009 e caiu para 11% em 2017 em relação a 2016 (Figura 7b).

A nação que se destaca na instalação anual e na capacidade acumulada é a China, que acrescentou 19,5 GW de energia eólica em 2017 (representando 37% de todo o incremento mundial) e acumulou um montante de 188,2 GW (35% do total mundial). Em seguida nota-se (EUA) que cresceu 7 GW em 2017 (13% do total) e atingiu 89 GW de energia eólica acumulada (17% do total mundial). A Alemanha vem terceiro, que cresceu 6,6 GW e chegou a um volume acumulado de 56,1 GW (10% do total mundial). Por fim a Grã-Bretanha vem em quarto lugar, com 4,2 GW (6% do total mundial). Na região que envolve a Europa nota-se um incremento, na capacidade instalada no ano

de 2017 de 15,7 GW e a capacidade acumulada chegando a 169 GW, bem à frente dos EUA (89 GW), mas atrás da China (188 GW).

A Índia encontra-se em quinto lugar, tem apresentado um resultado significativo, com acréscimo de 4,1 GW (4% do total global) e um montante acumulado de energia eólica de 32,8 GW (6% do total global). No Brasil, a capacidade instalada em 2017 foi de 2 GW (4% do total global) e a capacidade acumulada atingiu 12,8 GW (2% do total global). Porém em 2018, nota-se uma capacidade acumulada de aproximadamente 14,7 GW, em 2020 uma capacidade acumulada de aproximadamente 18 GW, 10,3% da matriz elétrica do Brasil (Figura 8) e aproximadamente 2,3% do total global (ABEEOLICA, 2018 e 2021). O país passou do 9º para o 8º lugar em capacidade instalada acumulada (ultrapassou o Canadá). Todavia, dadas as suas dimensões territoriais, populacionais e econômicas o Brasil tem feito pouco na produção de energia eólica e tem apenas 2,3% da capacidade instalada global.



Figura 8: Evolução da capacidade instalada do Brasil. Fonte: ANEEL / ABEEólica (2018), disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53163929/energia-eolica-chega-a-18-gw-de-capacidade-instalada-no-brasil>, acesso em fevereiro de 2021.

Assim como em outros países, o Brasil teve seu desenvolvimento em energia eólica através de políticas públicas, com o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de

Energia Elétrica (PROINFA) para incentivar a utilização de outras fontes renováveis, como a própria eólica, bioma e Pequenas Centrais hidrelétricas (PCH) – (as políticas de incentivo serão tratadas especificamente no item 2.2).

A primeira turbina eólica (aerogerador) instalada no Brasil foi em Fernando de Noronha-PE, em 1992, a partir do projeto realizado pelo Grupo de Energia Eólica da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, com financiamento do *Folkecenter* (um instituto de pesquisas dinamarquês), em parceria com a Companhia Energética de Pernambuco – CELPE. A estrutura da turbina possui um gerador assíncrono de 75 kW, rotor de 17 m de diâmetro e torre de 23 m de altura. No período em que foi instalada, a geração de eletricidade dessa turbina correspondia a cerca de 10% da energia gerada na Ilha, proporcionando uma economia de aproximadamente 70.000 litros de óleo diesel por ano. A segunda turbina foi instalada em maio de 2000 e entrou em operação em 2001 (Figura 9) (ANEEL, 2005).

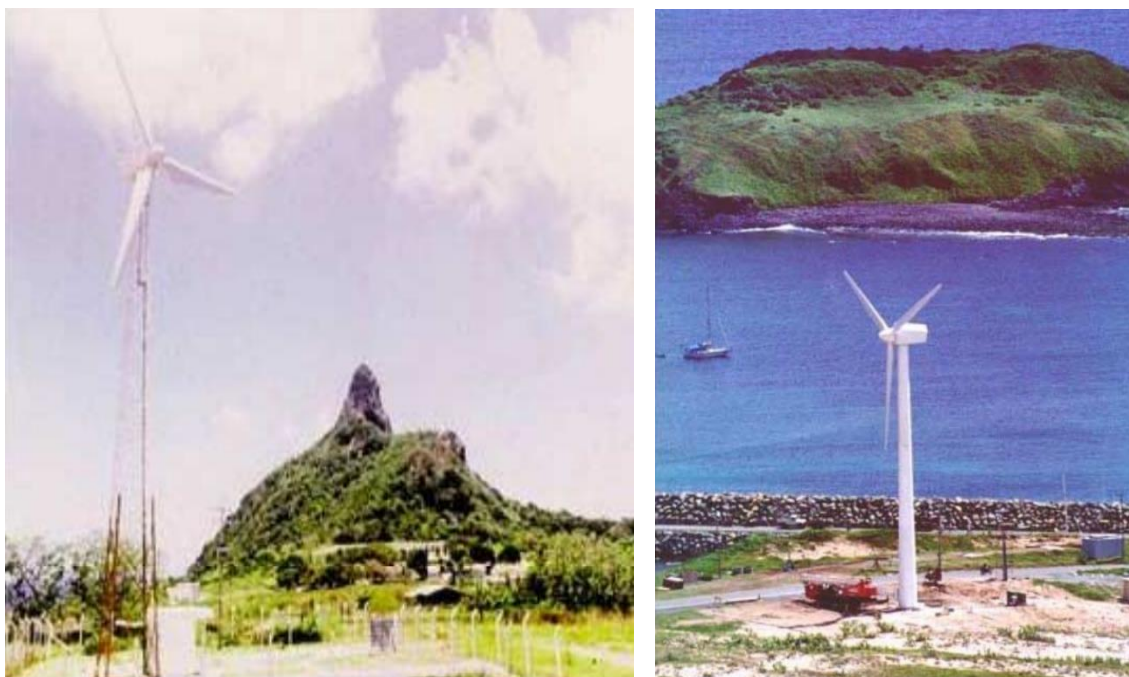


Figura 9: Primeira (direita) e segunda (esquerda) Turbinas instaladas no arquipélago de Fernando de Noronha/PE. Fonte: Memória da Eletricidade (2000), CENTRO DE REFERÊNCIA PARA A ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO – CRESESB (2000), extraídas da ANEEL (2005).

Ainda em consulta a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (2005), algumas centrais eólicas foram instaladas no Brasil, a citar:

- Central Eólica Experimental do Morro do Camelinho – MG: instalado em 1994, no Município de Gouveia – MG, com capacidade nominal de 1 MW, o projeto foi realizado pela Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, com o apoio financeiro do governo alemão (Programa Eldorado). A central é constituída por 4 turbinas de 250 kW, com rotor de 29 m de diâmetro e torre de 30 m de altura;
- Central Eólica de Taíba/CE localizada no Município de São Gonçalo do Amarante – CE, com 5 MW de potência, foi a primeira a atuar como produtor independente no País. Em operação desde janeiro de 1999, a central é composta por 10 turbinas de 500 kW, geradores assíncronos, rotores de 40 m de diâmetro e torre de 45 m de altura;
- Central Eólica de Prainha – CE: localizada no Município de Aquiraz – CE, com capacidade de 10 MW (20 turbinas de 500 kW). O projeto foi realizado pela *Wobben Windpower* (do Brasil) e inaugurado em abril de 1999;
- Central Eólica de Palmas – PR: inaugurada em 2000, trata-se da primeira central eólica do Sul do Brasil, localizada no Município de Palmas – PR, com potência instalada de 2,5 MW. Realizado pela Companhia Paranaense de Energia – COPEL e pela *Wobben Windpower* (do Brasil), o projeto foi inaugurado em novembro de 1999, com 5 turbinas de 500 kW;
- Central Eólica Mucuripe – CE: situada em Fortaleza - CE, esta central tinha potência instalada de 1.200 kW. Desativada em 2000, foi posteriormente re-potenciada e passou a contar com 4 turbinas eólicas E-40 de 600 kW (2.400 kW);
- Central Eólica de Olinda – PE: O Centro Brasileiro de Energia Eólica (CBEE) instalou em 1999 uma turbina eólica *WindWord* na área de testes de turbinas eólicas em Olinda. Esta turbina conta com sensores e instrumentação para medidas experimentais e;
- Central Eólica de Bom Jardim – SC: em 2002 uma turbina *Enercon* de 600 kW foi instalada no Município de Bom Jardim da Serra – SC, pela Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A (CELESC) e *Wobben Windpower*, sendo a mais recente central implantada no País.

Por tanto, nota-se que o desenvolvimento da energia eólica no Brasil está relacionado aos interesses do mercado fixado no início dos anos 2000, quase que exclusivamente no litoral. Os investimentos foram avançando com o passar do tempo para as áreas do interior, como pode ser identificado nos projetos vencedores dos leilões de energia a partir do ano de 2009 (BAHIA, 2013). Ressalta-se que as pesquisas de prospecção desenvolvidas por instituições privadas e órgãos governamentais, vem sendo trabalhadas de forma avançada. Os resultados dessas pesquisas são transformados em mapas nacionais e regionais demonstrando por exemplo, os potenciais eólicos em várias regiões do Brasil, destacando a sazonalidade e as medições anemométricas em alturas que variam de 25 metros a 150 metros, que foram e são fundamentais para orientar os investidores, contribuindo para esse crescimento.

2.2 ENERGIA EÓLICA - TECNOLOGIA E COMPONENTES

Uma parte da energia cinética que passa pelo rotor é transformada em energia elétrica e advém da captação de uma turbina eólica ou aerogerador (como também pode ser conhecida). Esta geração em energia pode ser identificada através da redução de sua velocidade quando passam pelas pás do aerogerador, sendo que o contato do vento com as pás faz surgirem forças de sustentação e de arrasto, realizando assim um trabalho.

Silva (2006) detalha a transformação do aproveitamento do vento em energia elétrica e como a quantidade de energia a ser transferida ao rotor do aerogerador é função da densidade do ar, área de cobertura pela rotação das pás e da velocidade do vento.

(...)pode-se expressar essa potência pela formulação física básica

$P = (1/2)m.v^2$ [Watt], onde:

P = potência do vento [Watt]

m = massa [kg]

v = velocidade do vento [m/s]

Sendo A [m²], a área da seção transversal que intercepta perpendicularmente um fluxo de ar, temos que, para um tempo t [s], a quantidade total de massa de ar que atravessa uma turbina com uma velocidade v , pode ser expressa por:

$m = \rho \cdot A \cdot v \cdot t$ [kg]³, Substituindo esta expressão em (1), temos:

$$P = (1/2)A \cdot t \cdot \rho \cdot v^3$$

$P_w = P/(A \cdot t)$, Substituindo (4) em (3), obtemos a formulação convencional da energia eólica, a saber:

$$P_w = (1/2) \cdot \rho \cdot v^3$$

As formulações acima apresentadas permitem concluir que a potência do vento e consequentemente, a potência da saída da turbina variam de forma direta e proporcional ao cubo da velocidade (v), dessa forma a variação de uma unidade a mais na velocidade do vento implica em aumento ao cubo na potência disponível, essa constatação explica a importância ímpar de se ter, quando do planejamento de um aproveitamento eólico, o conhecimento melhor detalhado do comportamento do vento no local em análise.

No entanto, a potência do vento também é influenciada diretamente pela massa específica do ar (ρ), fazendo com que se estabeleça diferentes níveis de potência para

um mesmo valor de velocidade, quando esta é avaliada em diferentes altitudes e temperaturas (SILVA, 2006, p.152).

Ainda de acordo com Silva (2006, p.153), “a energia a ser disponibilizada pela força dos ventos guarda também uma direta proporcionalidade com a área da seção reta que intercepta perpendicularmente um fluxo de ar”. Após determinada distância a jusante do aerogerador, o escoamento praticamente recupera as condições de velocidade originais e aerogeradores adicionais podem ser instaladas (figura 10), minimizando as perdas de desempenho causadas pela interferência do aerogerador anterior (AMARANTE et al., 2001).

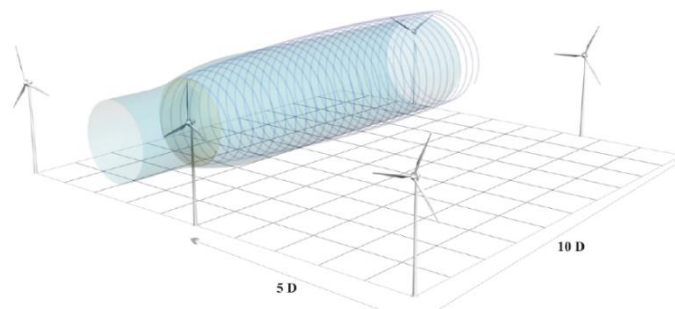


Figura 10: Esteira aerodinâmica e afastamento entre turbinas eólicas. Fonte: AMARANTE et al., 2001.

³A massa específica do ar é função da pressão e temperatura do ar, os quais são função da altura sob o nível do mar, assim, a massa específica do ar pode ser obtida por:

$\rho(z) = P_o / (R \cdot T) \exp(-g \cdot z / RT)$, Onde:

$\rho(z)$ = massa específica do ar em função da altitude [kg/m³]

P_o = Pressão atmosférica padrão ao nível do mar [kg/m³]

R = constante específica do ar [J/Kmol]

T = Temperatura [K]

g = aceleração da gravidade [m/s²]

z = altitude sobre o nível do mar [m]

Entende-se que a jusante do aerogerador varia com a velocidade do vento, as condições de operação do aerogerador, a rugosidade de terreno e a condição de estabilidade térmica vertical da atmosfera. Geralmente, uma distância considerada segura para a instalação de novas turbinas é da ordem de 8 a 10 vezes o diâmetro D , se instalada a jusante, e 3 a 5 vezes D , se instalada ao lado, em relação ao vento predominante (AMARANTE et al., 2001).

As relações entre potência, diâmetro e altura do rotor podem variar consideravelmente entre os diferentes tipos de turbinas (BAHIA, 2013). Diante do exposto torna-se relevante identificar cada componente existente em um aerogerador de eixo horizontal (figura 11) e descrevê-los demonstrando a sua importância e o seu funcionamento.

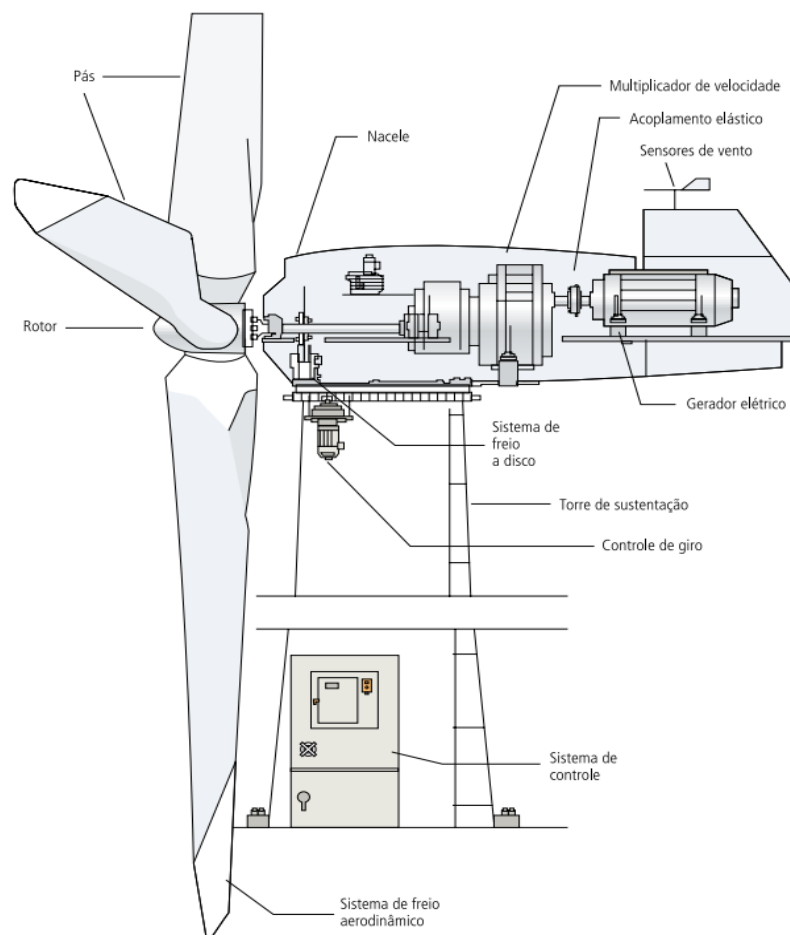


Figura 11: Desenho esquemático de uma turbina eólica moderna. Fonte: CENTRO BRASILEIRO DE ENERGIA EÓLICA – CBEE / UFPE. 2000. Disponível em: www.eolica.com.br. Acesso em outubro de 2018.

A seguir são descritas as principais partes e componentes de um aerogerador:

- Rotor: é o componente responsável por transformar a energia cinética do vento em energia mecânica de rotação;
- Pás: são aerofólios que capturam energia do vento, convertendo em energia rotacional no eixo (figura 12). Podem ser fabricadas utilizando-se materiais como fibra de carbono, fibra de vidro ou compostos sintéticos, geralmente plásticos reforçados (FILHO, 2009).



Figura 12: Transporte de pá de rotor eólico. Fonte: BAHIA, (2013), foto de Zig Koch.

- Torre: componente responsável por sustentar e posicionar o rotor na altura conveniente;
- Nacele: é a parte montada sobre a torre, onde estão localizados o gerador (figura 13), a caixa de acoplamento e os demais dispositivos do aerogerador junto à turbina (CUSTÓDIO, 2013);



Figura 13: Agrupamento de nacele e cubo. Fonte: BAHIA, (2013), foto de Zig Koch.

- Caixa multiplicadora e transmissão: engloba a caixa multiplicadora, possui a finalidade de transmitir a energia mecânica entregue pelo eixo do rotor até o gerador;
- Gerador elétrico: componente responsável pela conversão da energia mecânica em energia elétrica;
- Controle de giro ou mecanismo de controle: componente responsável pela orientação do rotor, controle de velocidade e controle da carga;
- Sistema de controle: Contém um microprocessador que monitora, continuamente, as condições do aerogerador. Em caso de um mau funcionamento (sobrecarga, excesso de calor na caixa de engrenagens) este componente automaticamente dispara o processo de parada da turbina eólica;
- Transformador média tensão: componente responsável pelo acoplamento elétrico entre o aerogerador e a rede elétrica;
- Sensores de direção e velocidade do vento: são basicamente o anemômetro e a veleta. O anemômetro mede a velocidade do vento enquanto a veleta monitora a direção do vento. Os sinais do anemômetro são usados pelo sistema de controle para partir o aerogerador quando a velocidade do vento está em torno de 2,5m/s a 5m/s. Quando esta velocidade é superior a 25m/s o sistema de controle dispara o processo de parada do aerogerador de forma a preservá-lo mecanicamente. O sinal da veleta é usado para girar o aerogerador contra o vento usando o mecanismo de orientação.

A velocidade do vento pode variar significativamente em curtas distâncias (algumas centenas de metros), os procedimentos para avaliar o local, no qual se deseja instalar turbinas eólicas, devem levar em consideração todos os parâmetros regionais que influenciam nas condições do vento (CRESESB, 2008). A velocidade do vento pode ser identificada através da escala de *Beaufort*, que classifica a intensidade dos ventos de acordo com sua velocidade de deslocamento, além de permiti identificar o aspecto do mar e os efeitos em terra (figura 14).

Grau	Designação	m/s	km/h	nós	Aspecto do mar	Efeitos em terra
0	<i>Calmo</i>	<0,3	<1	<1	Espelhado	Fumaça sobe na vertical
1	<i>Aragem</i>	0,3 a 1,5	1 a 5	1 a 3	Pequenas rugas na superfície do mar	Fumaça indica direção do vento
2	<i>Brisa leve</i>	1,6 a 3,3	6 a 11	4 a 6	Ligeira ondulação sem rebentação	As folhas das árvores movem; os moinhos começam a trabalhar
3	<i>Brisa fraca</i>	3,4 a 5,4	12 a 19	7 a 10	Ondulação até 60 cm, com alguns <i>carneiros</i>	As folhas agitam-se e as bandeiras desfraldam ao vento
4	<i>Brisa moderada</i>	5,5 a 7,9	20 a 28	11 a 16	Ondulação até 1 m, <i>carneiros</i> frequentes	Poeira e pequenos papéis levantados; movem-se os galhos das árvores
5	<i>Brisa forte</i>	8 a 10,7	29 a 38	17 a 21	Ondulação até 2.5 m, com cristas e muitos <i>carneiros</i>	Movimentação de grandes galhos e árvores pequenas
6	<i>Vento fresco</i>	10,8 a 13,8	39 a 49	22 a 27	Ondas grandes até 3.5 m; borrifos	Movem-se os ramos das árvores; dificuldade em manter um guarda chuva aberto; assobio em fios de postes
7	<i>Vento forte</i>	13,9 a 17,1	50 a 61	28 a 33	Mar revolto até 4.5 m com espuma e borrifos	Movem-se as árvores grandes; dificuldade em andar contra o vento
8	<i>Ventania</i>	17,2 a 20,7	62 a 74	34 a 40	Mar revolto até 5 m com rebentação e faixas de espuma	Quebram-se galhos de árvores; dificuldade em andar contra o vento; barcos permanecem nos portos
9	<i>Ventania forte</i>	20,8 a 24,4	75 a 88	41 a 47	Mar revolto até 7 m; visibilidade precária	Danos em árvores e pequenas construções; impossível andar contra o vento
10	<i>Tempestade</i>	24,5 a 28,4	89 a 102	48 a 55	Mar revolto até 9 m; superfície do mar branca	Árvores arrancadas; danos estruturais em construções
11	<i>Tempestade violenta</i>	28,5 a 32,6	103 a 117	56 a 63	Mar revolto até 11 m; pequenos navios sobem nas vagas	Estragos generalizados em construções
12	<i>Furacão</i>	>32,7	>118	>64	Mar todo de espuma, com até 14 m; visibilidade nula	Estragos graves e generalizados em construções

Figura 14: Escala Beaufort: a intensidade dos ventos em função da sua velocidade de deslocamento. Fonte: TEIXEIRA, et al. (2008) e Marinha do Brasil <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-referencias/referencia>, acesso em Março de 2019.

Entre os principais fatores de influência no regime dos ventos destacam-se:

- A variação da velocidade com a altura;
- A rugosidade do terreno, que é caracterizada pela vegetação, utilização da terra e construções;
- Presença de obstáculos nas redondezas;
- Relevo que pode causar efeito de aceleração ou desaceleração no escoamento do ar (figura 15).

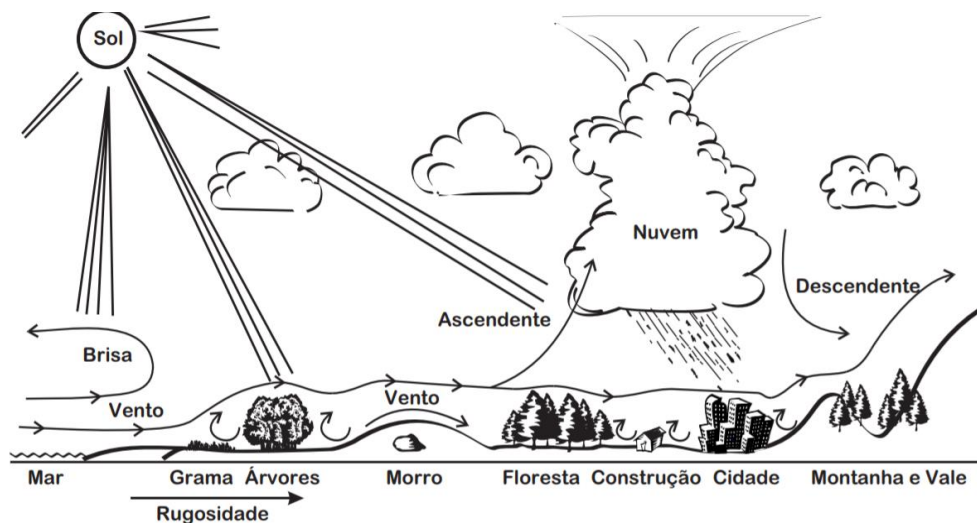


Figura 15: Comportamento do vento sob a influência das características do terreno e do relevo. Fonte: CRESESB, 2008.

As informações necessárias para o levantamento das condições regionais podem ser obtidas a partir de mapas planialtimétricos e de uma visita ao local de interesse para avaliar e modelar a rugosidade e os obstáculos. O uso de imagens aéreas e dados de satélite também contribuem para uma análise mais acurada.

Um aspecto a ser considerado quanto a energia eólica são os avanços tecnológicos dos aerogeradores. Existe uma tendência ao aumento da área de rotor (comprimento das pás) em relação a potência, com resultados favoráveis na viabilização econômica de projetos (MOLLY, 2009). Logo, à medida que a tecnologia propicia dimensões maiores para as turbinas, a rotação reduz-se: os diâmetros de rotores no mercado atual variam entre 40m e 80m, o que resulta em rotações da ordem de 30rpm a 15rpm, respectivamente (AMARANTE, et al. 2001).

A evolução dos aerogeradores está relacionada as demandas e ao crescimento do mercado mundial de geração eólica de energia elétrica (figura 16). Isso deve-se, em grande parte, ao ciclo de sua efetivação, que envolve escala industrial em todas as principais etapas. Outro aspecto associado a esse crescimento é o desenvolvimento avançado da tecnologia dos geradores eólicos, que se dá em busca de mais eficiência e menores custos. Uma das principais tendências é o aumento progressivo nas dimensões e capacidades das turbinas (BAHIA, 2013).

EVOLUÇÃO DAS TURBINAS EÓLICAS tamanho e produção de energia

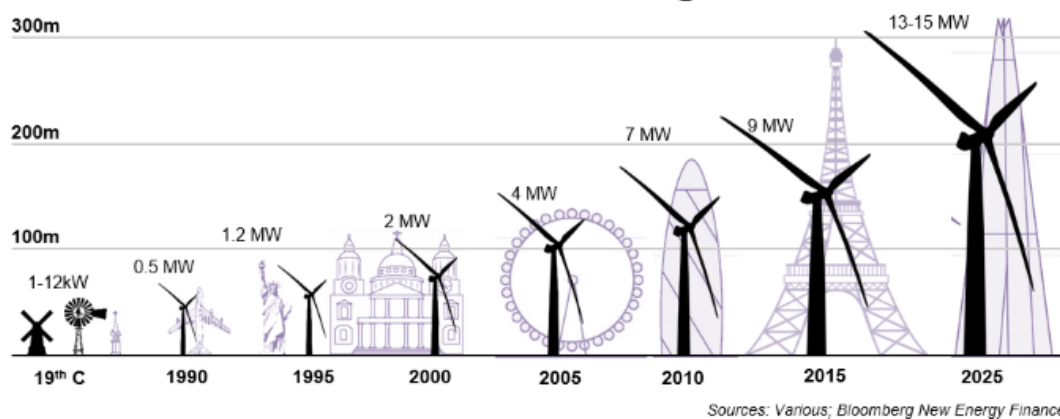


Figura 16: Evolução das turbinas eólicas – tamanho e produção de energia. Fonte: Bloomberg Ne Energy Finance, 2017.

2.3 AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE INCENTIVO A ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL

As políticas públicas para fomentar o desenvolvimento das fontes de energia elétrica de matriz renovável, em diversos territórios do mundo possuem relação com planos e incentivos fiscais e econômicos, caracterizando-se uma importante ferramenta de estímulo tecnológico e de mudança na geração de energia elétrica. Tais mudanças são vistas também como significativas, diante de um cenário de mudanças climáticas e impactos socioambientais.

Os incentivos e as políticas podem ser baseados no preço da energia ou na quantidade gerada e na participação mais efetiva na matriz de geração de energia elétrica

reduzindo a dependência de combustíveis fósseis. Os principais instrumentos identificados em alguns países do mundo são: Sistema Feed-In (sistema baseado no preço); Sistema de Leilão (sistema baseado na quantidade); Sistema de Cotas/Certificados Verdes (sistema baseado na quantidade) (DUTRA, 2017).

O primeiro instrumento trata-se do Sistema *Feed-In* (sistema baseado no preço) – utilizado na Europa (Alemanha, Dinamarca e Espanha) e que constitui o principal sistema de incentivo para as fontes de geração renovável até 2005. Este sistema determina um preço mínimo que a concessionária irá pagar pela energia elétrica gerada pelo produtor, quando este conecta sua usina na rede. Em certas ocasiões ele pode ser também o valor total recebido pelo produtor incluindo subsídios e/ou taxas de reembolso ou o prêmio pago adicionalmente ao preço de mercado da energia (DUTRA, 2007);

O Sistema de Leilão (sistema baseado na quantidade) – utilizado também na Europa (Reino Unido, Irlanda e França até 2000). Este sistema é mais competitivo, onde o regulador define uma quantidade de energia de geração de fontes renováveis para ser comprada e organiza um leilão para sua venda, de modo a gerar uma competição entre os produtores. As propostas são então classificadas em ordem crescente de custo até que se alcance o montante a ser contratado, e a concessionária de energia fica então obrigada, através de um contrato de longo prazo, a pagar aos produtores vencedores o montante previamente estipulado pelo valor resultante do leilão (DUTRA, 2007 e SALINO, 2011);

O Sistema de Cotas/Certificados Verdes (sistema baseado na quantidade – conhecido também como *Renewable Portfolio Standard* (RPS) ou Meta de Energia Renovável (*Renewable Energy Targets*), foi utilizado em alguns países da Europa como Áustria, Dinamarca, Suécia, Bélgica e também em treze Estados americanos, o sistema de cotas consiste na obrigatoriedade das empresas fornecedoras de energia elétrica produzir ou comprar cotas de energia proveniente de fontes de energia elétrica de geração renovável (COSTA, 2006 e DUTRA, 2007). Este sistema pode apresentar também a possibilidade de formação de um mercado paralelo na comercialização dos certificados

verdes. Permite a formação de um mercado competitivo que leva, em princípio, ao custo mínimo. O valor da tarifa é determinado pelo mercado e não de forma administrativa (DUTRA, 2007).

Outros incentivos fiscais e econômicos podem ser identificados no desenvolvimento das fontes alternativas de energia elétrica de geração renovável, que se baseiam desde o investimento inicial do projeto através de linhas de créditos especiais até aquelas que se estendem ao longo da vida útil do projeto através de incentivos fiscais. A seguir alguns incentivos, conforme Salino (2011, p.33):

- Incentivos fiscais de investimento: Créditos ou dedução de imposto para uma fração do investimento realizado ou no custo de equipamentos e instalação de sistemas;
- Incentivos fiscais de produção: Fornece crédito ou deduções de imposto a uma taxa definida por quilowatt/hora produzida por instalações de energia renovável;
- Redução de imposto sobre propriedade: Proprietários de terrenos ou imóveis utilizados para produção de energias renováveis podem ter os impostos reduzidos ou eliminados.
- Redução do Imposto sobre o Valor Acrescentado (IVA): Reduz ou isenta imposto do valor acrescentado entre a compra de insumos e a venda de produtores de energias renováveis.
- Redução de impostos de importação: Redução ou eliminação de impostos sobre produtos e materiais importados usados em usinas de energia renovável.
- Depreciação acelerada: Permite investidores em plantas de energia renovável depreciar seus equipamentos em uma taxa mais rápida que a normal

permitida, deste modo reduzindo o rendimento declarado para efeito de imposto de renda.

- Créditos para pesquisa, desenvolvimento e fabricação de equipamentos: Créditos oferecidos para as instituições de desenvolvimento em energia renovável, incluindo pesquisas e processo de fabricação.
- Investimento público, empréstimos ou doações: Mecanismo de apoio financeiro que permitir o desenvolvimento de projetos de infraestrutura através do uso de fundos, empréstimos e outras opções de financiamentos públicos.
- Imposto sobre combustíveis convencionais: Imposto sobre o consumo de energias não renováveis, geralmente combustíveis fósseis.

No Brasil, as primeiras políticas para incentivo à geração de energia elétrica baseada em fontes renováveis, que estão sendo aos poucos incorporadas à matriz energética brasileira, aumentando a sua segurança energética, tem como destaque o PROINFA.

O PROINFA, criado pela Lei no 10.438, de 26 de abril de 2002 e atualizado pela Lei no 10.762, de 11 de novembro de 2003, teve como objetivo aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes alternativas de energia elétrica, entre elas a eólica, a biomassa e as pequenas centrais hidrelétricas (PCH) no Sistema Interligado Nacional (SIN), instalando um total de 3,3 GW de capacidade de geração a partir dessas fontes (MME, 2019).

O objetivo inicial do programa, em sua primeira etapa, era o de implantar os 3,3 GW com compra de energia assegurada no prazo de 20 anos. Ainda na fase inicial tinha também como meta aumentar a participação no sistema de energia produzida por empreendimentos da fonte eólica, de biomassa e de pequenas centrais hidrelétricas. O Programa resultou na contratação de 1100 MW para a fonte eólica, dos quais 79% encontram-se, no ano de 2019 em operação ou em construção (BAHIA, 2013).

O PROINFA, sobre o critério de contratação das instalações dos projetos participantes, possibilitou que fosse estabelecido como critério a disponibilidade da Licença Ambiental de Instalação – LI e posteriormente a Licença Prévia Ambiental – LP. Com a existência de projetos com LI e LP em um número superior a disponibilidade de contratação, o critério utilizado para desempate aponta para a contratação dos projetos que apresentarem licenças com os menores prazos de validades remanescentes, ou seja, as mais antigas. Note-se, a não avaliação da eficiência dos projetos, que, nesse caso depende somente de uma data referente a publicação das Licenças, estas mostram-se ineficientes mesmo mostrando-se como um critério objetivo (DUTRA, 2007).

Pode-se também citar como alguns objetivos indiretos do PROINFA o incentivo a pequenos produtores de energia através de financiamentos oferecidos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) de até 70 % do investimento; a geração de 150.000 empregos diretos e indiretos; o aproveitamento das potencialidades das fontes renováveis de cada região; a capacitação tecnológica; a implantação da indústria de equipamentos; e o desenvolvimento limpo através da redução da emissão de poluentes na atmosfera na ordem de 2,8 milhões de toneladas de dióxido de carbono (CO²) por ano (MME, 2019 e FERREIRA et al. 2014).

Com os custos semelhantes ao Sistema *Feed-in*, onde os custos são repassados aos consumidores finais por meio das revisões tarifárias, a energia produzida com apoio do PROINFA é assegurada pelas Centrais Elétricas Brasileiras S.A (Eletrobrás) com contratos de 20 anos e valores pré-fixados. O PROINFA exige a nacionalização de 60% dos custos de construção dos projetos e possibilita maior inserção de pequenos produtores de energia, o que contribui para a diversificação dos agentes do setor (WWF-Brasil, 2012). Com a previsão de um volume muito maior de projetos em longo prazo para a segunda fase do programa, o índice de nacionalização dos equipamentos utilizados cresce para 90% nas três tecnologias participantes (COSTA, 2006 e DUTRA, 2007).

O programa previu, após atingida a meta de implantação dos 3,3 GW, que as três fontes atendam 10 % do consumo anual de energia elétrica no país. A capacidade total a ser instalada foi inicialmente dividida em 1,1 GW para geração de energia através de biomassa, 1,1 GW através de energia eólica e 1,1 GW através de Pequenas Centrais Hidrelétricas - PCH. Com a previsão inicial de que todos os projetos estivessem instalados até o final de 2006, iniciando assim a segunda fase do programa, estimava-se que as metas traçadas pelo programa seriam alcançadas em 2014 com a instalação de 4 GW de projetos eólicos (MME, 2019 e DUTRA, 2007). As estimativas feitas pelo MME podem ser identificadas na Quadro 4.

Quadro 4 - Previsão de Projetos Instalados no PROINFA em 2014

Fonte	Potência	Energia
Biomassa	5044 MW	29,83 TWh
Eólica	4156 MW	12,14 TWh
PCH	5874 MW	30,65 TWh
Total	15074 MW	72,62 TWh

Fonte: MME, 2019 e DUTRA, 2007, Elaborado pelo autor (2019).

Com destaque na participação de projetos eólicos na Região Nordeste (56,6% de toda a potência eólica contratada na primeira fase do PROINFA – figura 17), com 37 usinas divididas pelos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, o que fortifica a possibilidade de redução dos riscos hidrológicos da Bacia do Rio São Francisco através da complementaridade hídrico – eólica (figura 18) (DUTRA, 2007 e ROCHA et al, 1999).

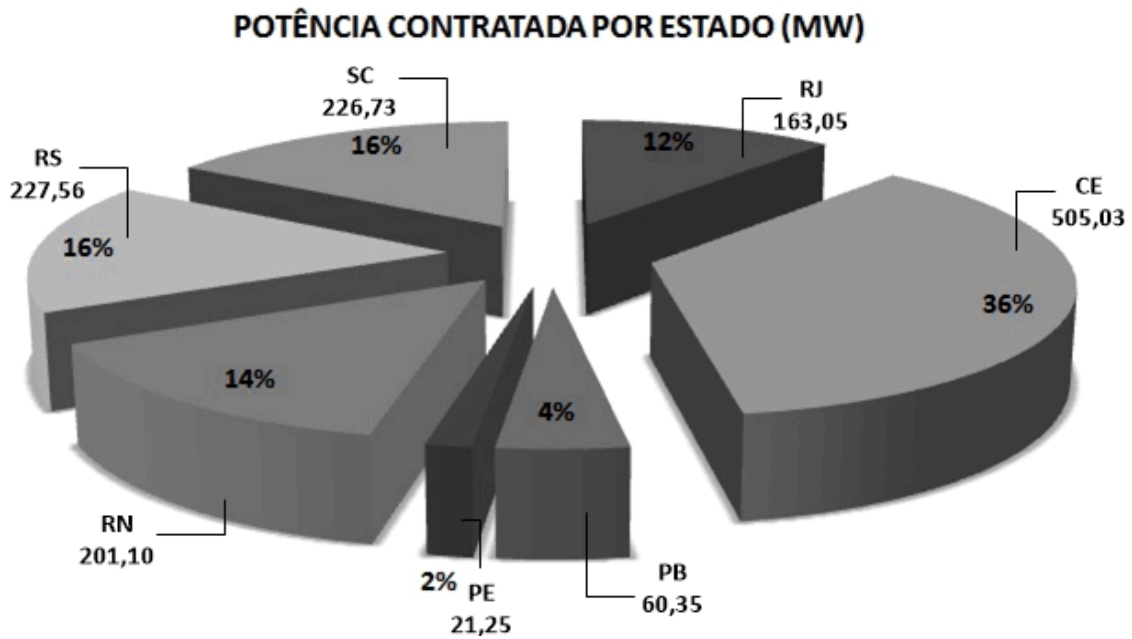
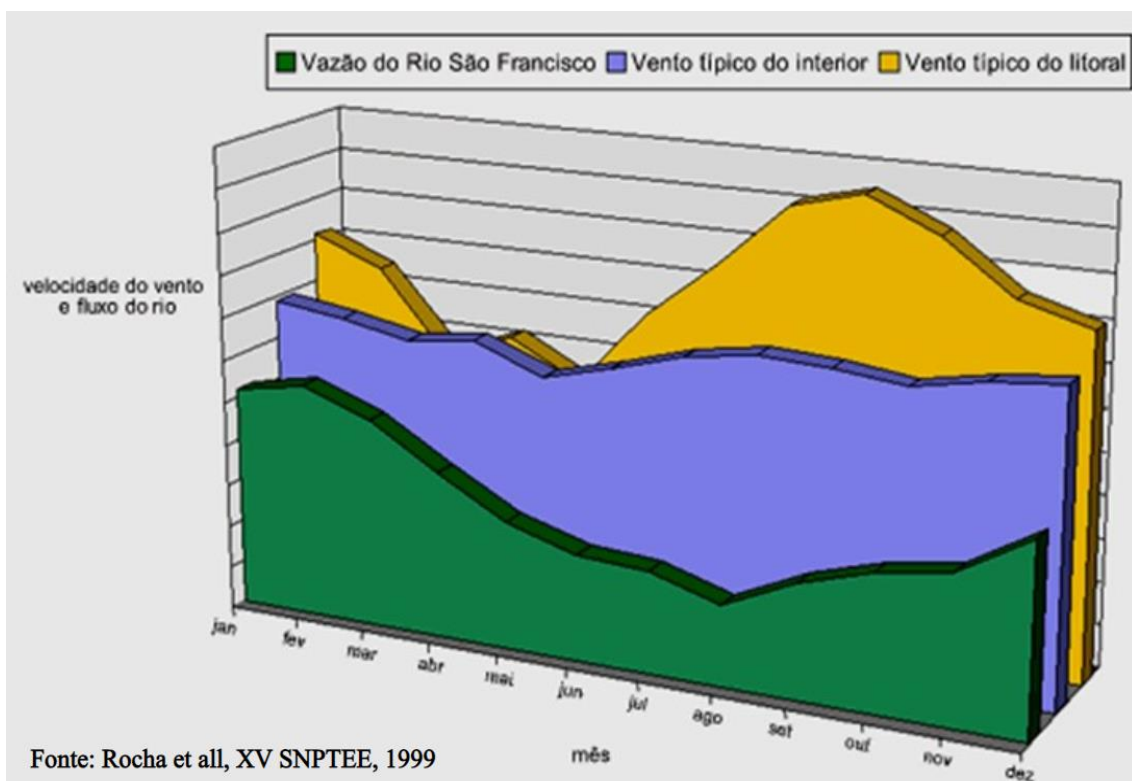


Figura 17: Percentual de potência contratada por Estado pelo PROINFA. Fonte: FERREIRA et al. (2004).



Fonte: Rocha et al, XV SNPTEE, 1999

Figura 18: Complementaridade entre a geração hidrelétrica e eólica. Fonte: ROCHA et al., XV SNPTEE, 1999.

Ainda no ambiente das políticas públicas de incentivo, o Brasil apresentou avanços na comercialização de energia elétrica, através dos Leilões de Energia. Os leilões de Energia criado pela Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, define que esta comercialização deve ser realizada

nos ambientes de contratação regulada e de contratação livre. No Ambiente de Contratação Regulada (ACR) os agentes de distribuição compram energia elétrica para atender seus mercados por meio de leilões públicos promovidos pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e operacionalizados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Os referidos leilões buscam o menor preço possível da energia elétrica através da competição entre os agentes de geração. Com isso, garante-se a menor tarifa para o consumidor final (FERREIRA et al., 2014). Outro ambiente de contratação pode ser destacado, como o Ambiente de Contratação Livre – ACL, que compreende a contratação de energia para o atendimento aos consumidores livres, por intermédio de contratos livremente negociados.

Dutra (2007), apresenta o objetivo dos ambientes de contratação de geração elétrica.

Com o objetivo de fornecer um abastecimento em eletricidade confiável, o atual modelo institucional do setor elétrico brasileiro determina que as distribuidoras estarão obrigadas a contratar 100% da demanda prevista para o seu mercado e que toda a capacidade e energia contratadas deverão ter lastro físico (...)

(...) O contexto regulatório projetado para garantir a segurança de suprimento combina ações que buscam tanto garantir que a demanda de eletricidade pelo mercado encontre a capacidade correspondente de geração pelo lado da oferta, quanto estabelecer mecanismos de controle e monitoramento por parte do Estado brasileiro para assegurar que o mercado funcione de forma adequada. Com o objetivo de prover a participação de fontes alternativas renováveis (energia eólica, solar, de biomassa e de pequenas centrais hidrelétricas), uma parcela dos montantes de energia a serem contratados nos processos de licitação a serem realizados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica será destinada a essas fontes. A cota destinada a fontes alternativas de energia também está limitada a um limite de impacto tarifário anual e acumulado do período ao usuário final (DUTRA 2007, p.197).

Promovido pelo Ministério das Minas e Energia – MME, no ano de 2009 (Quadro 5), o Segundo Leilão de Energia de Reserva, foi aberto exclusivamente a participação da fonte eólica, resultando em uma contratação de 1.805 MW em todo o país, dos quais o equivalente a 390 MW destinavam-se a projetos no Estado da Bahia (unidade federativa do Brasil objeto desta pesquisa) (EPE, 2019). Nos anos seguintes, o MME promoveu mais leilões abertos a fonte eólica: Leilões de Energia de Reserva e Leilões de Fontes Alternativas, promovendo assim o avanço das fontes alternativas de energia renovável em várias regiões no Brasil, mais precisamente no Nordeste brasileiro, com destaque para a Bahia (FERREIRA et al., 2014 e BAHIA, 2013).

Quadro 5 - Resultado do 2º Leilão de Energia de Reserva (Edital nº 003/2009), exclusivo para a fonte eólica.

Estado	Projetos		Potência Instalada		Garantia Física		Preço médio (R\$/MWh)
	Qtde.	%	MW	%	MW	FC (%)	
Bahia	18	25,4	390	21,6	181,15	46,5	145,19
Ceará	21	29,5	542,7	30,0	225,81	41,6	150,4
Rio Grande do Norte	23	32,4	657	36,4	297,46	45,3	150,96
Rio Grande do Sul	8	11,3	186	10,3	71,23	38,3	141,87
Sergipe	1	1,4	30	1,7	10,5	35	152,5
Total	71	100	1805,7	100	786,15	206,7	740,92

Fonte: EPE (2009) e CCEE (2013), Elaborado pelo autor (2019).

O Programa, em sua trajetória, desde sua criação até a publicação dos valores econômicos de compra de energia para cada fonte, atraiu não só investidores nacionais, mas também investidores estrangeiros, que mostram um grande interesse na abertura de um importante mercado de fontes renováveis. A utilização de políticas baseadas em leilões não representa a única possibilidade de mecanismo para incentivo de fontes renováveis de energia elétrica. Além dos aspectos políticos, outras importantes trajetórias devem ser analisadas sob os vários contextos sociais, econômicos e financeiros (DUTRA, 2007).

Nota-se que a expansão do fomento a fonte eólica resultou no aumento da competitividade do mercado, com progressiva redução do custo no Brasil. Alguns fatos associados a essa redução foram: (a) o aumento, nos últimos anos, do parque industrial nacional para fabricação de equipamentos e; (b) eventos ligados a dinâmica da economia global, favorecendo os preços de importação desses equipamentos.

2.4 AS ETAPAS DE CONCEPÇÃO DE PROJETO, PARQUE, COMPLEXO ou EMPREENDIMENTO DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Para a concepção de um parque de energia eólica no Brasil, geralmente são realizadas algumas etapas de avaliação do projeto que visem uma correta execução e entrega

dos projetos, resultando em maior eficiência e competitividade das organizações. Nesse contexto, este tópico pretende elencar as etapas do desenvolvimento do portfólio em energia eólica até a sua operação no Brasil, enfatizando os procedimentos utilizados, tendo em vista identificar algumas das fases que mais se destacam neste processo.

O uso de alguns procedimentos para a gestão de projetos está associado à importância que a organização dá para o desenvolvimento, a implantação e a utilização destes para a realização de seus objetivos. Para suportar o desenvolvimento de um portfólio de projetos de fonte de energia renovável como a eólica por exemplo, é possível adotar uma metodologia que poderá contribuir para uma padronização na comunicação e nos artefatos utilizados nessa concepção, de forma que a organização se manterá uma só na linguagem em projetos, aumentando a chance de sucesso.

Projeto pode ser entendido como um empreendimento planejado que considera atividades inter-relacionadas e marcos para o alcance de determinados objetivos, envolvendo as suas mudanças, temporariedade, exclusividade e algumas incertezas. O aumento da utilização de práticas para o gerenciamento de projetos é impulsionado pelo crescimento da competitividade empresarial (VARGAS, 2006).

O *Project Management Institute* (PMI) de 2015 define gerenciamento de projetos como sendo a aplicação de conhecimentos, habilidades e técnicas para que se possam gerenciar os projetos de forma eficaz. Essas técnicas possibilitam o alcance dos objetivos estratégicos organizacionais por meio de uma correta execução e entrega dos projetos, isso por sua vez possibilita que as organizações se tornem mais eficientes e competitivas.

O gerenciamento pode ser entendido através de procedimentos modelo como aqueles identificados no Guia PMBOK® (*Project Management Body of Knowledge*), esse guia agrupa as etapas do gerenciamento de projetos em cinco grupos de processos (PMI, 2013 e 2015), que são:

- **Grupo de processos de Iniciação** - envolve a definição de um novo projeto, através da obtenção da autorização para iniciação do projeto. Nessa etapa, deve-se

definir o escopo e orçamento que serão comprometidos. Nessa etapa deve-se avaliar também a viabilidade do projeto, pois se constatado que o projeto é inviável, ele deve ser descontinuado para que não ocorra um prejuízo maior;

- **Grupo de processos de Planejamento** - nessa etapa os objetivos do projeto são refinados e as ações necessárias para o alcance desses objetivos são definidas. Após o projeto ser considerado viável, deve-se considerar então o plano para a gestão de tempo, escopo e orçamento. Esse planejamento é progressivo, na medida em que o projeto evolui e as informações são coletadas, o planejamento também é refinado. Além disso, a forma como a execução do projeto irá ocorrer deve ser planejada nessa etapa.

- **Grupo de processos de Execução** - envolve a gestão para que o que foi planejado seja executado de forma correta. A maior parte do orçamento do projeto é comprometida nessa etapa, em consequência disso, pode-se identificar a necessidade de ajustes no planejamento e alteração de planos de gerenciamento.

- **Grupo de processos de Monitoramento e Controle** - após a execução, deve-se: acompanhar, revisar e monitorar o progresso e desempenho do projeto. Para tanto, torna-se necessário identificar todas as áreas nas quais serão necessárias mudanças no plano e tomar as ações necessárias para que as mudanças ocorram. Nessa etapa, o desempenho deve ser analisado e mensurado periodicamente para que se possam identificar variações em relação ao planejamento.

- **Grupo de processos de Encerramento** - essa etapa trata de assegurar que o encerramento de todos os processos e atividades do projeto ocorra de forma correta, isso inclui a aceitação e formalização de entrega do projeto e documentação de lições aprendidas para projetos futuros.

As áreas de conhecimento do gerenciamento de projetos são importantes para o entendimento para as etapas mencionadas. Tais áreas de conhecimento visam a obtenção do sucesso na entrega do projeto, onde se procura garantir que o produto do projeto esteja dentro das especificações técnicas esperadas e adicionalmente a isso se serão utilizadas estratégias de execução, redução de riscos, estimativas e planos de

custo. O Guia PMBOK® define 10 áreas de conhecimento para o Gerenciamento de Projetos, que são descritos na sequência, conforme o PMI (2013):

- **Gerenciamento da Integração** - assegura que os vários elementos do projeto sejam adequadamente administrados.
- **Gerenciamento de Escopo** - assegura que seja entregue o que foi descrito e planejado para o projeto.
- **Gerenciamento de Custos** - garante que o orçamento seja controlado desde o início para que não ocorram aumentos inesperados que inviabilizem o projeto.
- **Gerenciamento de Qualidade** - assegura o padrão de qualidade necessário para as entregas do projeto.
- **Gerenciamento das Aquisições** - faz a gestão das atividades relacionadas a aquisições do projeto.
- **Gerenciamento de Recursos Humanos** - envolve a gestão para assegurar um melhor desempenho das pessoas envolvidas no projeto.
- **Gerenciamento das Comunicações** - envolve as atividades necessárias para que o fluxo de comunicação ocorra de maneira correta e não impacte todas as áreas de conhecimento do projeto.
- **Gerenciamento de Risco** - descreve as atividades e processos necessários para análise, prevenção e mitigação dos riscos inerentes ao projeto.
- **Gerenciamento de Tempo** - envolve atividades relacionadas ao controle de tempo, para que as entregas ocorram no prazo planejado.
- **Gerenciamento das Partes Interessadas** – as partes interessadas (*stakeholders*) compreendem todos os que possuem interesse no projeto. Dessa forma, essa área de conhecimento busca fazer a gestão de todos os que têm interesse por algum motivo.

Com base no exposto é possível compreender os ciclos e as etapas do desenvolvimento de projetos (figura 19) e que este pode ser aplicado em projetos de

energia eólica desde a sua concepção até a sua operação, diante da incerteza e longo período de duração que tais projetos apresentam.

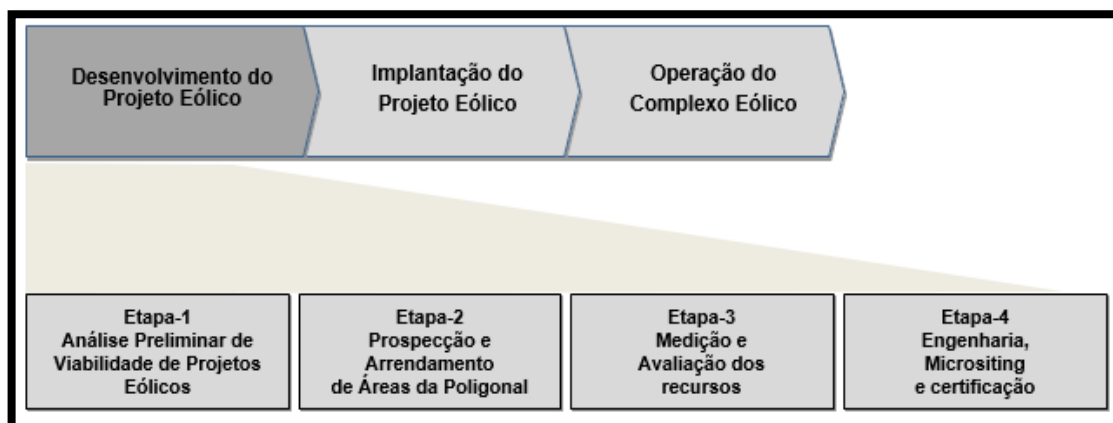


Figura 19: Etapas de desenvolvimento de projetos eólicos. Fonte: MELLO (2015).

Ainda durante o processo de desenvolvimento/prospecção de um empreendimento eólico, é necessário pesquisar com o maior detalhamento possível as variáveis do projeto e determinar não somente parâmetros técnicos, como também a definição do local, estudar as condições de vento, definição dos aerogeradores e as suas disposições, a entrega de energia esperada e as condições de conexão a rede. Outros aspectos relevantes envolvem questões socioambientais como estudos de impacto socioambiental, licença ambiental e o direito de dispor do local.

O ciclo de desenvolvimento do projeto de energia eólica, divididos aqui em etapas é o que possui a maior duração de tempo (de 3 a 4 anos) e onde existe muita incerteza, posteriormente no ciclo de implantação (2 a 3 anos) a maior parte dos riscos e incertezas são mitigados e concentra-se na construção dos Parques e Complexo Eólico. Cabe ressaltar que após a implantação, inicia-se a operação (cerca de 2 anos na operação assistida) que não faz mais parte do conceito de projeto, que possuem o aspecto de temporariedade. Por isso, quando se finaliza a implantação, o projeto eólico dá-se por encerrado (MELLO, 2015).

Dentro desse ciclo destacam-se as etapas: I - Análise preliminar de viabilidade técnica, econômica e socioambiental; II - Prospecção e Arrendamento das Áreas da Poligonal; III - Medição e Avaliação dos Recursos e; IV – Engenharia, Meio Ambiente, *Micrositing* e Certificação. A seguir são apresentadas as tais etapas e suas respectivas atividades.

2.4.1 ANÁLISE PRELIMINAR DE VIABILIDADE TÉCNICA, ECONÔMICA E SOCIOAMBIENTAL

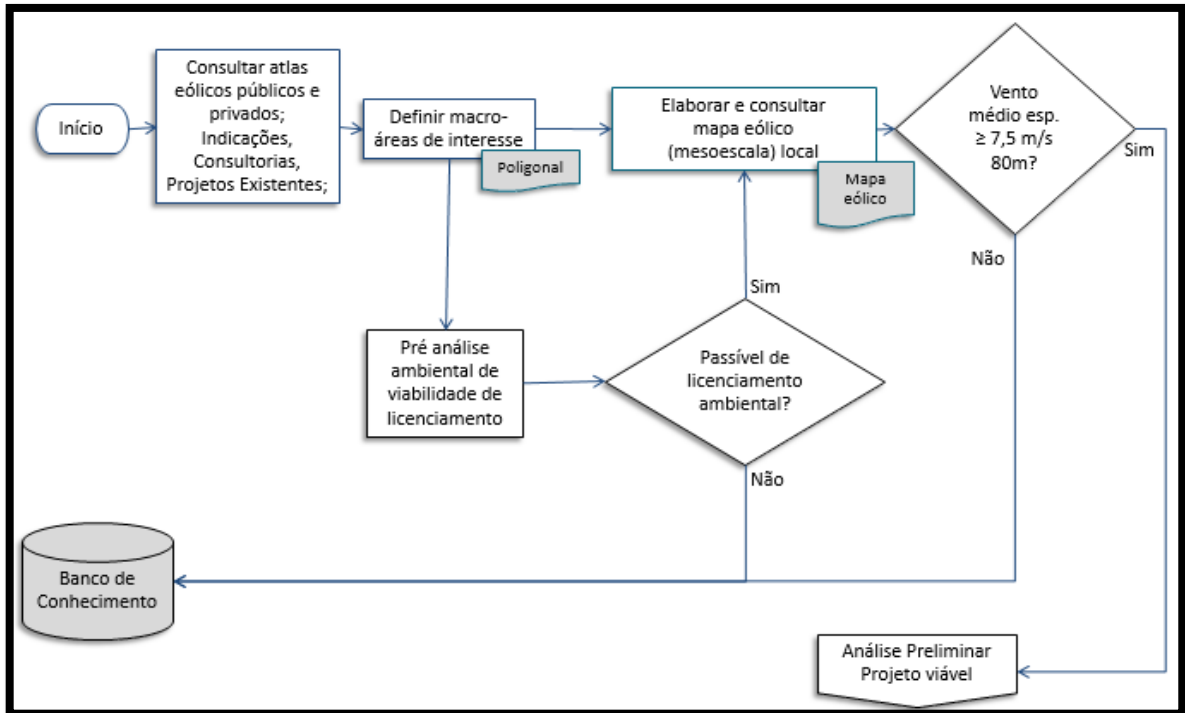


Figura 20: Fluxo básico de processo de análise preliminar de viabilidade. Fonte: MELLO (2015).

A análise preliminar de viabilidade técnica, econômica e socioambiental (figura 20), visa formar um banco de conhecimentos e/ou de oportunidades, esta etapa possui as seguintes atividades:

Consulta a Atlas Eólicos públicos e privados - o desenvolvimento eólico se inicia com indicações de locais com vento representativos (entre 7 a 25 m/s) ou com mais frequência por meio da análise do processo de *MesoMap* (figura 21) que utiliza-se inicialmente da base climatológica, com base na modelagem de importantes fenômenos meteorológicos não considerados em modelos mais simplificados de escoamento de ventos, como ventos convectivos, ondas orográficas, brisas marinhas e lacustres e ventos térmicos descendentes de montanhas.

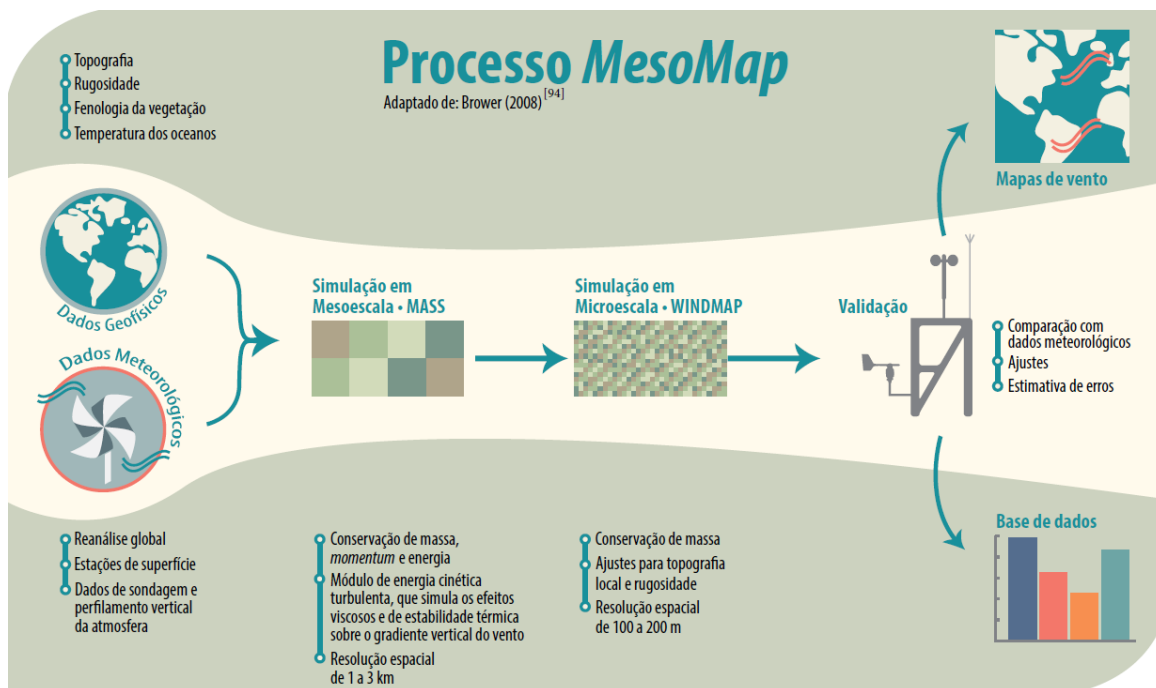


Figura 21: Representação esquemática do processo *MesoMap*. Fonte: BAHIA (2013).

Os mapas eólicos que são disponibilizados pelo Governo federal, estadual (figura 22) ou desenvolvidos por empresas privadas especializadas em estudos anemométricos também permitem a identificação de áreas com potencial eólico, permitindo dessa maneira o desenvolvimento de um projeto eólico. Em muitos casos os locais são apontados por consultorias ou até mesmo pela existência de projetos existentes, pois atestam o potencial de vento do local. O mapa eólico possibilita uma visão geral das regiões que possuem ventos com maior velocidade e a partir dessa informação pode-se fazer um estudo dos mapas de mesoescala e microescala da região.

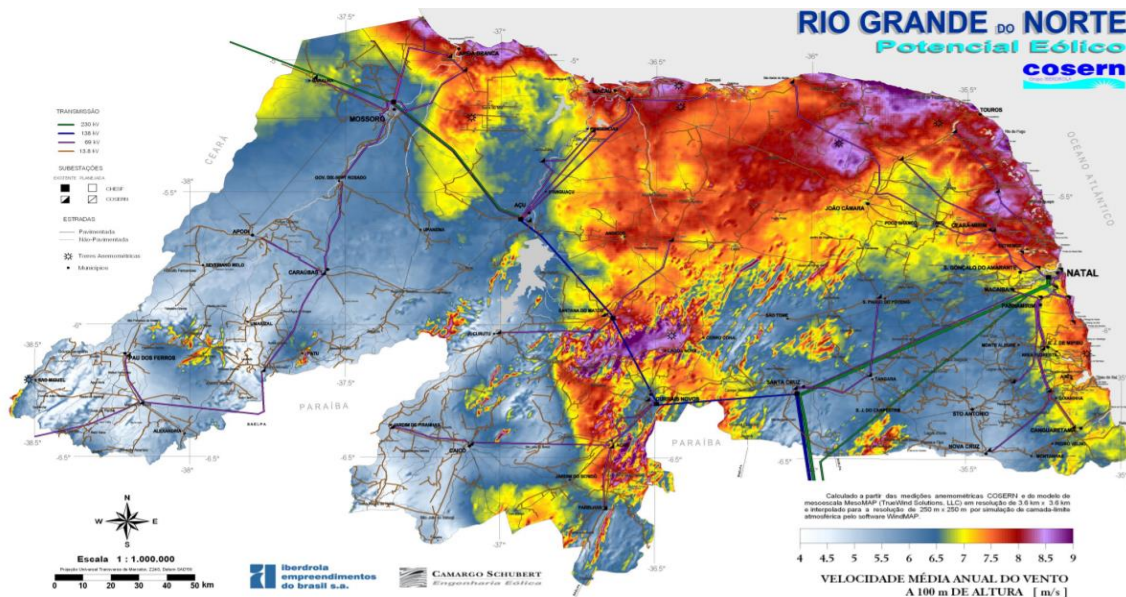


Figura 22: Mapa de mesoescala (velocidade média anual do vento) do estado do Rio Grande do Norte a 100m de altura. Fonte: COSERN (2003). Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/atlas_eolico_RN.pdf, Acesso em: 15 de março de 2019.

Definir macroáreas de interesse – Baseado nos mapas eólicos é possível determinar uma macroárea de interesse (figura 23). Isso consiste em identificar as áreas no local que possuem maior potencial e para onde será direcionada a equipe de desenvolvimento do projeto.

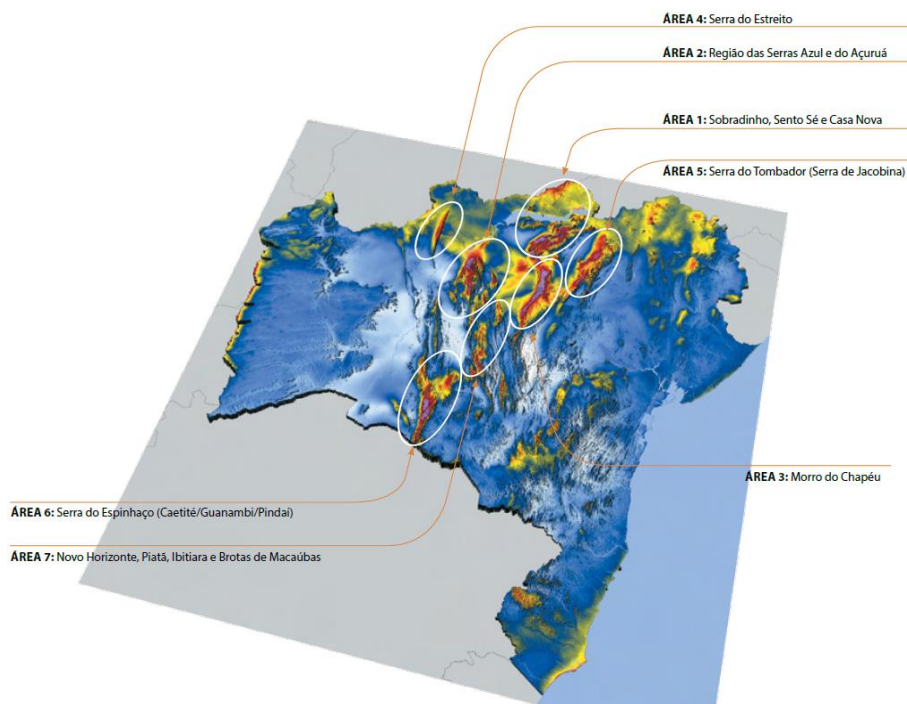


Figura 23: Mapa com as áreas de interesse do estado da Bahia. Fonte: BAHIA (2013).

Pré-análise ambiental de viabilidade de socioambiental/licenciamento – Após a definição da macro área de interesse, deve-se fazer uma pré-análise ambiental. Essa análise tem por objetivo identificar se a área de abrangência da poligonal possui algum tipo de restrição socioambiental, com base em dados secundários (órgãos, institutos e organizações governamentais e/ou privadas. De fato, é necessário entender se a área é passível de licenciamento ambiental, pois apenas com o licenciamento o projeto eólico pode ser continuado. Se identificado que a área não pode obter licenciamento, deve ser considerado como inviável e não será dada continuidade no projeto, sendo arquivada a análise em uma base de conhecimento e/ou de oportunidades da organização. No entanto, se passível de licenciamento poderá ser desenvolvido um mapa de mesoescala para a região específica de onde a poligonal foi traçada identificando as áreas de potencial restrições socioambientais.

Elaborar e consultar mapa eólico (mesoescala) local – com a definição da poligonal de atuação, deve-se elaborar um mapa de mesoescala específico para a poligonal, pois se antes foi utilizado um mapa de mesoescala para a região de abrangência, agora torna-se necessário desenvolver o mapa local e analisá-lo de modo a mensurar o potencial de vento da poligonal específica. Como resultado dessa atividade tem-se um mapa eólico específico, e se o vento do mapa gerado for igual ou superior a 7,5 m/s (a depender da estratégia e interesse da empresa no recurso eólico) pode-se dar continuidade com base nessa pré-análise. Porém, se o vento for inferior, o projeto poderá ser descontinuado e todas as informações arquivadas em uma base de oportunidades. É importante mencionar que nessa etapa não existe medição de vento, pois a análise é feita com mapas eólicos e análise de informações dos mapas.

2.4.2 PROSPECÇÃO E ARRENDAMENTO DAS ÁREAS DA POLIGONAL

A prospecção e o arrendamento das áreas da poligonal de interesse (figura 24) caracteriza-se, principalmente pelas atividades de campo (visita de campo, comunicação com a comunidade local, arrendamento das propriedades de interesse e definição da localização e elaboração do plano de aquisições de torres anemométricas)

visa formar também um banco de conhecimentos e avaliação de oportunidade em busca de dirimir as incertezas do projeto.

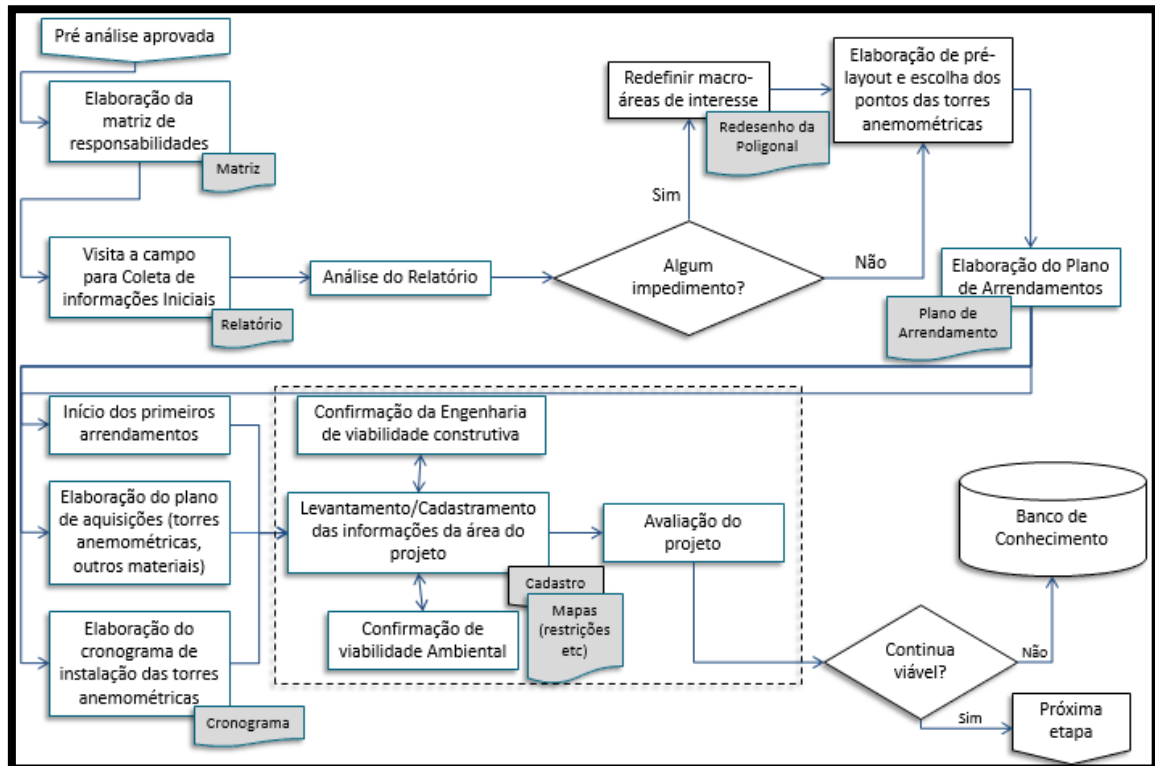


Figura 24: Fluxo para a etapa de prospecção e arrendamento das áreas da poligonal. Fonte: MELLO (2015).

Elaboração da Matriz de Responsabilidades e de Segurança – tem como objetivo definir os papéis, responsabilidades de todos os envolvidos no projeto, que tem como líder o gerente do projeto. É importante também criar junto com a matriz um plano de comunicação e de segurança para as partes interessadas.

Visita a campo para coleta de informações iniciais – Definida a matriz é fundamental uma visita itinerante para a coleta de informações iniciais e verificar a situação real da área/poligonal de interesse onde será desenvolvido o projeto. Esta visita contempla as condições de acesso até a área do projeto, a infraestrutura do local, a topografia do território, a vegetação do local, os aspectos econômicos e o perfil da comunidade local. O relacionamento com a comunidade é um fator crítico para o sucesso do projeto, por isso, desde o início é necessário estreitar o relacionamento com os membros ativos da comunidade com o intuito de esclarecer os objetivos e benefícios do desenvolvimento de um projeto eólico para a região. Como produto final dessa

visita é necessário elaborar um relatório e enviar às áreas técnicas, como: meio ambiente, segurança e saúde ocupacional, administrativo, fundiário, engenharia, regulatório, dentre outras.

Análise do Relatório – Após a elaboração do relatório desenvolvido na visita em campo, ele deve ser analisado pelas equipes técnicas que fazem parte do projeto para um maior entendimento sobre as necessidades específicas na região.

Redefinir macroáreas de interesse – Se identificado algum impedimento para o desenvolvimento do projeto, deve-se redefinir as áreas de interesse para que se possa concentrar nos locais com melhores ventos. Essa redefinição é necessária depois da visita em campo, pois alguns locais possuem vento muito bom pelo mapa de mesoescala, porém as características do relevo ou do acesso são ruins ou possui algum tipo de restrição socioambiental.

Elaboração de pré-*layout* e escolha dos pontos das torres anemométricas – Com as informações dos mapas de mesoescala deve-se elaborar um pré-*layout* com a posição das turbinas e dos melhores locais para a instalação de torres anemométricas. Essas torres devem coletar os dados de vento para estudo do local e refinamento dos *layouts* futuros. O pré-*layout* (figura 25) é desenvolvido nessa etapa, porém sabe-se que serão necessários vários ajustes e refinamentos para que se possa chegar ao *layout* final.

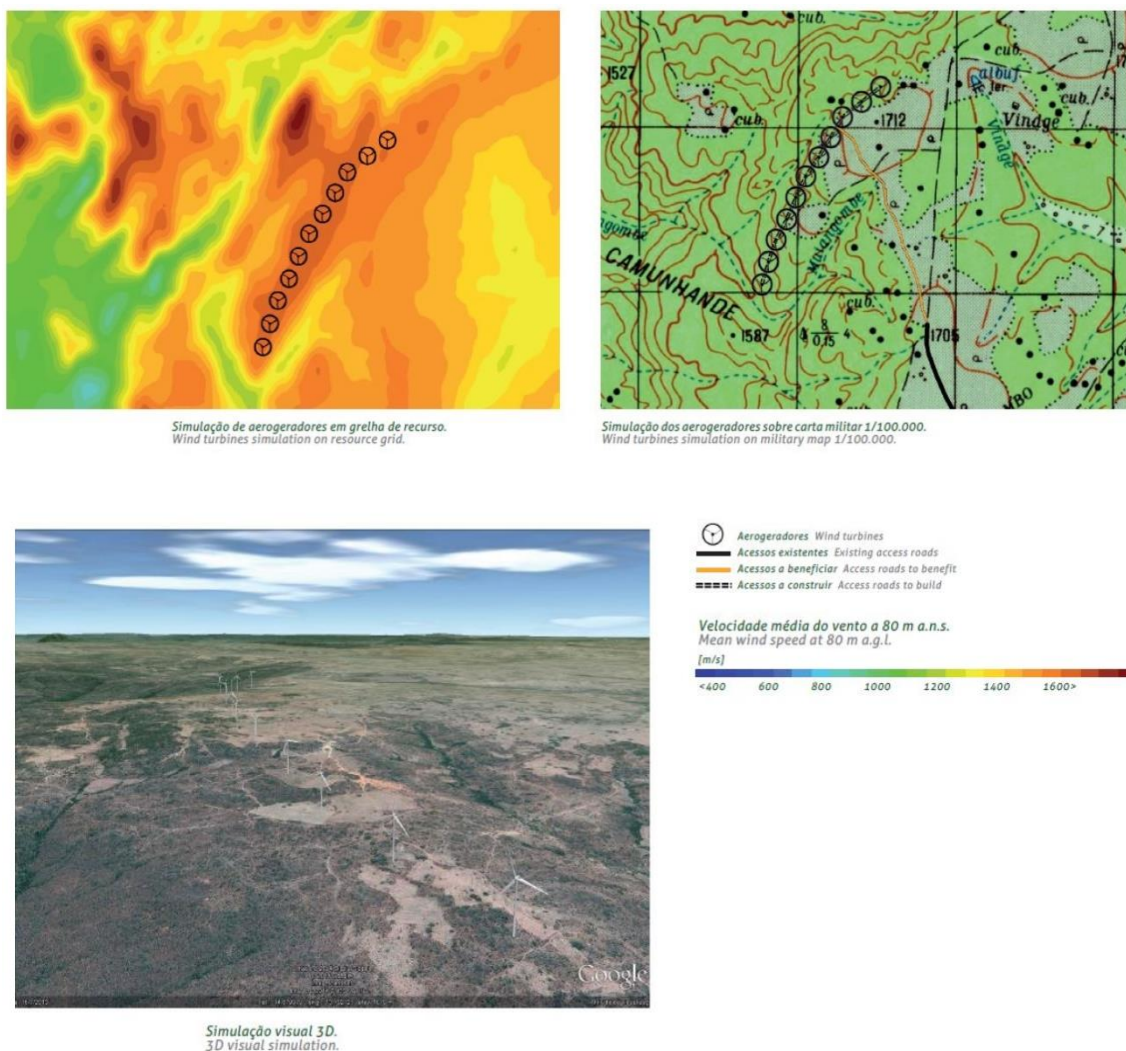


Figura 25: Pré-*layout* em área com potencial eólico. Fonte: Anglo Energia 2025, disponível em: <http://www.angolaenergia2025.com/pt-pt/conteudo/renovaveis-eolico>. Acesso em março de 2019.

Elaboração do Plano de Arrendamento – Definidas as macroáreas de interesse e pré-*layout* é necessário elaborar o plano de arrendamento dessas áreas, inclusive com o uso das geotecnologias. Para o desenvolvimento do projeto é necessário fazer um contrato de arrendamento das áreas, sendo que esse contrato deve prever em cláusulas contratuais que nos primeiros anos serão feitos estudos do vento na região e posteriormente se identificado potencial eólico serão feitas as instalações das torres anemométricas e aerogeradores, através do mapeamento dos pontos interesse feito em escritório ou *in loco*, com uso de equipamentos de navegação global de satélite. Por isso, é necessário desenvolver um plano que contemple todas as áreas que necessitarão ser arrendadas e o mapeamento de todos os proprietários que estão nessa poligonal.

Elaboração do Plano de Aquisições de Torres Anemométricas – É necessário elaborar o plano para a aquisição das torres e dos demais materiais que envolvem a instalação e montagem de torres. Esse plano deve contemplar os gastos com logística e com a equipe terceirizada que faz a instalação no local. Cabe ressaltar que é importante levar em consideração o fato que a maior parte das torres possuem equipamentos importados e por isso devem ser adquiridos com antecedência.

Elaboração do cronograma de Instalação de torres – Com os prazos de entrega das torres e matérias definidas pode-se elaborar o cronograma de instalação das torres anemométricas. Esse cronograma deve contemplar o período necessário para que os arrendamentos sejam concretizados, o licenciamento ambiental para a instalação das torres, abertura de acesso no local para que as equipes consigam instalar e demais atividades pertinentes a instalação, com por exemplo autorização do Centro Integrado de Defesa aérea e controle de tráfego aéreo - CINDACTA. O desenvolvimento do cronograma é uma ferramenta importante para o gerenciamento de tempo das atividades relacionadas a instalação de torres.

Levantamento e cadastramento das informações da área do projeto – De posse do plano de arrendamento e plano de aquisições, torna-se necessário um mapeamento completo das informações do projeto que inclui as áreas envolvidas, os proprietários e os órgãos públicos que precisarão ser envolvidos. Todas essas informações devem ser cadastradas e deve-se iniciar um arquivo físico ou lógico com informações do projeto.

Confirmação de Viabilidade Socioambiental – para a confirmação de viabilidade socioambiental é necessária uma revisão dos estudos ambientais para confirmar se o projeto é viável sob o aspecto socioambiental. Com o decorrer dos estudos pode-se identificar características do local que possam restringir ou inviabilizar o projeto, portanto deve ser refinado e confirmado nessa etapa e arquivado com as demais informações do projeto. Como produto final dessa atividade, têm-se mapas de restrições socioambientais. Tais mapas é feito com base em dados e informações governamentais ou identificados em campo, as bases envolvem uso do solo e da vegetação, hidrografia, malha viária, rede de transmissão, distribuição e torres de

telecomunicação, unidades de conservação, bloqueio minerário, levantamento de jazidas, paleontologia, sítios arqueológicos e cavernas, terra indígenas e comunidades quilombolas e áreas de preservação permanente (conforme código florestal - Lei nº 12.651/2012).

Confirmação da Engenharia de Viabilidade Construtiva e de Conexão elétrica – Assim como ocorre com os estudos ambientais, deve-se confirmar a viabilidade de construção civil e de conexão elétrica do projeto. Nesse momento trata-se de uma pré-análise civil, como por exemplo os estudos de sondagem, mas é importante que seja iniciada e refinada conforme o desenvolvimento do projeto. O uso dos recursos geotecnológicos também se tornam relevantes para a elaboração do projeto básico de localização dos aerogeradores e definição do local do canteiro de obras e vias de acesso. A viabilidade de conexão elétrica do projeto baseia-se nas subestações próximas ao projeto, disponibilidade e capacidade de escoamento de energia após o término deste. Tais fatores reduzem os custos do projeto e o aproxima mais da sua viabilidade.

Avaliação do Projeto – Após todas as atividades dessa etapa e com uma fonte mais consistente de informações, é feita uma avaliação para determinar se o projeto continua viável. Essa avaliação considera a relação custo-benefício do projeto até esse momento. Caso a viabilidade do projeto não se confirme, ele deve ser arquivado em uma base de conhecimento e/ou de oportunidades. Se considerado viável, deve prosseguir para a próxima etapa do desenvolvimento eólico.

2.4.3 MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DOS RECURSOS

A medição e a avaliação dos recursos (figura 26) caracteriza-se pela continuidade de algumas atividades e início de outras, destacam-se o licenciamento das torres anemométricas, as medições anemométricas, os arrendamentos, o mapeamento dos arrendamentos, o georreferenciamento de imóveis, o cadastro ambiental rural, as coletas dos dados de medição após o primeiro ano, elaboração de um novo *layout*,

com base na medição anemométrica do primeiro ano e revisão do potencial eólico da região.

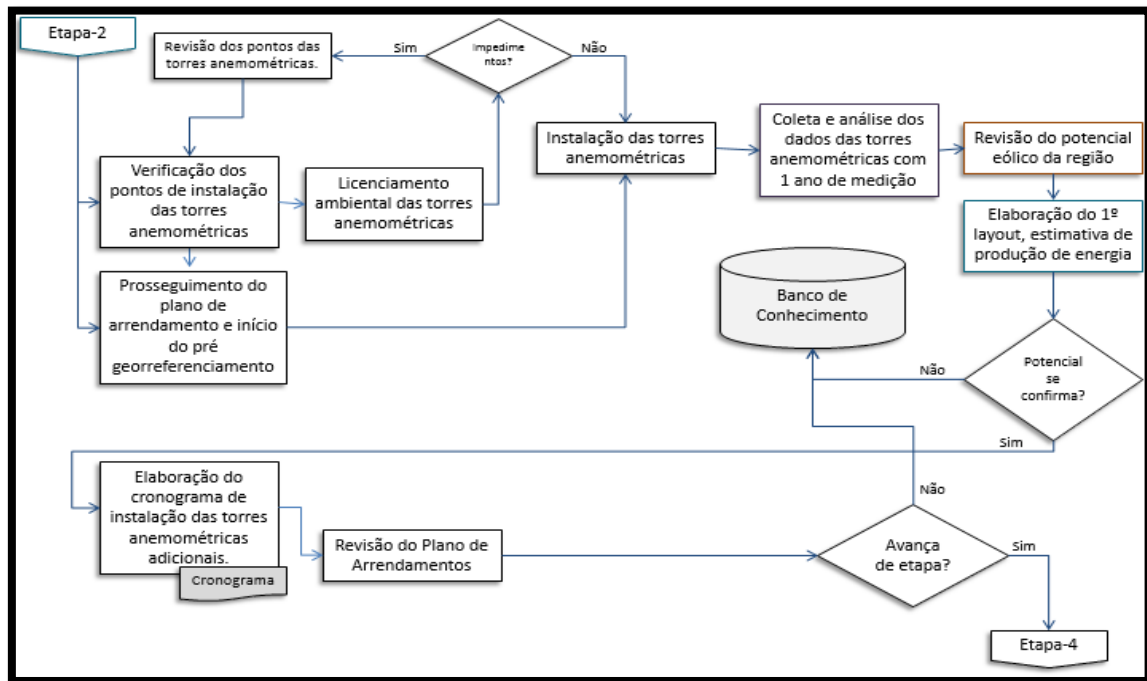


Figura 26: Fluxo para a etapa de Medição e Avaliação dos Recursos. Fonte: MELLO (2015).

Verificação dos pontos de Instalação das Torres Anemométricas – Se identificado que existe a necessidade de alterar a localização das torres, durante o aprimoramento do projeto, deve-se fazê-lo o quanto antes, para que assim o projeto não atrase o seu desenvolvimento. Esta decisão é tomada com base nos dados de vento e análise técnica conjunta.

Proseguimento do Plano de Arrendamento e Início do georreferenciamento – Nessa etapa o plano de arrendamento torna-se contínuo e durante esta etapa inicia-se o mapeamento e georreferenciamento. O georreferenciamento é necessário para todas as etapas de regularização de imóveis para participação, por exemplo de leilão de energia, no mercado regulado.

Licenciamento Ambiental das Torres Anemométricas – Para a instalação das torres anemométricas torna-se necessário fazer o licenciamento ambiental, junto ao órgão ambiental competente. Caso ocorra alguma restrição socioambiental durante os estudos ambientais e de licenciamento, deve-se fazer novamente uma revisão e verificação dos pontos de torres anemométricas para que se concretize o

licenciamento ou até mesmo a isenção deste através da Dispensa de Licenciamento Ambiental (DLA), caso contrário poderá ser solicitado uma Autorizações de Supressão Vegetal (ASV).

Instalação das Torres Anemométricas (figura 27) – De posse do licenciamento ambiental pode-se iniciar a instalação das torres, conforme a localização predefinida com base na indicação do melhor vento no local que é fornecida pelos mapas de mesoescala.

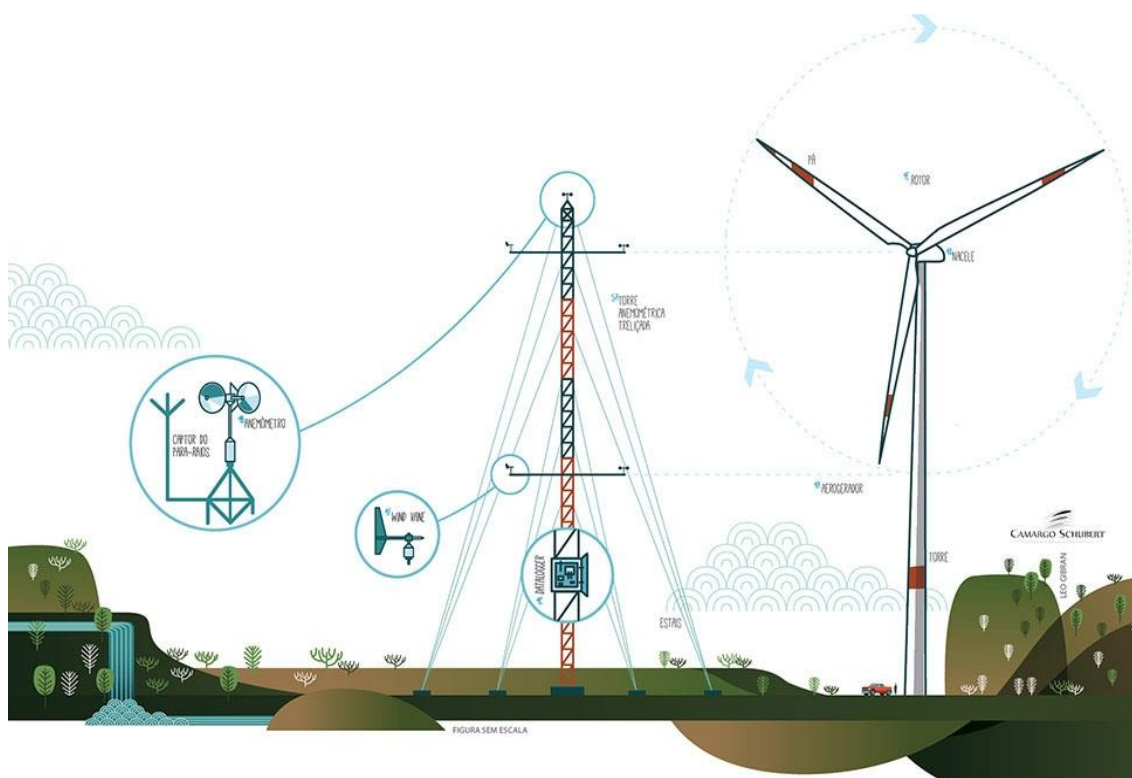


Figura 27: Esquema de uma Torre anemométrica. Fonte: BAHIA (2013).

Coleta e Análise dos dados das Torres Anemométricas com 1º ano de Medição – A medição das torres anemométricas é uma etapa crítica para um projeto eólico. De fato, para obter a certificação de um Parque Eólico é necessário coletar os dados de medição por um período de três anos para comercialização em Leilões de Energia (Mercado Regulado) e de Mercado Livre. Nessa etapa, deve-se coletar os dados dos primeiros 12 (doze) meses para análise do potencial de vento do sítio escolhido.

Revisão do Potencial Eólico da região – Com o aprimoramento das informações proveniente da coleta de dados anemométricos de 12 (doze) meses, é feita uma revisão do potencial eólico da região onde o projeto está localizado. Esta revisão é muito importante, pois o projeto no primeiro momento pode ser superestimado ou subestimado.

Layout inicial e Estimativa de Produção de energia - Os estudos eólicos auxiliam na revisão e aprimoramento do *layout* para que o projeto se torne o mais preciso possível, e assegure a customização de configuração dos aerogeradores. Para cada cenário pode-se alterar a configuração das máquinas, ou seja, em locais com ventos mais fortes, pode-se instalar aerogeradores com uma potência inferior e vice-versa. A alteração do *layout* influi diretamente no custo do projeto e pode torná-lo viável ou inviável. Caso o potencial estimado para a viabilização do projeto não se confirme, ele deve ser descontinuado para evitar mais despesas e arquivado em uma base de conhecimento, porém esta decisão é feita por um comitê formado pelo líder, equipe do projeto e gestores de áreas. Uma vez decidido continuar o projeto deve-se elaborar um cronograma de instalação de outras torres anemométricas.

Cronograma de Instalação das Torres Anemométricas Adicionais ou uso do *Sound Detection And Ranging - SODAR* e *Light Detection And Ranging - LIDAR* – O refinamento do *layout* implica na necessidade de instalação de torres anemométricas adicionais, pois em determinados locais se torna necessária a redução de incerteza antes da implantação do projeto. Os *SODARs* e *LIDARs* são equipamentos capazes de realizar medições em pontos consideravelmente distantes do local onde se encontram – tipicamente de algumas dezenas de metros até de alguns quilômetros – através da emissão e posterior detecção de pulsos de ondas sonoras, no caso dos *SODARs*, ou eletromagnéticas, no caso dos *LIDARs* (figura 28), permitindo identificar o movimento relativo entre o meio (o ar atmosférico) e o instrumento a partir de qualquer desvio no sinal de retorno. A velocidade do vento é deduzida, na direção dos pulsos, a partir dessas diminutas flutuações de frequências (BAHIA, 2013).



Figura 28: Equipamento LIDAR instalado sobre trailer de transporte em operação. Fonte: BAHIA, (2013), foto de Zig Koch.

Revisão do Plano de Arrendamentos – Com a possível necessidade de inclusão de torres anemométricas adicionais, o plano de arrendamentos pode ser ajustado para que englobe áreas que não estavam dentro da poligonal. Dessa forma, deve ser feita uma revisão do plano e se verificado que determinadas áreas não poderão ser arrendadas, torna-se necessário tomar uma decisão novamente sobre a continuidade do projeto. Se a decisão for descontinuar, deve-se arquivar na base de conhecimento, caso contrário, o projeto avança para a próxima etapa.

2.4.4 ENGENHARIA, MEIO AMBIENTE, *MICROSITING* E CERTIFICAÇÃO

A etapa da Engenharia, Meio ambiente, *Micrositing* e Certificação (figura 29), caracteriza-se pela instalação de torres anemométricas adicionais, continuidade do georreferenciamento e início do georreferenciamento geodésico, coleta e análise das torre anemométricas dos 2º e 3º anos, estudos ambientais, elaboração do projeto básico, licenciamento ambiental, certificação do *Micrositing* (definição do layout da usina, tipo de máquina, fabricante, altura da torre, potência instalada, previsão de geração anual e o respectivo fator de capacidade – P50, P75 ou P90) e regularização fundiária.

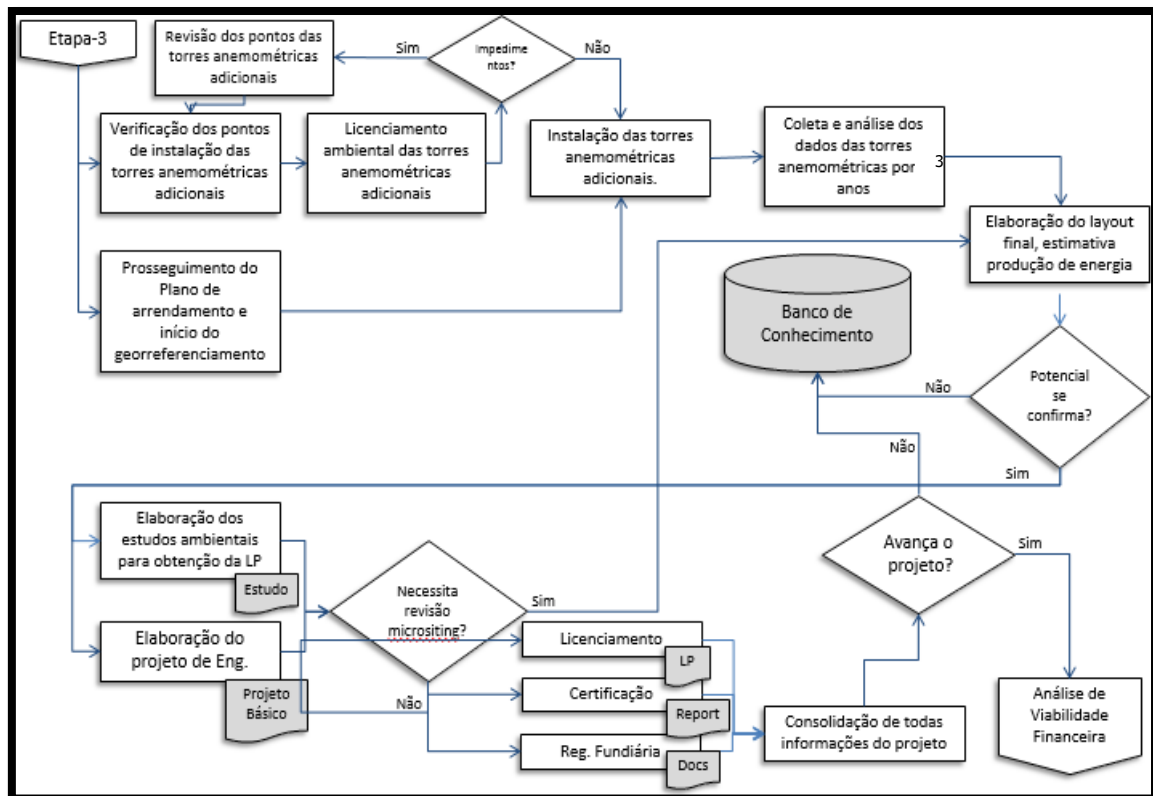


Figura 29: Fluxo para a etapa de Engenharia, *Micrositing* e Certificação. Fonte: MELLO (2015).

Verificação dos pontos de Instalação das Torres Anemométricas adicionais – Os pontos adicionais devem ser revistos, caso tenha ocorrido alguma alteração no Plano de Arrendamentos.

Prosseguimento do Plano de Arrendamento e Início do Georreferenciamento – Os arrendamentos precisam continuar, porém nessa etapa do projeto torna-se necessário iniciar o georreferenciamento geodésico das áreas que estão na poligonal da área de abrangência.

Licenciamento Ambiental das Torres Anemométricas adicionais – As torres adicionais necessitam do licenciamento ambiental, assim como as outras torres, com solicitação imediata, e caso ocorra algum impedimento, deve ser feita uma revisão dos pontos de torres anemométricas adicionais, posteriormente verificar os pontos e submeter para o licenciamento ambiental novamente

Levantamento e análise dos dados das torres anemométricas por três anos – as medições necessitam continuar e ao completar três anos pode-se concluir os estudos do comportamento de vento para esse período. Os três anos de estudos e análise de vento são premissas para a comercialização de projetos eólicos em Leilões de Energia (Mercado Regulado).

Layout final e Estimativa de Produção de Energia (*Micrositing*) – Após três anos de medição das torres anemométricas e de posse de outras informações do projeto que envolve aspectos ambientais, fundiários e viabilidade construtiva, pode-se elaborar o *layout* final dos parques eólicos (figura 30) e estimativa de produção de energia. Esta atividade de elaboração do *layout* final dos parques eólicos e a estimativa de produção de energia é muito importante no ciclo de desenvolvimento eólico, pois define a disposição final dos aerogeradores e possibilita visualizar como será o Complexo Eólico no futuro.

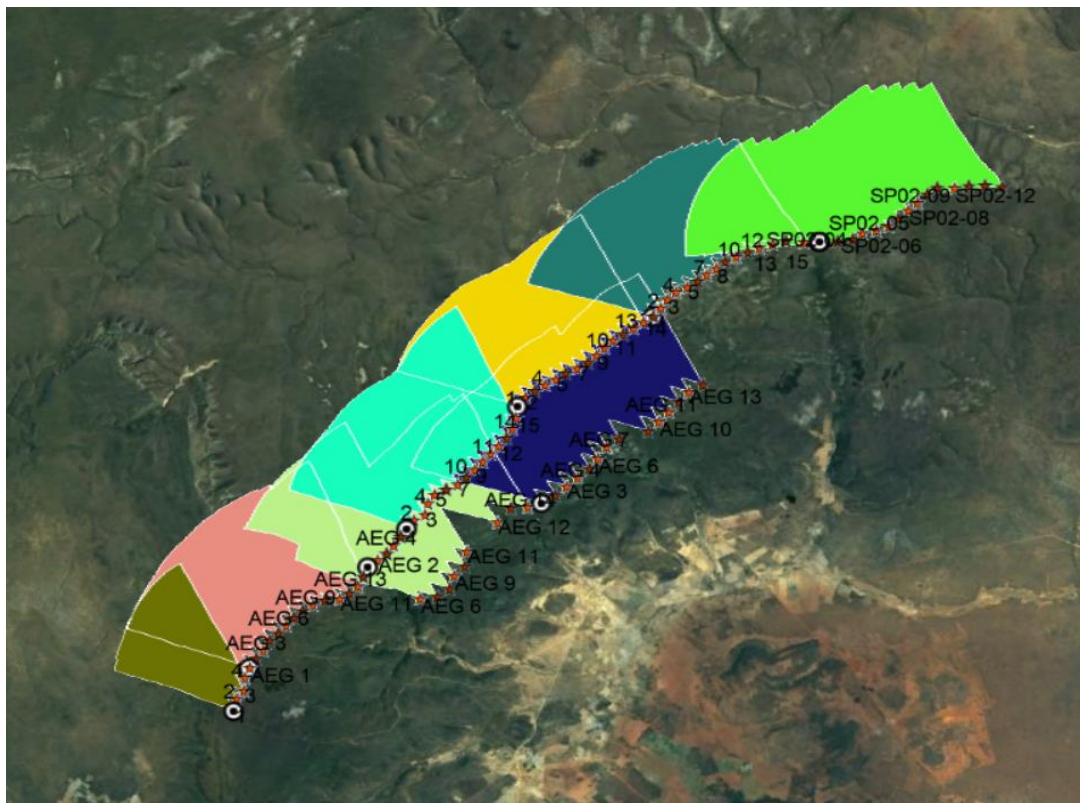


Figura 30: Complexo eólico Delfina – Estado da Bahia. Fonte: ANEEL (2018), Google Earth pro (2018).

Caso o potencial estimado de energia não se confirme e o torne inviável, o projeto deve ser descontinuado e as informações arquivadas na base de conhecimento e oportunidade. Porém, se o projeto continuar viável é encaminhado para a elaboração dos estudos ambientais.

Estudos ambientais para a obtenção de Licença Prévia (LP) - A licença prévia (LP) é emitida pelo órgão ambiental e concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento (figura 31). Nessa etapa devem ser elaborados os estudos para que se possa obter a LP, para tanto devem ser analisados os requisitos básicos que necessitam ser atendidos no ciclo de implantação.



Figura 31: Audiência pública para empreendimento de energia eólica no estado da Bahia – etapa da licença prévia. Fonte: INEMA, disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/2017/07/audiencia-debate-instalacao-de-complexo-eolico-em-morro-do-chapeu/>, em 2007. acesso em 21 de março de 2019.

Elaboração do Projeto Básico de Engenharia – É desenvolvido o projeto de engenharia e juntamente com os estudos ambientais torna-se preciso analisar se ocorrerá algum ajuste de *Micrositing* para submeter o projeto para a LP. Caso necessário o ajuste este

deve ser feito e volta para a elaboração do *Layout* final, posteriormente o projeto é submetido para que se possa obter a LP.

Obtenção da Licença Prévia (LP) – A obtenção da LP é uma atividade importante para os projetos de energia eólica e o prazo para que seja emitida varia entre os estados brasileiros. Porém, normalmente a emissão da licença ocorre entre 6 a 18 meses. Esse aspecto é muito relevante, pois sem a emissão da LP não é possível obter a habilitação técnica no mercado regulado.

Regularização Fundiária – Após a conclusão de todo o plano de arrendamento, envolvendo o georreferenciamento (figura 32), é necessário concluir também a regularização de todos os imóveis envolvidos no projeto eólico.



Figura 32: Georreferenciamento de imóveis. Fonte: GEO3d, disponível em: www.geo3d.com.br, acesso em março de 2019.

Esse aspecto é muito relevante no Brasil, pois existem diferentes situações de documentações imobiliárias dos imóveis conforme os municípios e estados. Devido à complexidade essa atividade pode levar mais tempo do que o planejado no início do projeto e deve ser acompanhada de perto junto aos órgãos competentes. Vale ressaltar que essa atividade é crucial para a comercialização do projeto.

Obtenção da Certificação de Energia - Para a conclusão do projeto é necessário obter a Certificação de Medições Anemométricas e a Certificação da Produção Anual de Energia. Essa certificação compreende as características principais dos parques eólicos, os parâmetros e critérios adotados, metodologias e softwares utilizados para análises de consistência e dados de vento medidos e para cálculo da Produção de Energia.

Consolidação de todas as informações do projeto e Análise Financeira – Após a conclusão de todas as atividades, consolida-se todas as informações e é feita uma análise financeira detalhada levando em consideração todos os elementos necessários. É fundamental o envolvimento de uma equipe especializada em técnicas de avaliação de ativos, para que se possa calcular a Taxa Interna de Retorno (TIR), Valor Presente Líquido (VPL) e *Payback*.

2.5 A ENERGIA EÓLICA DA REGIÃO NORDESTE DO BRASIL

A identificação do potencial eólico brasileiro para aproveitamento energético data anos de 1970, através dos dados medidos em aeroportos e posteriormente por meio do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, o Ministério da Aeronáutica, Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, a Empresa de Portos do Brasil - PORTOBRÁS e a Companhia Paranaense de Energia – COPEL, indicando a tendência a velocidade maiores de vento no litoral brasileiro e também em áreas do interior devido a altitude do relevo e baixa rugosidade do terreno (figura 33).

Tipo de Cobertura e/ou Uso da Terra	Faixa de Rugosidade z_0 [m]
Áreas urbanas	0,4 – 3,0
Florestas	0,4 – 0,8
Caatinga	0,1 – 0,4
Cerrado	0,1 – 0,4
Culturas agrícolas	0,02 – 0,1
Pastagens	0,02 – 0,05
Solo exposto	0,001 – 0,01
Corpos d'água (lagos, oceano) (sem vento de superfície)	0,0002 – 0,001

Figura 33: Valores típicos de rugosidade do terreno associados a classes de cobertura do solo. Fonte: BAHIA, (2013).

Nos anos seguintes houve um aprimoramento das medições anemométricas e consequentemente, com uso de torres de medições de vento de 30 a 80m de altura e equipamentos com precisão para análise deste notou-se um avanço do potencial eólico em algumas regiões do Brasil, em especial do Nordeste brasileiro.

Em 2001, foi lançado o primeiro Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, que estimou em 143 GW o potencial nacional, considerando torres de até 50 m de altura (figura 34). Com a expansão do setor, houve a necessidade da revisão do potencial em boa parte dos estados brasileiros, em especial para torres de 120m ou mais. De acordo com Amarante (et al. 2001), há a previsão de que o potencial chegue a 350 GW. Para o mundo há indicações de um potencial superior a 70.000 GW.

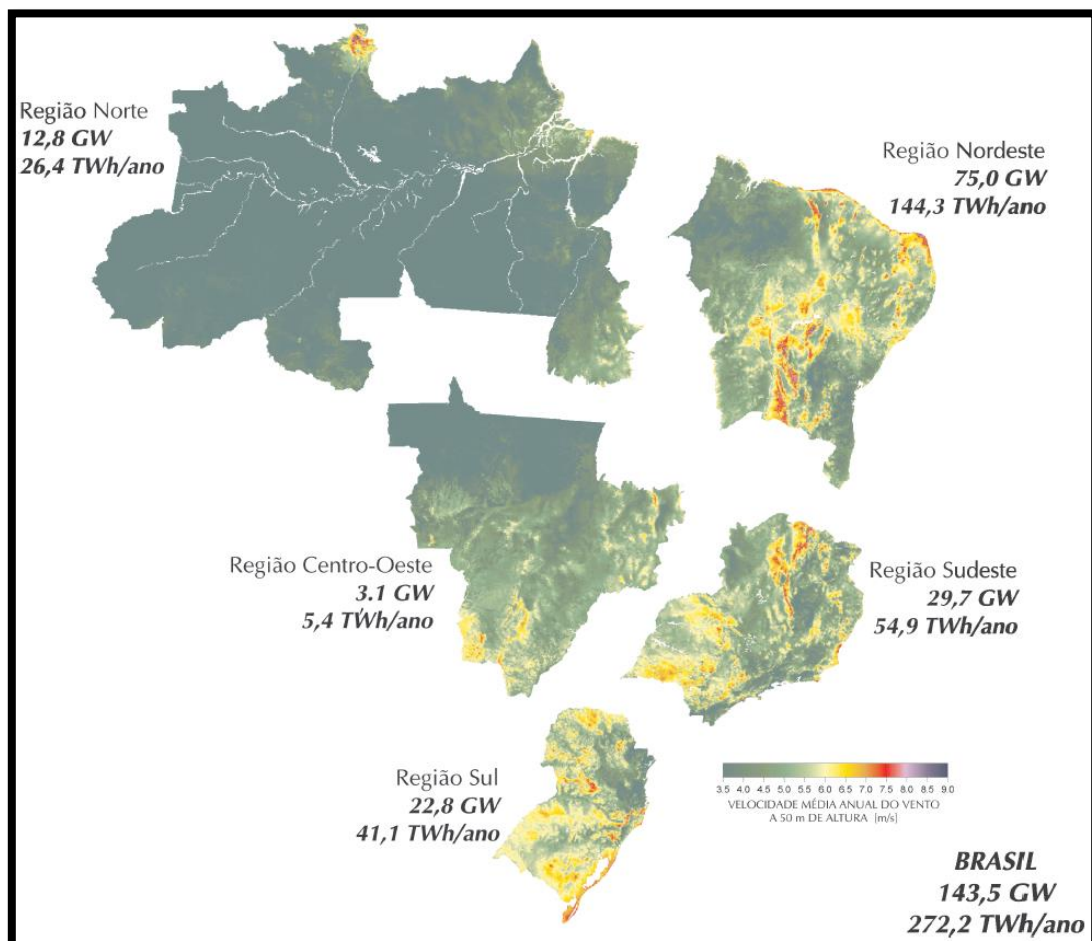


Figura 34: Potencial eólico estimado para vento médio anual igual ou superior a 7,0 m/s no Brasil.
Fonte: AMARANTE et al. (2001).

É nesse cenário que a região Nordeste do Brasil se destaca devido a alguns fatores que contribuem para os ventos nas regiões litorânea e do interior devido a altitude do relevo e a baixa rugosidade. Os fatores estariam relacionados ao clima, como na formação da Zona de Convergência Intertropical - ZCIT ao norte, móvel ao longo do ano e para a qual convergem os ventos alísios e ao sul, com o Anticiclone Subtropical do Atlântico, perturbado pela dinâmica intermitente das ondas de massas polares, formando assim regimes constantes. No caso do estado da Bahia (que se encontra na Região Nordeste do Brasil) os regimes de ventos, por exemplo são identificados através das brisas marinhas e terrestres, as brisas montanha-vale e os jatos noturnos (BAHIA, 2013).

Conforme Silva (2003), o regime de ventos no nordeste do Brasil também pode ser compreendido por 3 regiões eólicas, apresentando características singulares. Sendo estas: **Litoral Norte-Nordeste; Litoral Nordeste-Sudeste e Nordeste Continental.**

O **Litoral Norte-Nordeste** compreende a faixa litorânea do extremo norte do Maranhão

ao extremo sul no Rio Grande do Norte. As condições de vento em toda região são conduzidas, principalmente, pelo ciclo anual de posição e intensidade da ZCIT e pelas fortes ocorrências de brisas marítimas (...)

(...) A região denominada **Litoral Nordeste-Sudeste** se estende do extremo norte da Paraíba até o extremo sul da Bahia. Nesta faixa litorânea observa-se a diminuição gradual da intensidade dos ventos; estando a maioria da costa entre 5 e 8 m/s (50 m de altura). Este fato é associado à combinação de três fenômenos ocasionados pelo afastamento da zona equatorial. O primeiro é ocasionado por uma redução na intensidade dos *Ventos Alísios*, devido à liberação gradual do calor latente contido nas grandes massas superiores de ar à medida que se movimenta para os polos. O segundo é a ocorrência de brisas marítimas mais fracas, devido à redução na magnitude dos gradientes térmicos oceano-terra. Esta redução está ligada a diminuição da temperatura da superfície nas latitudes mais altas, fortalecida por efeitos de frentes frias remanescentes em alguns meses do ano. Por último, a ação de frentes frias remanescentes que se propagam na costa sul da região. Além desses, podem ser constatadas fortes ocorrências de zonas de convergências noturnas favorecidas pela direção dos Ventos Alísios e das brisas terrestres, principalmente nos meses de outono e inverno (...)

(...) A região coberta pelo **Nordeste Continental** compreende toda a área continental interior do Nordeste (...)

(...) engloba praticamente todo o interior do Nordeste, a intensidade do vento decresce rapidamente à medida que se afasta do litoral, devido os efeitos da rugosidade superficial, de barreiras naturais pela orografia regional e a diminuição da contribuição das brisas marítimas.

(...) áreas elevadas de montanhas, serras e chapadas que se estendem do Rio Grande do Norte a Bahia, apresentam condições que induzem a aceleração dos ventos. As ocorrências de altas velocidades de vento se encontram de forma localizada, em áreas que apresentam fortes brisas de

montanhas/vales ou onde a canalização e a compressão vertical dos ventos é mais acentuada (SILVA, 2003, p.23-26).

Em síntese a região eólica **Litoral Norte-Nordeste** possui como principais mecanismos: os efeitos da Massa Equatorial Continental nos meses de verão; ventos alísios e brisas marítimas (negativamente influenciados pela grande aproximação da ZCIT mais a norte-noroeste e positivamente influenciados pela aproximação da ZCIT a norte-nordeste do nordeste brasileiro), o que possibilita a intensidade do vento de moderada a alta, constância direcional alta e regularidade interanual alta

Em relação a região eólica **Litoral Nordeste-Sudeste** esta possui como principais mecanismos: ventos alísios e moderadas brisas marítimas (negativamente influenciados pelo afastamento do Equador) e Frentes frias remanescentes, permitindo a intensidade do vento moderada, constância direcional alta e regularidade interanual alta.

A região eólica **Nordeste Continental** possui como principais mecanismos na região interiorana: ventos alísios (negativamente influenciados pela topografia e a cobertura da superfície no norte-nordeste); diminuição gradual dos efeitos das brisas marítimas; interação de massas de ar provenientes de outras regiões do Brasil, possibilitando a intensidade do vento baixa, constância direcional moderada e regularidade interanual alta. Porém, nas áreas elevadas de montanhas, serras e chapadas que se estendem do Rio Grande do Norte a Bahia, apresentam condições que induzem a aceleração dos ventos, destacando os mecanismos de ventos alísios (positivamente influenciados pela orografia) e brisas de montanhas e vales, o que permite a intensidade do vento alta, constância direcional moderada e regularidade interanual alta. Destacam-se nesta região as velocidades médias nestas condições variam de 6 a 10 m/s (50 m de altura) (figura 35).

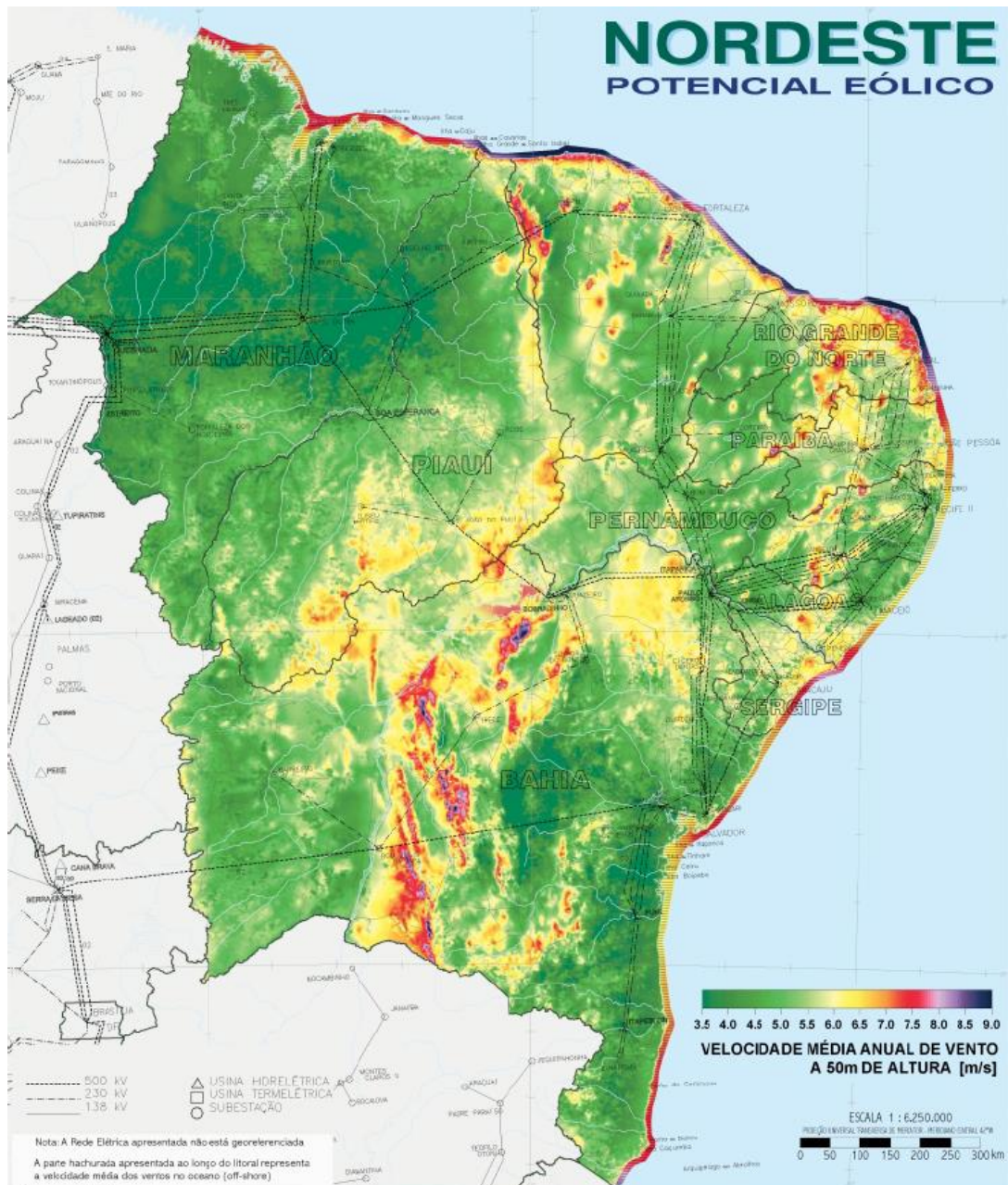


Figura 35: Potencial eólico do Nordeste brasileiro a 50m de altura. Fonte: AMARANTE (et al. 2001).

O potencial eólico da região Nordeste é destacado pela ABEEólica (2019) que demonstra que esta região é responsável por aproximadamente 80% do total de geração de eletricidade através dos ventos. O Brasil possui em torno de 587 parques eólicos espalhados pelo território, e destes mais de 470 estão justamente posicionados sobre a região nordestina que se destaca no que diz respeito a velocidade média anual de vento. Os Estados que se destacam na região Nordeste, no que concerne a

capacidade instalada são Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará, com 4.431MW; 3.660MW e; 2.050MW respectivamente.

A produção de energia elétrica de matriz eólica tem crescido de forma expressiva na composição da geração de energia elétrica no Subsistema Nordeste (figura 36), em razão da ocorrência de anos de baixa pluviometria e do aumento da capacidade instalada de geração eólica na Região. Neste contexto, a fonte eólica, embora represente atualmente cerca de 1/3 da potência instalada no Nordeste, é a que mais está contribuindo para a geração de energia elétrica, tendo participado, em 2017, com 45,37% do total gerado no Subsistema Nordeste (BEZERRA, 2019).

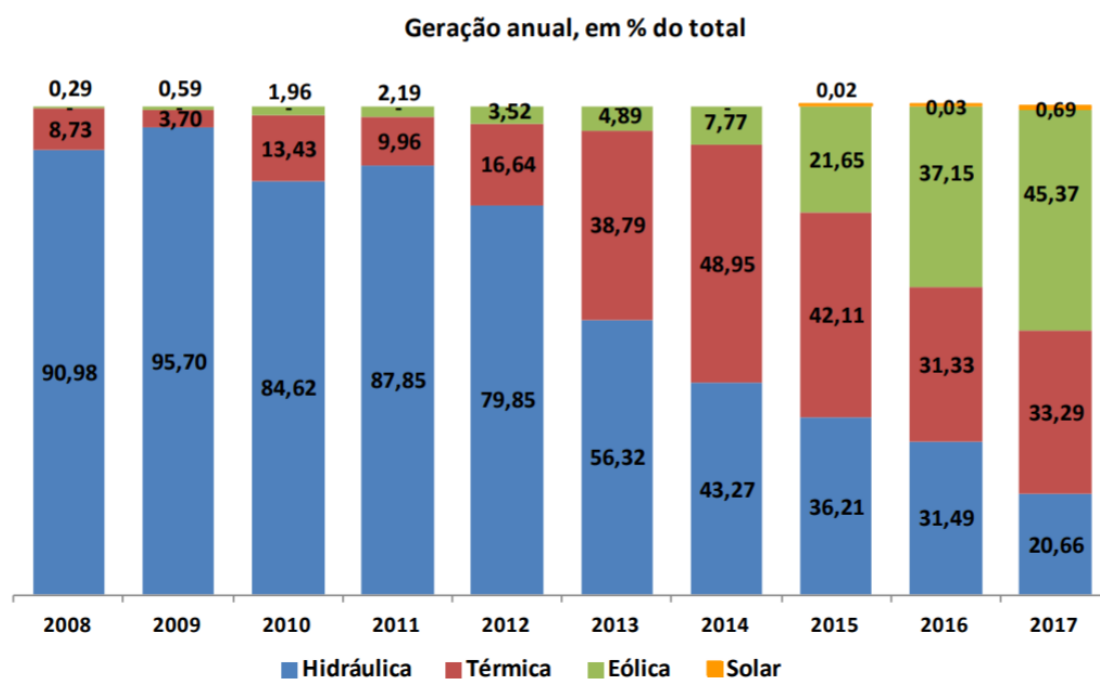


Figura 36: Evolução da participação das fontes de energia na geração elétrica do Subsistema Nordeste. Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS (2018). Fonte: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais (2019).

O potencial eólico eminente da região nordeste pode ser notado no incremento paulatino desta na matriz de geração de energia elétrica, através de vários projetos contemplados nos últimos leilões, previstos para entrar em operação nos próximos anos, conforme pode ser destacado nas figuras das usinas em construção, por fonte e estado da Região e das usinas previstas sem construção iniciada, por fonte e estado da Região (figuras 37 e 38).

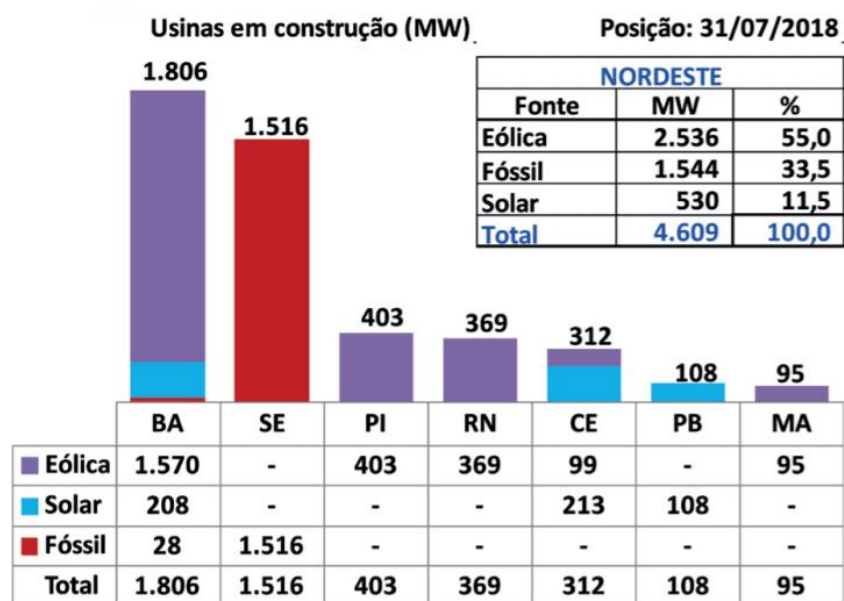


Figura 37: Nordeste: usinas em construção, por fonte e estado da Região. ANEEL (2018). Fonte: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais (2019).

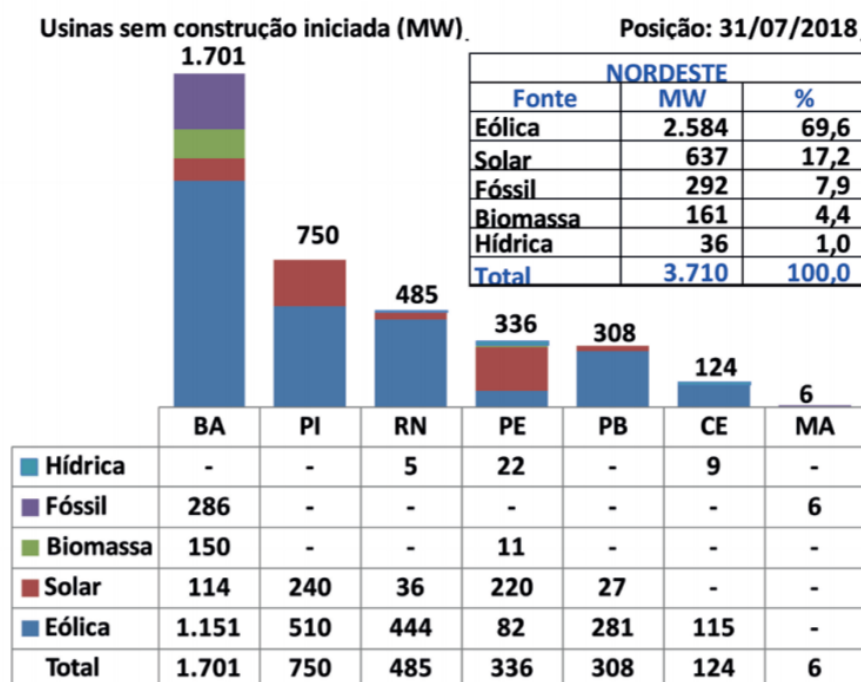


Figura 38: Nordeste: usinas previstas sem construção iniciada, por fonte e estado da Região. ANEEL (2018). Fonte: BNB/ETENE/Célula de Estudos e Pesquisas Setoriais (2019).

No cenário da região nordeste, uma importante unidade federativa ganha notoriedade, a Bahia, que vem crescendo a cada ano seja no mercado regulado ou no mercado livre. No estado da Bahia os regimes de vento provenientes das brisas

marinhas e terrestres e das brisas montanha-vale, tendem a aumentar a intensidade do vento no final do dia nas regiões próximas ao litoral e, durante a noite, nas chapadas e montanhas no interior do Estado. Cabe ressaltar que os projetos, parques e complexos eólicos neste Estado localizam-se no interior e estes possuem ventos mais intensos que ocorrem a sotavento das plataformas elevadas e, em alguns casos, nas baixadas, também a sotavento, resultado da aceleração produzida pela diferença de temperatura entre montanha e vale. Durante a noite, quando a atmosfera se encontra estavelmente estratificada, essa tendência acentua-se, como é visível pela comparação entre os mapas dia/noite (BAHIA, 2013).

Devido às condições climáticas e geográficas, viabilidade ambiental e investimentos socioeconômicos, o estado da Bahia se tornou o maior produtor de energia eólica do Brasil, no ano de 2019. A Bahia possui mais de 182 projetos comercializados nos leilões de energia realizados pela ANEEL, entretanto, quando adicionados a este número o mercado livre, que são os contratos privados de energia eólica, o número de empreendimentos chega a mais 235. A Bahia gera cerca de 1.330 GWh/mês e tem capacidade para abastecer cerca de 11 milhões de residências, beneficiando 33 milhões de habitantes (ABEEólica, 2019).

Além disso, o estado conta com 102 projetos em operação, totalizando uma capacidade instalada de 2.525.841 kW, atrás somente do Rio Grande do Norte, com 136 usinas e 3.678.856 kW de potência instalada. Há ainda outros 71 empreendimentos em construção e 61 projetos que com perspectiva de iniciar as obras nos próximos anos. Estes conjuntos de parques estão sendo desenvolvidos em 23 municípios espalhados em todo o eixo central do estado, do sudoeste até o norte do Vale do São Francisco (SEPLAN, 2019).

A evolução do padrão de geração de energia no Brasil se faz necessária, principalmente quando se trata de uma matriz energética renovável. Porém, torna-se relevante levantar informações para quem é esta geração, se visa o desenvolvimento territorial e quais os impactos e conflitos socioambientais que esta fonte energética possa causar desde a sua fase inicial. O acompanhamento da legislação vigente pode

ser o início de estudos ou pesquisas que visem de fato garantir e atender as necessidades humanas e o desenvolvimento da nação.

Diante do exposto torna-se relevante conhecer, de forma ainda que resumida a legislação ambiental para a fonte de energia eólica no Brasil e de algumas de suas unidades federativas, como é o caso do estado da Bahia (objeto deste estudo) e a demonstrar o arcabouço legal de Portugal, país este que desde 1986, ano em que foi construído o primeiro parque eólico, na ilha de Porto Santo, no arquipélago da Madeira (CASADINHO, 2014), vem garantindo a concepção de projetos e parques eólicos.

2.6 LEGISLAÇÃO AMBIENTAL APLICADA AO SETOR DE ENERGIA EÓLICA NO BRASIL E EM PORTUGAL

Nos últimos anos, o Brasil tem assistido um crescimento exponencial do número de parques e empreendimentos eólicos, respondendo às pressões políticas, socioambientais e econômicas para atingir metas, no que concerne à produção de energia através de fontes renováveis. A geração de energia elétrica por meio de turbinas eólicas constitui uma alternativa para diversos níveis de demanda. As pequenas centrais eólicas podem suprir localidades distantes da rede, contribuindo para o processo de universalização do atendimento. Quanto às centrais de grande porte, estas têm potencial para atender uma significativa parcela do Sistema Interligado Nacional (SIN) com importantes ganhos: contribuindo para a redução da emissão, pelas usinas térmicas, de poluentes atmosféricos; diminuindo a necessidade da construção de grandes reservatórios; e reduzindo o risco gerado pela sazonalidade hidrológica.

No contexto geral, este crescimento se fundamenta em discursos consensuais – mitigação das mudanças climáticas, diminuição da dependência energética de fontes que causam maiores impactos e danos socioambientais –, mas ao nível local e situado os conflitos tornam-se visíveis (mudança visual da paisagem, impactos nocivos nos ecossistemas rurais, nas atividades turísticas, na saúde, entre outros).

No Brasil com o aproveitamento do recurso eólico, o avanço tecnológico de componentes associados a esta fonte renovável e diante das demandas de viabilidade técnica, ambiental e socioeconômica tem-se observado avanços pontuais na sua legislação, nos âmbitos federal, estadual e municipal para acompanhar o crescimento e desenvolvimento relacionados a este aproveitamento. Com tais avanços nota-se o aumento da segurança jurídica e garantias socioambientais importantes para a ampliação de investimentos na geração de energia eólica.

Os investimentos de capital privado por exemplo, baseiam-se no artigo 175 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, que aborda em seu capítulo I – Dos princípios gerais da Atividade Econômica, sobre o regime de concessão ou permissão de serviços públicos para os aproveitamentos eólicos para fins comerciais a cargo do setor privado (BRASIL-CF, 1988).

Parágrafo único. A lei disporá sobre:

- I - o regime das empresas concessionárias e permissionárias de serviços públicos, o caráter especial de seu contrato e de sua prorrogação, bem como as condições de caducidade, fiscalização e rescisão da concessão ou permissão;
- II - os direitos dos usuários;
- III - política tarifária;
- IV - a obrigação de manter serviço adequado.

Os avanços na legislação ambiental também se tornaram importantes para o setor elétrico, com foco para energia eólica e é resultado de investimentos oriundos do capital público e privado, mas que estão em constante discussão para que possam atender as necessidades da sociedade, principalmente quanto a produção e eficiência energética, redução da emissão de gases poluentes, sustentabilidade de recursos naturais, estudos de impactes ambientais, condições gerais de fornecimento de energia elétrica, procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, aumento de emprego e renda e atração de novas tecnologias.

Desse modo, destacam-se algumas leis, resoluções e decretos que visam consolidar as demandas de investimentos públicos e privados e estabelecer uma política de

promoção das fontes renováveis no Brasil e de Portugal que podem ser aqui mencionados e compreendidos.

No Brasil:

- Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA. Art. 10. A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadoras de recursos ambientais, considerados efetiva e potencialmente poluidores, bem como os capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental, dependerão de prévio licenciamento de órgão estadual competente, integrante do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, em caráter supletivo, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.
- Lei Federal nº. 7.661, de 16 de maio de 1988 – dispõe sobre o plano nacional de gerenciamento costeiro.
- Lei Federal nº. 11.428, de 22 de dezembro de 2006 - dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.
- Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990 - regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.
- Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA nº 002/1985 – dispõe sobre licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, pelos órgãos estaduais competentes. Data da legislação: 05/03/1985 - Publicação boletim de serviço/Ministério do Interior, de 22/03/1985

- Resolução CONAMA nº 001/1986 – dispõe sobre as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente, Data da legislação: 23/01/1986 – Publicação no Diário Oficial da União - DOU, de 17/02/1986.
- Resolução CONAMA nº 006/1987 - dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica. Data da legislação: 16/09/1987 - Publicação no DOU, de 22/10/1987.
- Resolução CONAMA nº 002, de 1 de abril de 1996, dispõe sobre a reparação do dano ambiental pela interferência dos empreendimentos nas Unidades de Conservação;
- Resolução CONAMA nº 237/1997 - dispõe da revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental, de forma a efetivar a utilização do sistema de licenciamento como instrumento de gestão ambiental, instituído pela Política Nacional do Meio Ambiente; incorporar ao sistema de licenciamento ambiental os instrumentos de gestão ambiental, visando o desenvolvimento sustentável e a melhoria contínua; considerando as diretrizes estabelecidas na Resolução CONAMA nº 011/94, que determina a necessidade de revisão no sistema de licenciamento ambiental; a regulamentação de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente que ainda não foram definidos; critério para exercício da competência para o licenciamento a que se refere o artigo 10 da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981 e; integrar a atuação dos órgãos competentes do Sistema Nacional de Meio Ambiente - SISNAMA na execução da Política Nacional do Meio Ambiente, em conformidade com as respectivas competências. Data da legislação: 19/12/1997
- Resolução CONAMA nº 279/2001 – dispõe de procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com

pequeno potencial de impacto ambiental. Data da legislação: 27/06/2001 – Publicação no DOU, de 29/06/2001.

- Resolução CONAMA nº 302/2002 - dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Data da legislação: 20/03/2002 – Publicação no DOU de 13/05/2002.
- Resolução CONAMA nº 303/2002 - dispõe sobre parâmetros, definições e limites de "Áreas de Preservação Permanente". - Data da legislação: 20/03/2002 - Publicação DOU nº 090, de 13/05/2002. Revoga a Resolução nº 04, de 1985. Alterada pela Resolução nº 341, de 2003. Esta Resolução considera a conveniência de regulamentar os art. 2º e 3º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, no que concerne às Áreas de Preservação Permanente; considera ser dever do Poder Público e dos particulares preservar a biodiversidade, notadamente a flora, a fauna, os recursos hídricos, as belezas naturais e o equilíbrio ecológico, evitando a poluição das águas, solo e ar, pressuposto intrínseco ao reconhecimento e exercício do direito de propriedade, nos termos dos art. 5º, caput (direito à vida) e inciso XXIII (função social da propriedade), 170, VI, 186, II, e 225, todos da Constituição Federal, bem como do art. 1.299, do Código Civil, que obriga o proprietário e posseiro a respeitarem os regulamentos administrativos; considera a função fundamental das dunas na dinâmica da zona costeira, no controle dos processos erosivos e na formação e recarga de aquíferos; considera a excepcional beleza cênica e paisagística das dunas, e a importância da manutenção dos seus atributos para o turismo sustentável e; considera que as Áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumentos de relevante interesse ambiental, integram o desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações.
- Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico;

- Resolução CONAMA nº 369/2006 - dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP - Data da legislação: 28/03/2006 – Publicação no DOU, de 29/03/2006.
- Resolução CONAMA Nº 462/2014 - estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001, e dá outras providências. - Data da legislação: 24/07/2014 – Publicação no DOU, de 25/07/2014.
- Resolução da Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL nº 456, de 29 de novembro de 2000 - Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as condições gerais de fornecimento de Energia Elétrica.
- Resolução ANEEL nº 433, de 26 de agosto de 2003 - estabelece os procedimentos e as condições para início da operação em teste e da operação comercial de empreendimentos de geração de energia elétrica.
- Resolução ANEEL nº 222, de 6 de junho de 2006 - altera dispositivos da Resolução no 433, de 26 de agosto de 2003, que estabelece os procedimentos e as condições para início da operação em teste e da operação comercial de empreendimentos de geração de energia elétrica, e da Resolução no 190, de 12 de dezembro de 2005, que estabelece requisitos relativos ao suprimento de combustível para usinas termelétricas e estabelece prazos para regularização.
- Resolução ANEEL nº 77, de 18 de agosto de 2004 - estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidroelétricos e aqueles com fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, com potência instalada menor ou igual a 30.000 kW.

- Resolução ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010 - estabelecer, de forma atualizada e consolidada, as condições gerais de fornecimento de energia elétrica, cujas disposições devem ser observadas pelas distribuidoras e consumidores.
- Resolução ANEEL nº 687 de 24 de novembro de 2015 - diz respeito à redução da burocracia para o registro dos sistemas de geração de energia solar pelas companhias de energia.
- Portaria IPHAN nº 07, de 01 de dezembro de 1988, estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstos na Lei Federal nº 3.924/1961;
- Portaria IPHAN nº 230, de 17 de dezembro de 2002, dispõe sobre dispositivos para compatibilização e obtenção de licenças ambientais em áreas de preservação arqueológica;
- Instrução Normativa do Ministério de Meio Ambiente - MMA nº 3, de 27 de maio de 2003, apresenta a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção;
- Instrução Normativa MMA nº 06, de 23 de setembro de 2008, elenca as espécies da flora brasileira ameaçada de extinção;
- Instrução Normativa MMA nº 02, de 20 de agosto de 2009, regulamenta a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas.
- Decreto de 27 de dezembro de 1994 - cria o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM, confere o art. 84, incisos IV e VI, da Constituição do Brasil.

- Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 - dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos.
- Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995 - regulamentada pelo Decreto 2003, de 10 de outubro de 1996, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos.
- Lei nº. 9.427, de 26 de dezembro de 1996 - institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências.
- Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997 - dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências.
- Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998 - altera dispositivos das Leis nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, nº 9.074, de 7 de julho de 1995, nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação da Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias e dá outras providências
- Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1998 - que Instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica, autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia.
- Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001 - dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências.
- Lei nº10.438, de 26 de Abril de 2002 - dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o

Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 5.655, de 20 de maio de 1971, nº 5.899, de 5 de julho de 1973, nº 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá outras providências.

- Lei nº 10.762, de 11 de novembro de 2003 - dispõe sobre a criação do Programa Emergencial e Excepcional de Apoio às Concessionárias de Serviços Públicos de Distribuição de Energia Elétrica, altera as Leis nº 8.631, de 4 de março de 1993, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências.
- Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004 - dispõe sobre a comercialização de energia elétrica, altera as Leis nos 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências.
- Decreto nº 5.025, de 30 de março de 2004 - regulamenta o inciso I e os §§ 1º, 2º, 3º, 4º e 5º do art. 3º da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002, no que dispõem sobre o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, primeira etapa, e dá outras providências.
- Decreto Nº. 5.793, 29 de maio de 2006 - altera dispositivos do Decreto nº 3.520, de 21 de junho de 2000, que dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE.
- Projeto de lei nº. 523, 03 de abril de 2007 - institui a Política Nacional de Energias Alternativas e dá outras providências.

- Decreto nº. 6.048, de 27 de fevereiro de 2007 - altera os art. 11, 19, 27, 34 e 36 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica.
- Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007 - cria o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura - REIDI; reduz para 24 (vinte e quatro) meses o prazo mínimo para utilização dos créditos da Contribuição para o Programa de Integração Social - PIS/Pasep e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social - COFINS decorrentes da aquisição de edificações; amplia o prazo para pagamento de impostos e contribuições; altera a Medida Provisória nº 2.158-35, de 24 de agosto de 2001, e as Leis nº 9.779, de 19 de janeiro de 1999, 8.212, de 24 de julho de 1991, 10.666, de 8 de maio de 2003, 10.637, de 30 de dezembro de 2002, 4.502, de 30 de novembro de 1964, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, 10.426, de 24 de abril de 2002, 10.833, de 29 de dezembro de 2003, 10.892, de 13 de julho de 2004, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 10.438, de 26 de abril de 2002, 10.848, de 15 de março de 2004, 10.865, de 30 de abril de 2004, 10.925, de 23 de julho de 2004, 11.196, de 21 de novembro de 2005; revoga dispositivos das Leis nº 4.502, de 30 de novembro de 1964, 9.430, de 27 de dezembro de 1996, e do Decreto-Lei nº 1.593, de 21 de dezembro de 1977; e dá outras providências.
- Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 - dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Ainda no Brasil pode-se citar algumas das políticas públicas socioambientais, envolvendo estudos e o licenciamento ambiental para algumas unidades federativas, como o Rio Grande do Norte, o Ceará e a Bahia.

No Estado do Rio Grande do Norte destaca-se as Lei complementar nº 495, de 05 de novembro de 2013, que dispõe sobre o processamento eletrônico dos processos de licenciamento ambiental no âmbito do Instituto de Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente do Rio Grande do Norte – IDEMA e altera a Lei Complementar Estadual n.º 272/2004 e dá outras providências; a lei complementar nº 641, de 17 de dezembro de 2018, que altera a Lei Complementar Estadual nº 272, de 3 de março de 2004, que regulamenta os artigos 150 e 154 da Constituição Estadual, que revoga as Leis Complementares Estaduais nº 140, de 26 de janeiro de 1996, e nº 148, de 26 de dezembro de 1996, dispõe sobre a Política e o Sistema Estadual do Meio Ambiente, as infrações e sanções administrativas ambientais, as unidades estaduais de conservação da natureza, institui medidas compensatórias ambientais, e dá outras providências e; Resolução do Conselho Estadual do Meio Ambiente - CONEMA nº. 11 de outubro de 2011, que ficam aprovadas as novas faixas definidoras de atividades ou empreendimentos considerados de impacto local, segundo o porte e o potencial poluidor e degradador, observadas as condições do art. 1º, da Resolução CONEMA nº 4/2009, que define empreendimentos e atividades de impacto local para fins de licenciamento ambiental por municípios.

No Ceará observa-se o Decreto nº 32.132 DE 20 de janeiro de 2017, que altera o Decreto nº 27.951, de 10 de outubro de 2005, que dispõe sobre o Programa de Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Geradora de Energia Eólica (PROEÓLICA), visando a necessidade de promover ações de ajuste na legislação estadual voltada para o fortalecimento de indústrias de energia eólica no Estado do Ceará e a necessidade de promover permanentes ajustes na legislação, de forma a adequar o tratamento tributário aplicado às indústrias de energia eólica sediadas neste estado às situações fáticas inerentes ao processo industrial. Algumas resoluções estaduais destacam a fonte eólica, como a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente - COEMA nº 3 de 3 de março de 2016, dispõe sobre critérios e procedimentos

simplificados para implantação de sistemas de micro e minigeração distribuída de energia elétrica, a partir de fontes renováveis e; a RESOLUÇÃO COEMA nº 07, de 06 de setembro de 2018, que altera a RESOLUÇÃO COEMA nº 05, de 12 de julho de 2018. dispõe sobre a simplificação e atualização dos procedimentos, critérios e parâmetros aplicados aos processos de licenciamento e autorização ambiental no âmbito da superintendência estadual do meio ambiente – SEMACE para os empreendimentos de geração de energia elétrica por fonte eólica no estado do Ceará.

No Estado da Bahia destaca-se a Política Estadual de Meio Ambiente e de Proteção à Biodiversidade através da Lei nº 12.377 de 28 de dezembro de 2011, que altera a Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006, a Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, que dispõe sobre a Política Estadual de Recursos Hídricos e a Lei nº 11.051, de 06 de junho de 2008, que reestrutura o Grupo Ocupacional Fiscalização e Regulação; a Resolução do Conselho Estadual de Meio Ambiente - CEPRAM nº 4.180 de 29 de abril de 2011 – dispõe sobre a Regularização ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica, conforme as Normas gerais estabelecidas na Política Estadual de Meio Ambiente; o Decreto nº 15.682 de 19 de novembro de 2014 que altera o regulamento da Lei nº 10.431, de 20 de dezembro de 2006 e da Lei nº 11.612, de 08 de outubro de 2009, aprovado pelo Decreto nº 14.024, de 06 de junho de 2012 e; a Portaria nº 11.292, de 13 de fevereiro de 2016, que define os procedimentos e a documentação necessária para formação processo para regularidade ambiental de empreendimentos.

Em Portugal, um dos principais países estimuladores do setor eólico e que cresce a cada ano quanto a produção de energia eólica no continente Europeu, na qual abastece aproximadamente 25% do consumo nacional dos seus 5,3 GW em centrais eólicas instaladas e que destaca quanto a exportação (*share*) de energia, com cerca de 13% (24 GW/H) em 2018/2019 (Redes Energéticas Nacionais – REN, 2019), possui uma legislação não tão ampla quanto a brasileira. Ressalta-se que esta última possui particularidades por causa de suas unidades federativas e territorialidades, quanto a Portugal, por não ter um território tão extenso quando comparado ao brasileiro possui

decretos-lei, portarias, regulamentos e despachos mais generalizados, sendo as principais especificidades para a geração de energia eólica *onshore* e *offshore*.

Observa-se que as regulamentações portuguesas têm sido objeto de constantes atualizações, no sentido de promover a otimização dos recursos energéticos nacionais e criar incentivos à iniciativa de entidades públicas e privadas. Desse modo, o enquadramento jurídico deste país pode ser destacado conforme:

- O Decreto-Lei n.º 189/1988, de 27 de maio, estabeleceu as regras aplicáveis à produção de energia eléctrica a partir de recursos renováveis e à produção combinada de calor e eletricidade.
- O Decreto-Lei (DL) n.º 168/1999, de 18 de maio, veio estabelecer uma revisão do anterior normativo aplicável à produção de energia eléctrica a partir de recursos renováveis. Republica o DL 189/88 com as alterações posteriormente introduzidas. Inclui o Regulamento para Autorização das Instalações de Produção de Energia Eléctrica Integradas no Sistema Eléctrico Independente Baseadas na Utilização de Recursos Renováveis (Anexo I) e o respectivo processo de remuneração pelo fornecimento de energia (Anexo II).
- O Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, aprova o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental dos projetos susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente. O Decreto-Lei 197/2005, de 8 de novembro, veio alterar o anterior diploma, designadamente nas normas sobre a participação do público e divulgação da informação e através da actualização das entidades envolvidas no procedimento. Segundo o ponto 3 i) do Anexo II do Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, com as alterações introduzidas pelo Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro, estão sujeitos a Avaliação de Impactes Ambientais - AIA os projetos de aproveitamento da energia eólica para produção de eletricidade.

- O Decreto-Lei nº 312/2001, de 10 de dezembro, estabeleceu o regime de gestão da capacidade de recepção da energia elétrica nas redes do Sistema Elétrico de Serviço Público.
- Decreto-Lei nº 339-C/2001 que altera o Decreto-Lei n.º 168/1999, de 18 de maio, que revê o regime aplicável à atividade de produção de energia eléctrica, no âmbito do sistema eléctrico independente.
- O Decreto-Lei n.º 33-A/2005, de 16 de fevereiro, estabeleceu a alteração do Decreto-Lei nº 189/88, de 27 de maio, revendo os fatores para cálculo do valor da remuneração pelo fornecimento da energia produzida em centrais renováveis entregue à rede do Sistema Elétrico Nacional (SEN), definindo procedimentos para atribuição de potência disponível na mesma rede e prazos para obtenção da licença de estabelecimento para centrais renováveis. O Decreto-Lei nº 33-A/2005 foi publicado com algumas inexatidões das fórmulas de remuneração, pelo que foi publicada a Declaração de Retificação nº 29/2005, de 15 de abril.
- O Decreto-Lei nº 225/2007, de 31 de maio, veio possibilitar que nas centrais eólicas licenciadas ou em licenciamento possa ser incrementada a potência instalada até 20% da potência de ligação atribuída. Pode-se optar, nos casos de sobre equipamentos já concedidos, pelo regime previsto neste decreto-lei, mediante autorização da Direção Geral de Energia e Geologia, desde que se cumpram os requisitos de licenciamento previstos na legislação e que a totalidade dos aerogeradores tenham a capacidade de suporte de incidências e de fornecimento de potência reativa durante cavas de tensão, conforme estabelecido nos Regulamentos da Rede de Transporte e da Rede de Distribuição, a aprovar nos termos do Decreto-Lei nº 172/2006, de 23 de agosto.

No que concerne, especificamente, às energias renováveis, nomeadamente aos parques eólicos, é relevante referir o Decreto-Lei nº 225/2007, de 31 de maio, que revoga o Despacho Conjunto nº 51/2004, de 19 de Dezembro de 2003, que estabelece

que a Declaração de Impacte Ambiental (DIA), quando favorável ou condicionalmente favorável, implica a superação de alguns procedimentos complementares de aprovação ou autorização, tendo em conta que estes foram considerados no procedimento de AIA, designadamente a não aplicação do nº 2 do artigo 9º do Decreto-Lei n.º 140/99, de 24 de Abril, na redacção dada pelo Decreto-Lei nº 49/2005, de 24 de Fevereiro, e a não necessidade de emissão de parecer ou deliberação de aprovação por parte dos órgãos competentes das áreas protegidas, quando previstos.

Nos casos de projetos a localizar em áreas delimitadas como Reserva Ecológica Nacional (REN), a emissão de DIA favorável ou condicionalmente favorável determina a dispensa de emissão da autorização prevista na alínea a) do nº 2 do artigo 4º do Decreto-Lei nº 93/90, de 19 de março, na redacção dada pelo Decreto-Lei n.º 180/2006, de 6 de setembro.

Ainda em Portugal pode-se citar outras regulamentações que trata de articulações políticas energéticas com a sustentabilidade ambiental de forma a viabilizar o cumprimento dos compromissos assumidos internacionalmente, em particular os que se referem à limitação das emissões dos gases com efeito de estufa, abordam também da remuneração da eletricidade e regulamento das relações comerciais.

- Decreto-Lei nº 51/2010, de 20 de maio procede à alteração do Decreto-Lei nº 225/2007, de 31 de maio, estabelecendo um novo enquadramento jurídico para o *sobreequipamento* em centrais eólicas. O objetivo deste é assegurar a duplicação da capacidade de produção de energia elétrica no horizonte de 2020, eliminando importações, reduzindo a utilização das centrais mais poluentes e contribuindo para que, em 2020, 60% da produção de energia elétrica fosse feita a partir de fontes renováveis.
- A Portaria nº 286/2011, de 31 de outubro, estabeleceu a remuneração da eletricidade a partir de fontes eólicas no mar, através da utilização de aerogeradores flutuantes em águas profundas.

- O Decreto-Lei nº 35/2013, de 28 de fevereiro, veio prever a faculdade, por parte dos titulares dos centros eletro-produtores eólicos submetidos ao regime remuneratório de eletricidade previsto no anexo II do Decreto-Lei nº 189/88, de 27 de maio, na redação aplicável antes da data de entrada em vigor do Decreto-Lei nº 33-A/2005, de 16 de fevereiro, da adesão a um regime remuneratório alternativo durante um período adicional de cinco ou sete anos após o termo dos períodos iniciais de remuneração garantida atualmente em curso mediante a ascensão do compromisso de contribuir para a sustentabilidade do Sistema Elétrico Nacional, através do pagamento de uma compensação.
- A Diretiva da Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos - ERSE nº 9/2013, de 26 de junho, veio operacionalizar o pagamento das compensações a que se refere o Decreto-Lei nº 35/2013, de 28 de fevereiro, em sequência das disposições aplicáveis à compra e venda de energia elétrica de produção em regime especial definidas no Regulamento das Relações Comerciais.

O capítulo em questão demonstrou as informações relacionadas ao histórico e evolução da energia eólica, a nível Mundial e no Brasil, bem como se notaram as principais políticas de incentivo a esta fonte de energia renovável, as etapas de concepção de um projeto e parque eólico no Brasil e a legislação ambiental vigente citando como exemplo no Nordeste brasileiro os Estados do Rio Grande do Norte, Bahia e Ceará e destacando também a legislação ambiental de um país Europeu, como foi o caso de Portugal.

No capítulo seguinte será caracterizado geograficamente a Unidade Federativa da Bahia e serão apresentados nesse território de estudo informações sobre a sua localização, os aspectos físicos (clima, relevo, solos, hidrografia), os dados socioeconômicos e populacionais.

PARTE II

ESTUDO DE CASO

CAPÍTULO 3 – CARACTERIZAÇÃO GEOGRÁFICA DO ESTADO DA BAHIA – BRASIL

Este capítulo tem por objetivo apresentar informações sobre a localização do Estado da Bahia no contexto brasileiro e mundial, a descrição dos aspectos físicos, além de dados sobre sua população e as algumas das suas atividades socioeconômicas considerados relevantes para a pesquisa em questão.

3.1 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA E DIVISÃO ADMINISTRATIVA

O Estado da Bahia, localiza-se aproximadamente, entre as latitudes 8° 32' 00"S e 18° 20' 07" S e longitudes 37° 20' 37"W e 46° 36' 59" W e possui cerca de 417 municípios. O Estado em questão é o quinto em extensão territorial e possui uma área total de aproximadamente 564.733,17 km², o que corresponde a 36,3% do nordeste brasileiro e 6,6% do território nacional (IBGE, 2017). A região semiárida abrange cerca de 69,6% do Estado (figuras 39 e 40), enquanto seu litoral, com cerca de 1.183 km de extensão, é o maior do país (SEI, 2014).



Figura 39: Participação percentual da área total do estado da Bahia em relação ao Brasil e ao Nordeste
Fonte: IBGE (2010), extraído da SEI (2014).

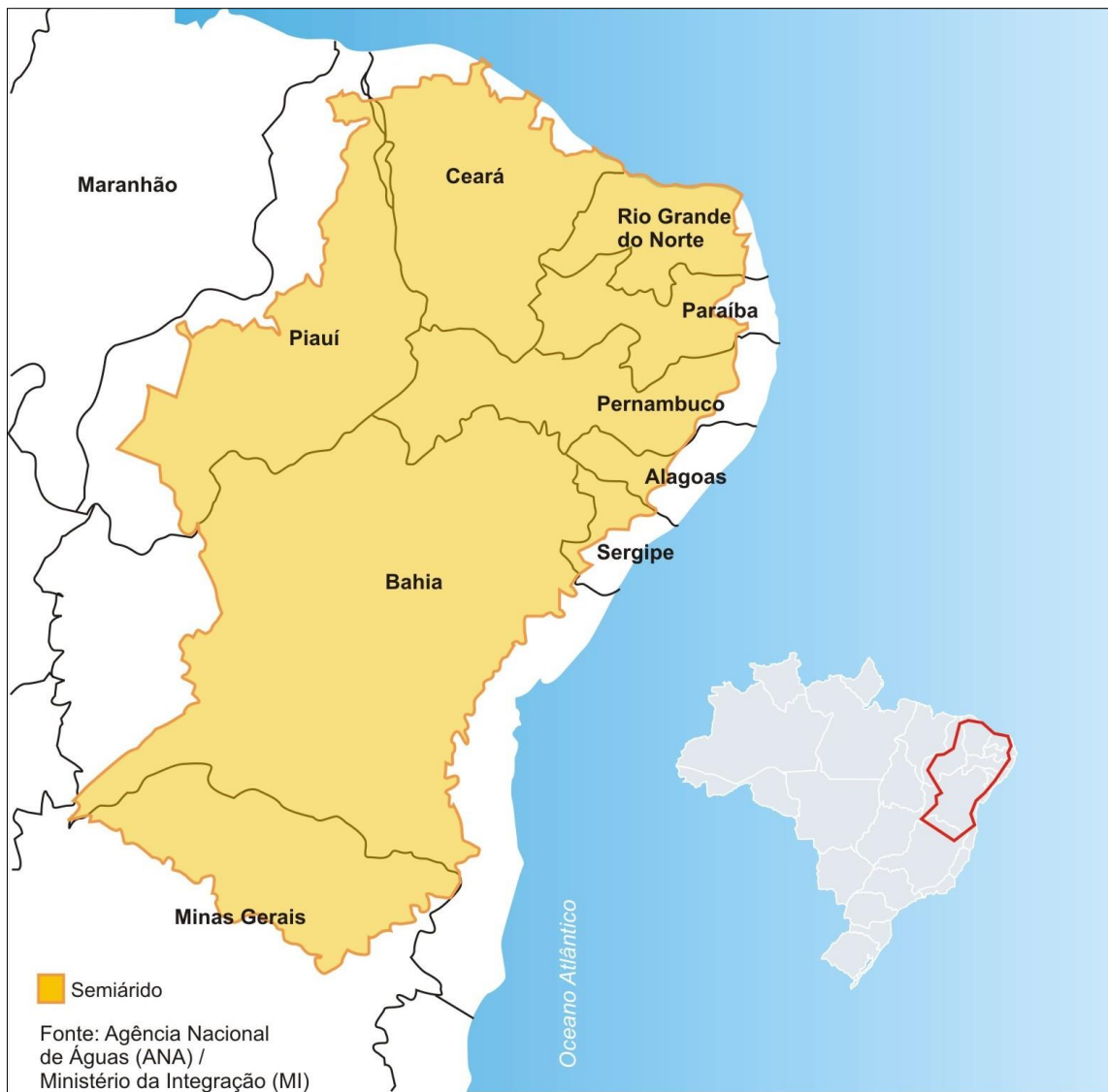


Figura 40: Destaque da região do Semiárido no Nordeste do Brasil.
 Fonte: Agência Nacional de Água (ANA) / Ministério da Integração (MI) (2017).

A Bahia (figura 41 a), faz limite com outros oito estados brasileiros, que são com Minas Gerais a sul, sudoeste e sudeste; com o Espírito Santo a sul; com Goiás a oeste e sudoeste; com Tocantins a oeste e noroeste; com o Piauí a norte e noroeste; com Pernambuco a norte; e com Alagoas e Sergipe a nordeste. A leste, a Bahia é banhada pelo Oceano Atlântico.

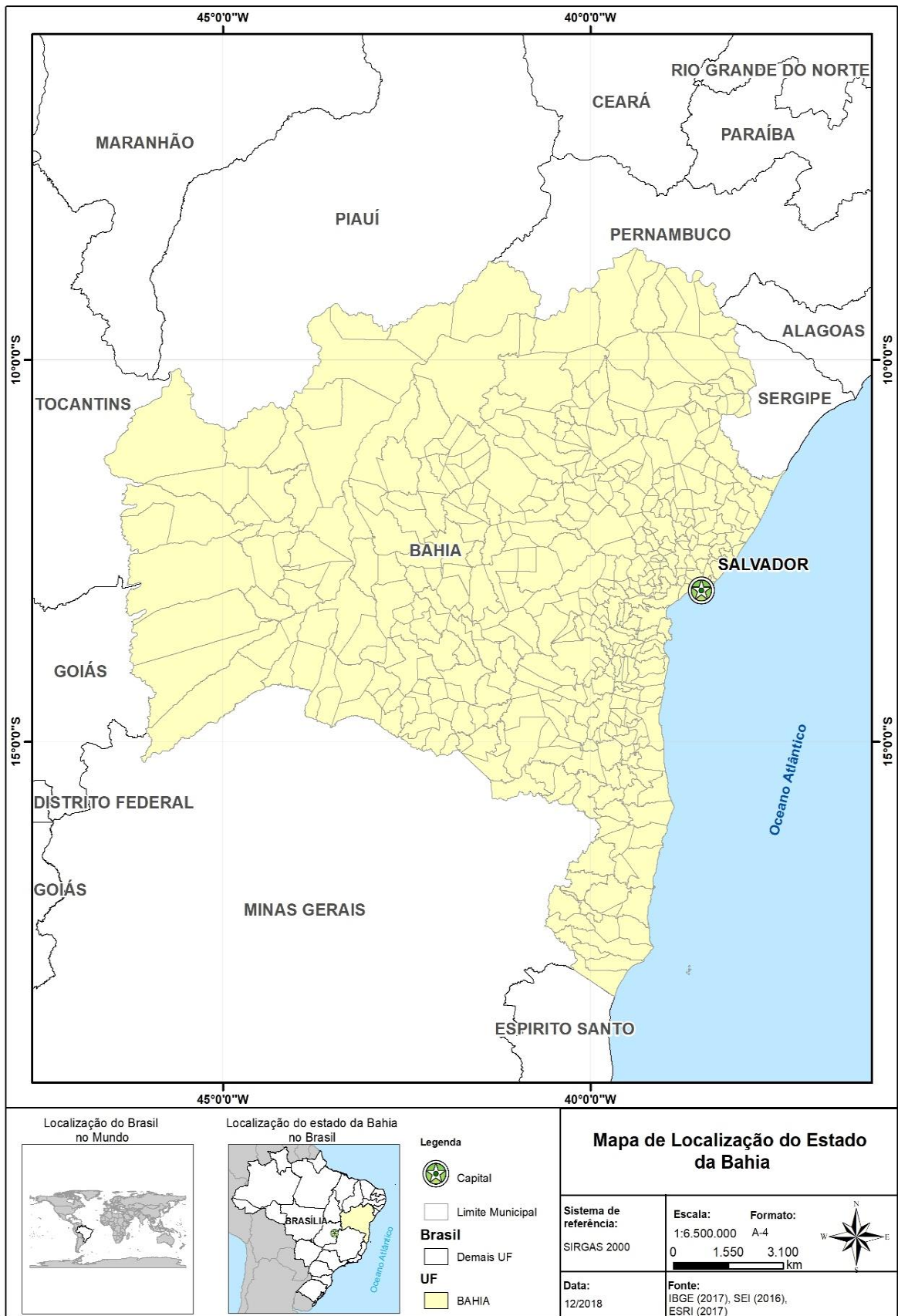


Figura 41 a: Mapa de localização do estado da Bahia-Brasil e seus limites territoriais. Elaborado pelo autor (2018).

Assim como em outras unidades federativas do Brasil, o estado da Bahia possui duas divisões geográficas regionais elaboradas pelo IBGE, que são as regiões geográficas intermediárias e imediatas (figura 41 b). As regiões geográficas intermediárias e imediatas cujo o objetivo foi abranger as transformações relativas à rede urbana e sua hierarquia ocorridas desde as divisões precedentes, foram instituídas em 2017 para a atualização da divisão regional brasileira e correspondem a uma revisão das antigas mesorregiões e microrregiões, respectivamente, que estavam em vigor desde o quadro criado em 1989.

As regiões geográficas imediatas são agrupamentos de municípios que têm como principal referência a rede urbana e possuem um centro urbano local como base, mediante a análise do IBGE. Para sua elaboração foram levadas em consideração a conexão de cidades próximas através de relações de dependência e deslocamento da população em busca de bens, prestação de serviços e trabalho. As regiões intermediárias, por sua vez, são agrupamentos de regiões imediatas que são articuladas através da influência de uma metrópole, capital regional ou centro urbano representativo dentro do conjunto (IBGE, 2017).

Para esta pesquisa a região geográfica imediata de Guanambi, a destacar os municípios de Guanambi, Caetité e Igaporã será apresentada no capítulo 4 juntamente com a problemática dos conflitos socioambientais através de uma visão econômica, social e ambiental.

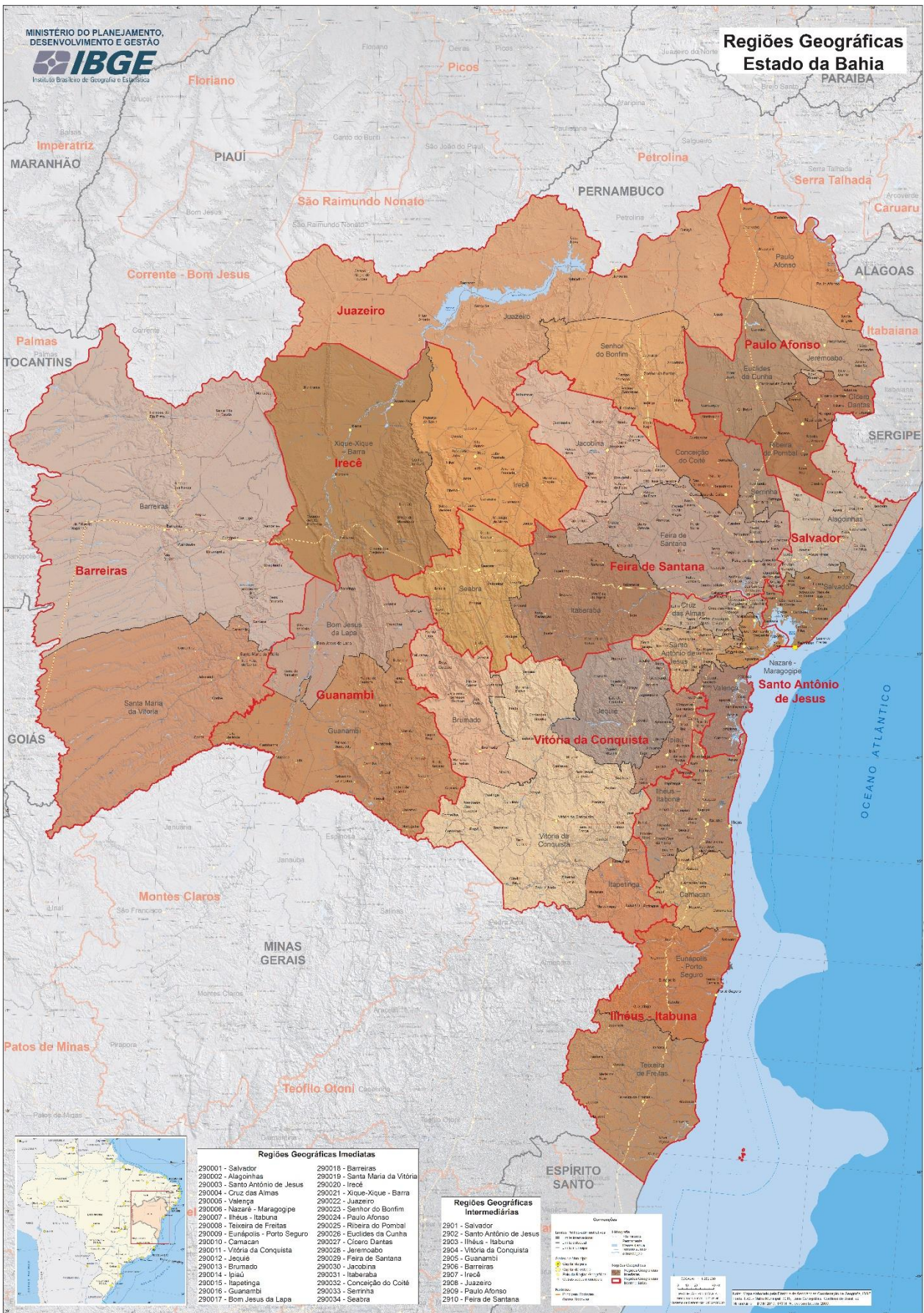


Figura 41b: Regiões geográficas intermediárias e imediatas da Bahia.

Fonte: IBGE, (2017).

3.2 ASPECTOS FÍSICOS

3.2.1 CLIMA

No estado da Bahia observa-se quatro tipos climáticos, conforme a classificação climática de *Köppen*, que são: o clima quente e úmido sem estação seca (Af, Am), o clima quente e úmido com estação seca de inverno (Aw), o clima tropical de altitude (Cwa, Cwb) e o clima semiárido quente (Bsh) (Figura 42).

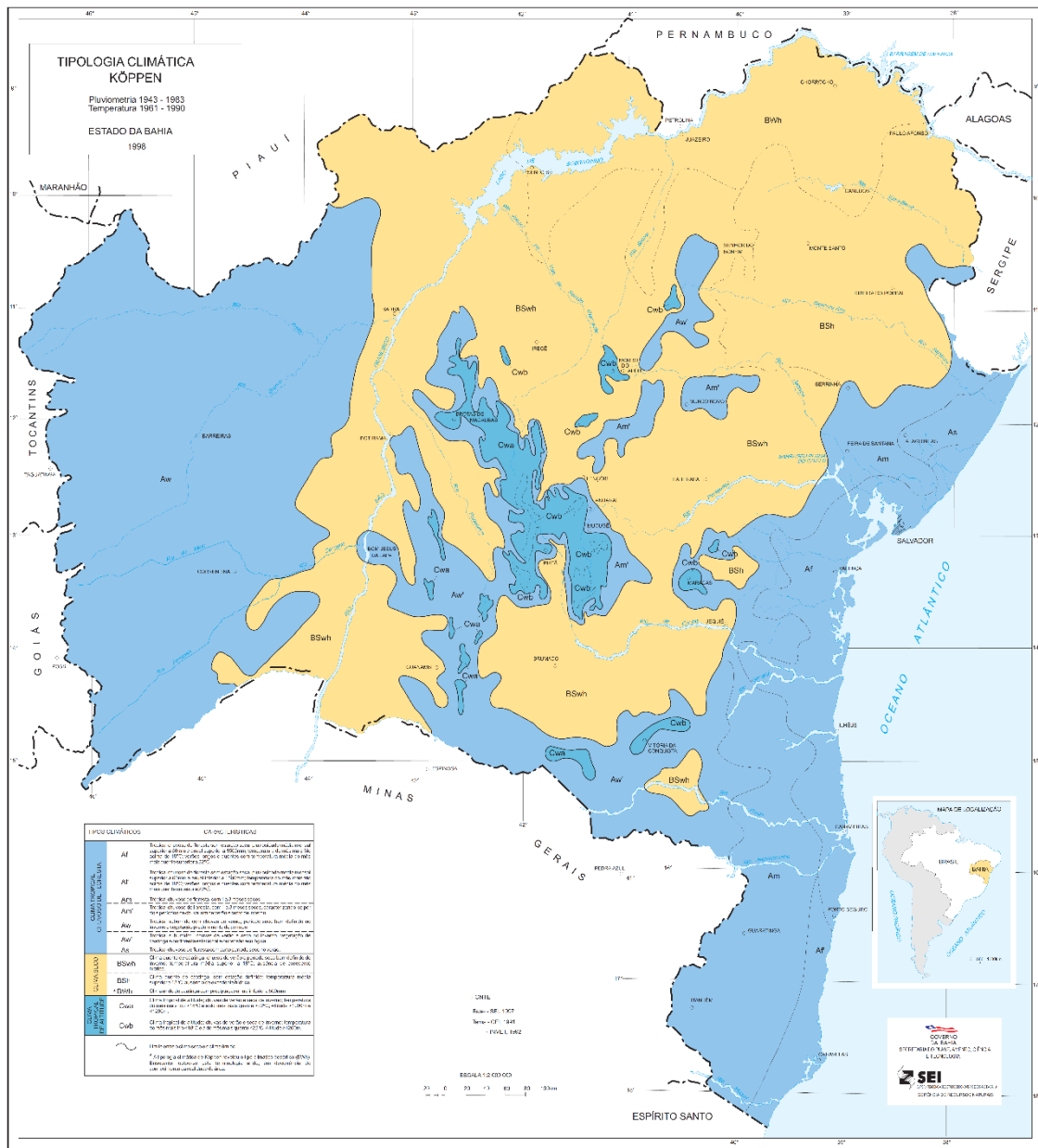


Figura 42: Mapa de tipologia climática do estado da Bahia-Brasil. Fonte: SEI (1998).

O primeiro tipo de climático encontra-se ao longo do litoral, com temperaturas médias anuais de cerca de 23°C e totais pluviométricos superiores a 1500mm. O segundo, o clima quente e úmido com estação seca de inverno caracteriza grande parte o interior, com exceção da região setentrional e do vale do São Francisco, apresenta temperaturas médias anuais que variam entre 18° C nas áreas mais elevadas, 22° C nas áreas de baixas altitudes e totais pluviométricos equivalentes a mil milímetros. O clima tropical de altitude é identificado também em regiões interioranas, porém são caracterizados pelos pontos de maiores altitude (entre 1000m e 1200m) apresentando chuvas de verão e seca de inverno, com a temperatura do mês mais frio maior que 18°C e a do mês mais quente maior que 22°C e nota-se também chuvas de verão e seca de inverno, sendo a temperatura do mês mais frio menor que 18°C e a do mês mais quente menor que 22°C em regiões com altitudes maiores que 1200m.

O tipo climático do semiárido quente (Bsh) é encontrado no norte do estado (figura 43) e no vale do São Francisco. As temperaturas médias anuais superam 24° C e mesmo 26° C, encontra-se na faixa inferior a 500mm até 800mm. Na região do tipo climático do semiárido encontra-se os principais projetos de e parques de energia eólica da Bahia, ressalta-se também que esta região possui o menor nível de desenvolvimento econômico e social, quando comparado com o Litoral e Oeste do estado.



Figura 43: Região do sertão do município de Campo Formoso-Bahia. Fonte: Ambiental Campo Formoso, (2019), disponível em: <http://ambientalcampoformoso.blogspot.com>. Acesso em Janeiro de 2019.

3.2.2 GEOLOGIA

A Bahia possui aspectos geológicos bastante diversificados (figura 44). Em seu território afloram rochas formadas desde o Arqueano ao Fanerozóico, abrangendo assim toda a escala do tempo geológico.

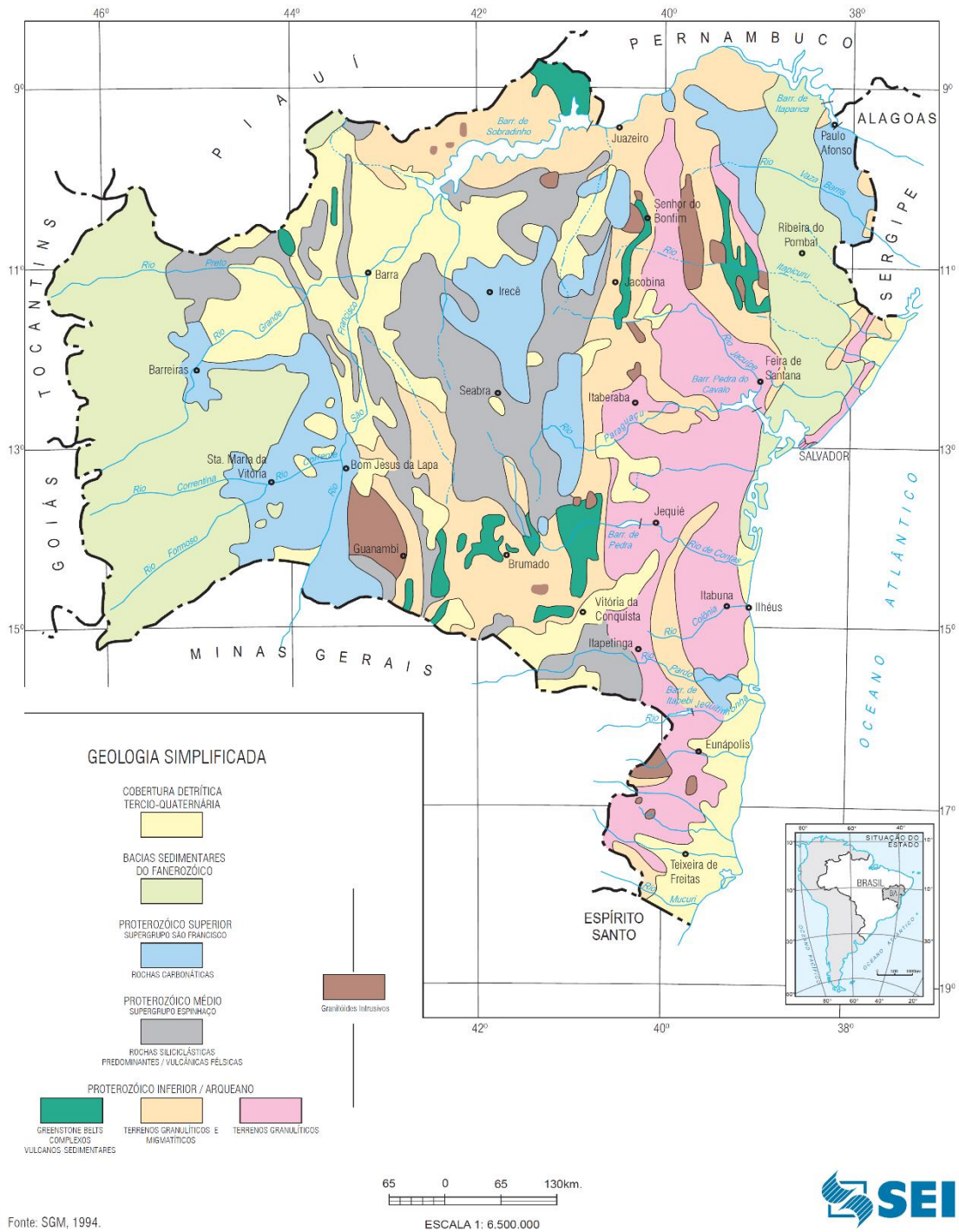


Figura 44: Mapa da geologia da Bahia. Fonte: SGM (1994), SEI (1998).

Conforme (CBPM, 2019), as associações litológicas de baixo a altos graus metamórficos, do Arqueano e Proterozóico Inferior (Paleoproterozóico), incluem terrenos granítico-gnáissicos, sequências vulcanossedimentares do tipo *greenstone-belt*, ou similares, e sedimentos depositados em *riffts*, tal como o Grupo Jacobina.

Rocha (1998) destaca os Eons Arqueanos e Proterozóico inferior:

As rochas arqueanas formam o embasamento e se distribuem em várias regiões da Bahia, principalmente no sudoeste, em Jequié, vale do Paramirim, Cinturão de Itabuna, etc. Como são rochas muito antigas, foram submetidas a uma evolução tectono-metamórfica (deformação em condições de alta pressão e temperatura) bastante complexa que apagou muito das informações originais. De um modo geral, as rochas arqueanas são constituídas por rochas gnáissicas ou graníticas contendo restos intercalados de rochas sedimentares e vulcânicas formadas nos primórdios da evolução da Terra (...)

(...) No tempo Arqueano formaram-se os depósitos minerais mais antigos da Bahia: ferro-titânio-vanádio de Maracás, manganês do Cinturão de Itabuna e ocorrências promissoras de ouro (chumbo, cobre e zinco) em Contendas-Mirante.

(...) As rochas do Proterozóico Inferior (Paleoproterozóico) ocorrem em amplas áreas do Bahia em íntima relação com as rochas arqueanas, sendo, às vezes, quase impossível separar um domino do outro. Identifica-se rochas geradas nesta Era, principalmente no embasamento do norte e nordeste (Juazeiro, Campo Alegre de Lurdes, Jacobina, Campo Formoso, Itiúba, Serrinha, Curaçá, etc.) e do sudoeste (Contendas-Mirante, Brumado, Paramirim, Guanambi, etc.). Dentre estas áreas, destaca-se a faixa Mirante-Jacobina que se estende desde às proximidades de Vitória da Conquista, a sul, até Jaguarari, a norte (ROCHA, 1998).

Cabe destacar também o Proterozóico Médio e Superior, sendo que no primeiro predominam espessas sequências vulcanossedimentares acumuladas em estruturas do tipo aulacógeno⁴, enquanto no segundo prevalecem sedimentos carbonáticos a pelíticos terrígenos, procedentes de paraplataforma epicontinental (Bacia de Irecê-Bambuí) (CBPM, 2019).

Tais formações são descritas por Rocha (1998), que inclusive as localiza:

Ao mesmo tempo que o ciclo do Paleoproterozóico se fechava, provocando esforços compressionais geradores de cadeias de montanhas, como no exemplo da Faixa Mirante-Jacobina, em outras regiões, estas forças eram compensadas por forças *estensionais* abridoras de bacias sedimentares. Não fugindo a esta dinâmica, o início do Proterozóico Médio na Bahia marcou o tempo de abertura da grande bacia sedimentar do Espinhaço-Chapada

⁴ Aulacógeno, ou *rifte* abortado, é a designação dada no campo da tectónica de placas a uma depressão linear que se forma no interior de uma placa tectónica quando se produz um processo de abertura (*rifting*).

Diamantina (situada na região central), a qual abrange cerca de 25 % do território baiano. Esta bacia inicia-se em função do rachamento da crosta e derrame de um grande volume de rochas vulcânica félsicas⁵ (Rio dos Remédios, Rio de Contas, Paramirim, Ibitiara, Macaúbas, Caetité, etc). Após a este vulcanismo, chamado pelos geólogos de Rio dos Remédios, seguiu-se uma sedimentação em dois ciclos cada um deles variando de sedimentação flúvio-eólica, deltaica, a marinha rasa e profunda (ROCHA, 1998, on-line).

Na Era anterior não houve compressão tectônica expressiva que possibilitasse a inversão da bacia Espinhaço-Chapada Diamantina. Assim, esta bacia continuou a receber sedimentos, sem sofrer grandes interrupções, durante o Proterozóico Superior. Esta Era inicia-se com uma glaciação de caráter global, na qual as geleiras cobriram grande parte do território da Bahia, contribuindo para a sedimentação, iniciada no Proterozóico Médio, e marcando o início de uma grande plataforma carbonática depositada em um ambiente de mar raso e calmo. Ao final, repete-se o ciclo verificado no fim do Paleoproterozóico, quando as forças compressãois oriundas no interior da Terra provocam o choque de blocos crustas fazendo surgir novas cadeias de montanhas e novas bacias sedimentares (ROCHA, 1998).

Os terrenos de formação fanerozóicos compreendem rochas sedimentares mesozóicas depositadas em bacias do tipo *rift-valley*⁶ (figura 45), assim como rochas de coberturas terciárias e quaternárias fracamente litificadas ou inconsolidadas (CBPM, 2019).



Figura 45: Exemplo de *Rift-valley*. Fonte: *National Geographic*, disponível em: <https://www.nationalgeographic.org/encyclopedia/rift-valley/>, acesso em Janeiro de 2019.

⁵ Este termo é uma combinação das palavras "feldspato" e "sílica"

⁶ *Rift-valley* - Vale que em parte, está abaixo do nível do mar e outra parte, devido aos movimentos tectônicos, se tornará um canal. Seu surgimento é resultado de uma enorme falha geológica. Há nessa área grandes lagos, cânions.

As bacias sedimentares durante a formação dos terrenos no Fanerozóico são caracterizadas no Paleozóico, Mesozóico e Cenozóico (coberturas terciárias e quaternárias), onde para Rocha (1998), podem ser identificadas a seguir:

Na Bahia, as rochas do Paleozóico ocorrem no extremo noroeste (proximidades de Campo Alegre de Lourdes, fronteira com Piauí) e extremo nordeste (região de Paulo Afonso e Santa Brígida, fronteira com Sergipe). Representam segmentos preservados da grande Bacia do Parnaíba que se estendia por quase todo o nordeste brasileiro. Esta bacia teve início logo após o final da grande formação de cadeias de montanhas, ocorrida no final do Proterozóico Superior e início do Paleozóico (Cambriano). A partir deste período, a crosta terrestre, nesta parte do planeta, começou a se esfriar, cessando as perturbações orogênicas do ciclo anterior. A tectônica tornou-se mais atenuada, de caráter epirogenético e *estensional*, com a dinâmica interna do planeta induzindo apenas a formação de rachaduras profundas na crosta, vulcanismo ácido, e fazendo aparecer bacias subsidentes intracratônicas, as quais, entretanto, não sofreram nenhum esforço compressivo durante a sua evolução.

As rochas do Mesozóico ocorrem na bacia do Recôncavo-Tucano, nas bacias submersas ao longo da costa atlântica e na bacia do Urucuia (extremo oeste). Estas bacias se formaram em função de intenso processo tectônico-magmático que reativou a Plataforma Sul-Americana durante o Jurássico. Neste período iniciou-se o rompimento do continente Gondwana (supercontinente formado pela junção da América do Sul, África, Índia, Austrália e Antártida) e a abertura do oceano Atlântico Sul.

(...) A Bacia Recôncavo-Tucano compreende uma faixa norte-sul de aproximadamente 100 km de largura e se estende desde Salvador até a fronteira com Sergipe, nela se acumularam importantes depósitos de petróleo que, até a década de 1970, representava a principal fonte deste combustível no território brasileiro.

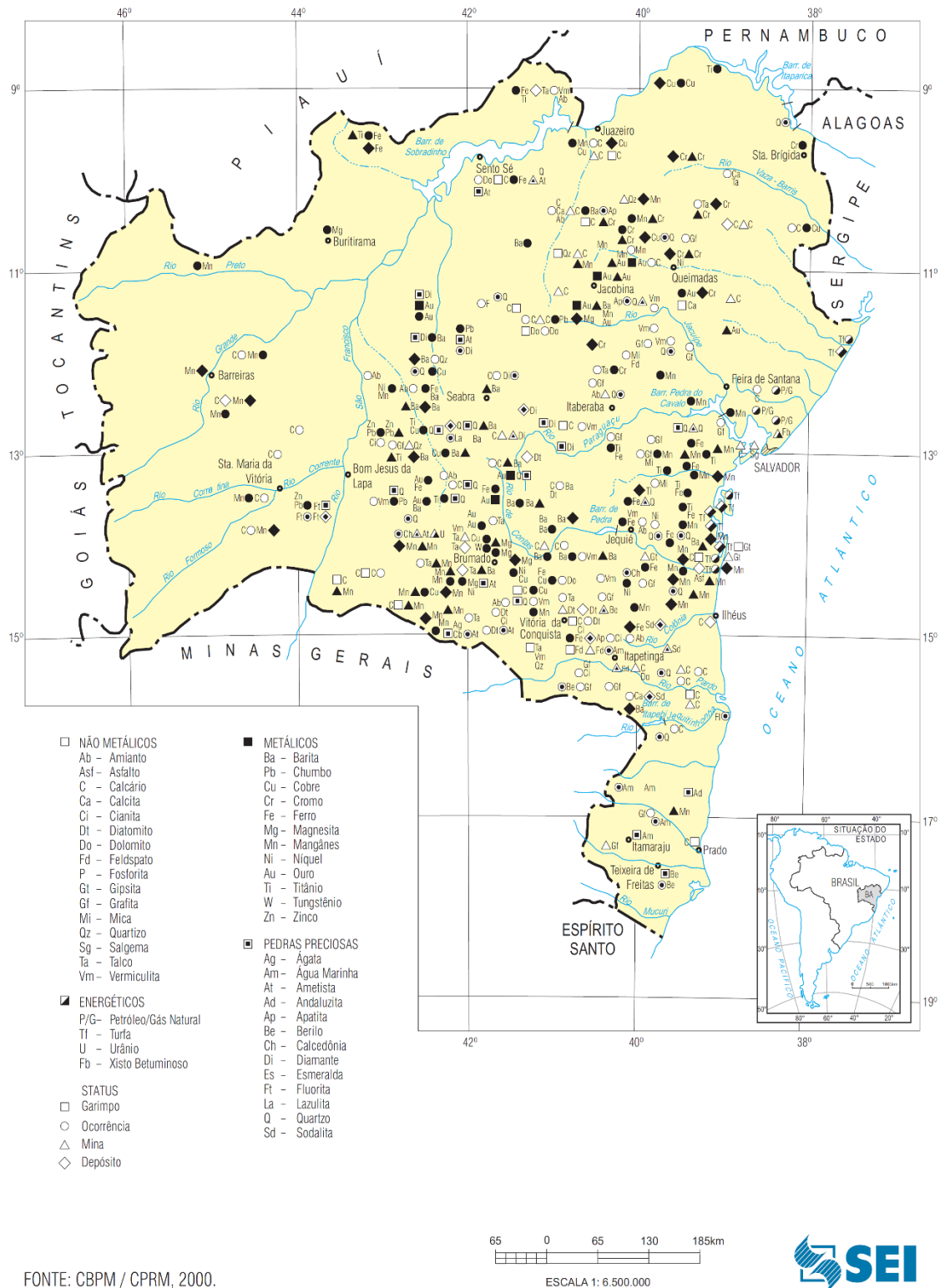
(...) Os recursos minerais acumulados na Era Mesozóica são constituídos, principalmente, por petróleo, principal fonte energética do mundo moderno, turfa, xisto betuminoso, arenito asfáltico na região de Maraú e depósitos de evaporitos.

O Cenozóico, se caracteriza mais por um tectônica de soerguimento flexural (epirogenética), na qual amplas partes do continente sobem lentamente e ficam mais sujeitas à erosão. Entretanto, os mecanismos que continuam a separar o Brasil da África provocam perturbações tardias importantes, reativando antigas falhas e reacendendo novas injeções magmáticas(...). As rochas originadas durante esta Era estão restritas, principalmente, à costa atlântica, aos vales dos rios e aos planaltos de Vitória da Conquista, Chapada Diamantina, etc. Dentre elas destacam-se as rochas das formações Barreiras e Caatinga, os depósitos de diatomita e as areias monazíticas.

(...) A Formação Caatinga ocorre no vale do rio Salitre (nordeste do Estado) e é constituída por rochas calcárias originadas a partir da dissolução de rochas carbonáticas (quaternário) mais antigas (Grupo Bambuí) provocada pelas águas superficiais de rios e enxurradas (ROCHA, 1998, on-line).

Com formações heterogêneas e com considerável potencial mineral (figura 46), sendo um dos principais produtores de bens minerais do Brasil. A Bahia também se destaca por ser o primeiro produtor de urânio, barita, cromo, magnesita, talco e salgema, segundo de bentonita, níquel e gemas, e terceiro de cobre e ouro, manganês, calcário

dolomita. Também é importante produtor de petróleo, rochas ornamentais, fosfato, manganês e calcário dolomítico (CBPM, 2019). Nota-se, as concentrações significativas de minérios de zinco, níquel, ouro, fosfato, titânio, vanádio, nefelina sienito, calcário calcítico, argilas cerâmicas e areia silicosa de alta pureza, recentemente descobertas.



FORTE: CBPM / CPRM, 2000.

Figura 46: Mapa de recursos minerais da Bahia. Fonte: CBPM / CPRM (2000), elaborado pela SEI (2007).

3.2.3 RELEVO

Em uma visão geral do quadro morfológico da Bahia, observa-se que este é condicionado por estruturas e diferenças litológicas regionais, tendo a sua compartimentação notória relação com as formações geológicas. O relevo no Estado é caracterizado pela presença de planícies, planaltos e depressões (figura 47).

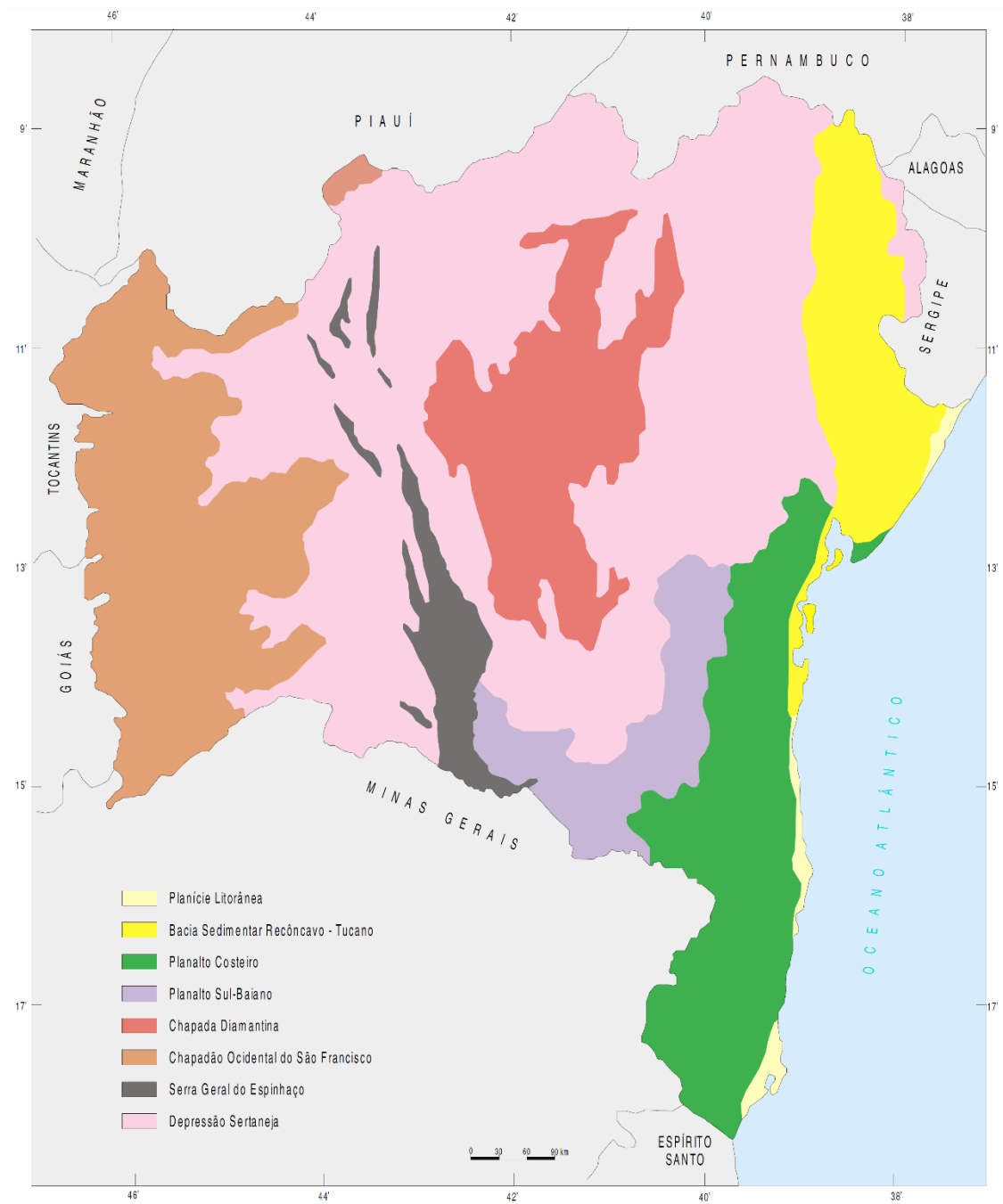


Figura 47: Mapa da geomorfológico da Bahia. Fonte: adaptado por SILVA, et al., (2000)

Na planície costeira encontra-se na região litorânea, representado por terras situadas abaixo de 200m de altitude, destacam-se nessa paisagem as praias e os areais da faixa

litorânea, terrenos de feição tabular, os chamados tabuleiros areníticos (ALCOFORADO, 2003).

No interior do estado, encontra-se terrenos que cedem lugar a uma faixa de colinas e morros argilosos, de solo espesso, relativamente fértil, sobretudo no Recôncavo, onde encontra-se o solo massapê⁷ baiano (SILVA, et al., 2000). Tanto a faixa das colinas e morros como a dos tabuleiros são cortadas transversalmente pelos rios que descem do planalto; ao longo deles estendem-se amplas planícies aluviais (várzeas) sujeitas a inundações que lhes renovam periodicamente os solos com a deposição de novos aluviões.

Os planaltos ocupam quase todo o estado e está dividido em cinco compartimentos bem individualizados: planalto sul-baiano, Espinhaço, depressão são franciscana, planalto ocidental e pediplanos (SILVA, et al. 2000) e (ALCOFORADO, 2003). Além disso, nas regiões de planalto identificam-se rios oriundos da Chapada Diamantina, da Serra do Espinhaço, que nasce no centro de Minas Gerais, indo até o norte do estado (figura 48), e a própria Chapada Diamantina, de formato tabular, marcando seus limites a norte e a leste.



Figura 48: Serra do Tombador, município de Jacobina-Bahia. Fonte: Comissão Brasileira dos Sítios Geológicos e Paleobiológicos, disponível em: <http://sigep.cprm.gov.br/sitio031/sitio031.htm>, acesso em Maio de 2019.

⁷ Massapé é um tipo de solo de cor bem escura, quase preta, encontrado na região litorânea do nordeste brasileiro. O massapé é um solo muito fértil e, portanto, excelente para a prática da agricultura. No período colonial, foi muito explorado na agricultura de cana-de-açúcar.

O planalto do sul da Bahia, formado e talhado em rochas cristalinas antigas, situa-se no sudeste do Estado. Sua superfície, com 800 a 900m de altitude média, apresenta-se suavemente ondulada, com vales de fundo chato. Porém, o rio de Contas e o Paraguaçu abriram em seu seio profundos vales, dividindo-o em três seções: o planalto de Conquista, no sul; o de Itiruçu, no centro; o de Cruz das Almas, no norte.

O Espinhaço consiste em uma faixa de terrenos elevados (1300m de média e 1850m no pico das Almas, seu ponto culminante) que corta o Estado da Bahia de norte a sul pelo centro. Sua superfície ora se apresenta como alinhamentos montanhosos (cristas quartzíferas), ora como elevações tabulares ou cuestras. Essas últimas predominam na porção oriental e setentrional, formando um amplo conjunto de formas suaves denominado Chapada Diamantina (SILVA, et al., 2000), (ROSS, 1999) e (ALCOFORADO, 2003).

A depressão são-franciscana sua extensão encontra-se a oeste do Espinhaço, com disposição semelhante, isto é, formando faixa de sentido norte-sul. Constituem-na terras de reduzida altitude (400m em média) e relativamente planas que, com suave inclinação, se voltam para o rio São Francisco. Ao longo dos vales de alguns afluentes do curso médio desse rio, especialmente dos rios Corrente e Grande, a depressão prolonga-se para oeste. No fundo da depressão fica a planície aluvial do São Francisco, entre os terrenos cristalinos a leste e os planaltos sedimentares do Espigão Mestre a oeste, que periodicamente é inundada por suas cheias (SILVA, et al., 2000), (AB'SABER, 1969) e (ALCOFORADO, 2003).

O planalto ocidental, constituído de rochas sedimentares, ergue-se a oeste da depressão são-franciscana, com uma altura aproximada de 850m. Seu topo regular imprime-lhe feição tabular e o caráter de extenso chapadão, a que se aplica o nome genérico de Espigão Mestre.

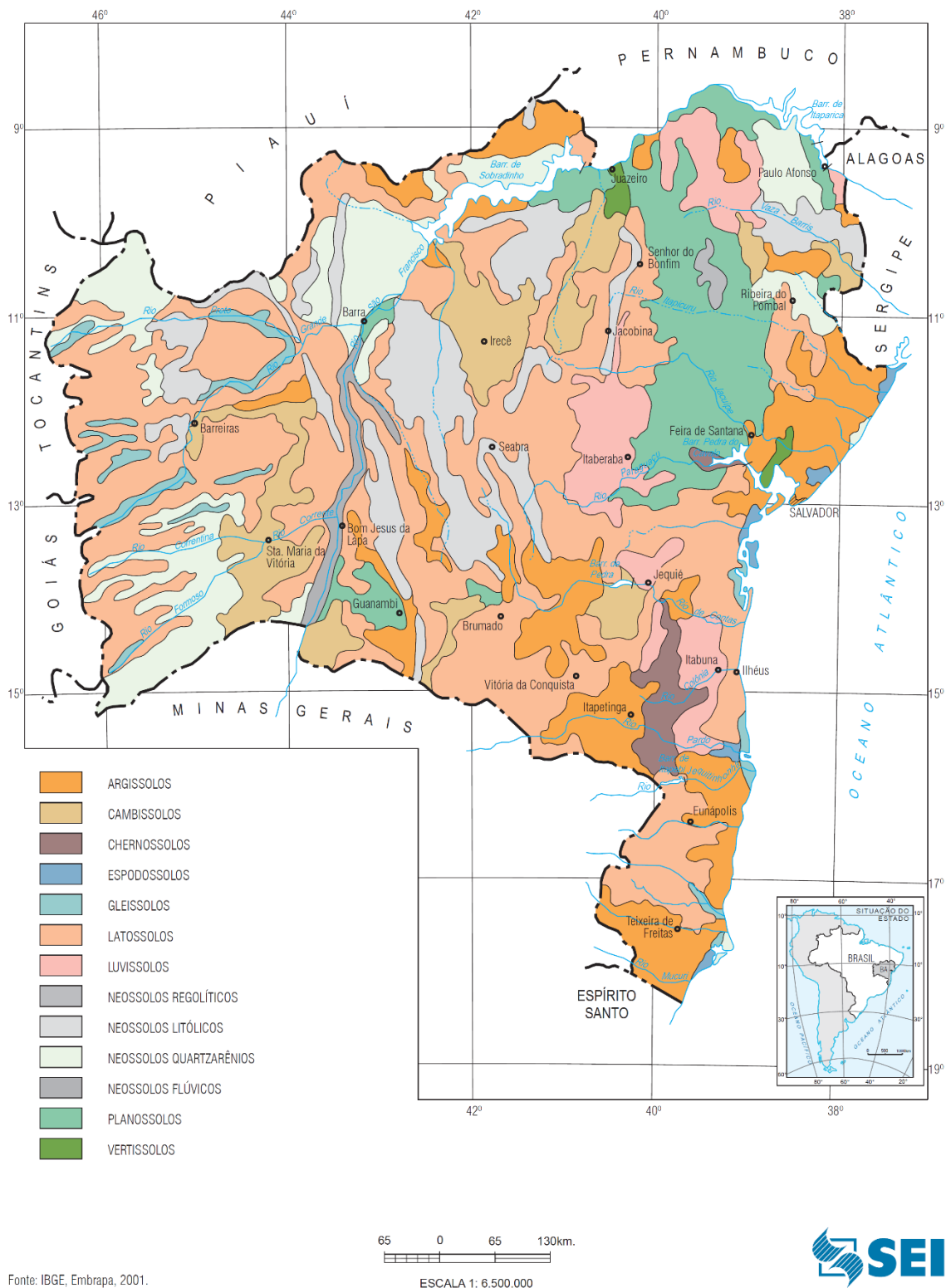
O pediplano se caracteriza por ser uma superfície de aplainamento retocada, inumada, elaborada durante fases sucessivas de retomada de erosão e compreende toda a porção nordeste do planalto baiano. Nestas se desenvolvem amplas superfícies que se

inclinam suavemente para o litoral, a leste, e para a calha do São Francisco, ao norte, com altitudes entre 200 e 600m, com algumas elevações que superam essa cota máxima (LIMA, K. C.; PITIÁ, A. M. A.; SANTOS J. M. dos, 2006). Esses terrenos exibem o modelado típico de clima semiárido, observado em todo o sertão da região Nordeste: grandes planuras nas quais despontam, picos e maciços isolados (*inselbergs*). Formam o subsolo dessa região rochas cristalinas antigas, com exceção de uma faixa de formações sedimentares, que do Recôncavo se projeta para o norte, dando lugar a uma série de chapadas areníticas também denominadas tabuleiros (SILVA, et al., 2000) e (ALCOFORADO, 2003). As chapadas, originadas dos antigos pediplanos, possuem ainda restos das coberturas detríticas alocadas em pequenas depressões, podendo ser vistas eventualmente em cortes de estradas, beira de escarpas ou barrancos de rios.

3.2.4 SOLOS

A estrutura pedológica do estado da Bahia pode ser classificada através de seus aspectos morfológicos, físicos, químicos, mineralógicos e ambientais do local do perfil (clima vegetação, relevo, material originário, condições hídricas, estruturas externas do solo e relações solo-paisagem) (MOHR, BAREN & SCHUYLENBORGH, 1972) e (EMBRAPA, 2006).

Na Bahia os solos são classificados como: Argissolos, Cambissolos, Chernossolos, Espodossolos, Gleissolos, Latossolos, Luvisolos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos, Neossolos Quartzarênios, Neossolos Flúvicos, Planossolos e Vertissolos (figura 49).



Fonte: IBGE, Embrapa, 2001.

Figura 49: Mapa de solos da Bahia. Fonte: IBGE, EMBRAPA (2001) extraído da SEI (2019).

Os Argissolos são identificados em diversas regiões do Estado, no Sul (município de Teixeira de Freitas), no Sudoeste (município de Itapetinga), no leste, no extremo norte

e em algumas porções do centro-baiano. São solos identificados pelo maior teor de argila nos horizontes subsuperficiais em relação aos superficiais, que caracteriza um gradiente textural ao longo do perfil. A cor pode variar de acinzentada a avermelhada, sendo os matizes amarelos e vermelhos os mais comuns (EMBRAPA, 2006).

Os Cambissolos (C) (figura 50) são solos que ocorrem predominantemente no centro-norte e oeste, são solos com desenvolvimento incipiente, caracterizados pela pouca diferenciação dos horizontes nas características morfológicas, principalmente pela cor e estrutura, constituídos por material mineral.

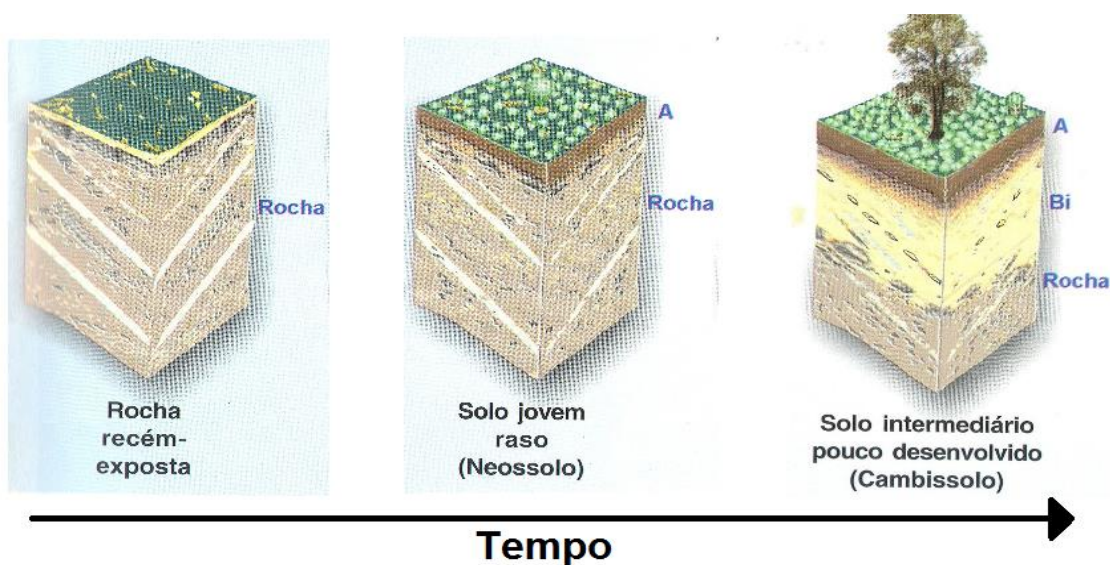


Figura 50: Evolução do solo na paisagem até a formação do Cambissolo. Fonte: EMBRAPA, disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros>, acesso em janeiro de 2019.

Os Chernossolos (M) são solos identificados no sudoeste do estado e são caracterizados pela presença de horizonte superficial relativamente espesso, escuro, com boa agregação e presença de argilominerais 2:1. São solos muito férteis, apresentam de médios a altos teores de carbono e altos teores de cálcio e magnésio, conferindo alta saturação por bases. Podem apresentar alto teor de carbonato de cálcio secundário na forma nódulos (SANTOS et al., 2018).

Os Espodossolos (E) são solos que apresentam horizonte subsuperficial com acúmulo de matéria orgânica e alumínio, podendo ou não apresentar acúmulo de ferro. De maneira geral a composição granulométrica tem o predomínio da fração areia, são solos muito pobres e ácidos. Este tipo de solo é encontrado no oeste e leste baiano,

acompanhando algumas drenagens, podem ser localizados também de maneira muito esparsa nos domínios da restinga.

O outro tipo de solo encontrado em pequenas porções no leste da Bahia é o Gleissolos (G). Estes solos são constituídos de material predominantemente argiloso e muito argiloso que passou por processos de oxidação e redução em ambiente saturado por água, mal ou muito mal drenados (hidromórficos). Geralmente estão associados ao material sedimentar recente nas proximidades de cursos d'água e são caracterizados pelo baixo grau de desenvolvimento pedogenético sob condições hidromórficas (EMBRAPA, 2006).

Os Latossolos (L) ocupam quase todo território baiano e são solos altamente intemperizados e sem incremento de argila em profundidade (figura 51). As cores variam de brunadas, avermelhadas ou amareladas, sendo as últimas de maior expressão. A textura varia de média a muito argilosa e, nos mais oxídicos, pode ocorrer estrutura granular, de tamanho muito pequena a pequena e de grau de desenvolvimento que varia de forte a muito forte. Os latossolos possuem boas condições físicas que, aliadas ao relevo plano ou suave ondulado onde ocorrem, favorecem a mecanização e utilização com as mais diversas culturas adaptadas à região. Por ser profundo, poroso ou muito poroso e se for eutrófico, há condições adequadas para um bom desenvolvimento radicular em profundidade (JARBAS et al. 2010).



Figura 51: Latossolo - Solos altamente desenvolvidos. Fonte: EMBRAPA, disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-solos-brasileiros/solos-do-brasil>, Foto: Maria de Lourdes Mendonça Santos, acesso em janeiro de 2019.

Os Luvisolos (T) são solos encontrados no centro norte e sul da Bahia e possui estrutura bem desenvolvida e alta fertilidade química natural. Identificados pelo aumento significativo dos teores de argila nos horizontes subsuperficiais, apresentam, em muitos casos, mudança textural abrupta. De maneira geral são rasos, de coloração avermelhada ou amarelada, com estrutura bem desenvolvida do tipo blocos ou prismas em subsuperfície (SANTOS et al., 2018).

Os Neossolos (R) são identificados no norte, nordeste e oeste da Bahia, são solos pouco evoluídos pedogeneticamente e com ausência de horizontes diagnósticos subsuperficiais, seja pela reduzida atuação dos processos de pedogenéticos ou ação dos fatores de formação. São jovens, constituídos por material mineral ou por material orgânico com menos de 20 cm de espessura (EMBRAPA, 2006).

Os Planossolos são solos que ocorrem predominantemente no nordeste e em pequenas áreas do centro-norte baiano. São solos que apresentam textura predominantemente arenosa em superfície, com grande aumento de argila em subsuperfície e mudança textural abrupta ou transição abrupta com gradiente textural.

São adensados em subsuperfície e extremamente duros quando secos e frequentemente com estrutura prismática ou colunar em subsuperfície. Este tipo de solo é caracterizado pela baixa permeabilidade em subsuperfície condiciona ciclos de redução e oxidação do ferro, propiciando as cores acinzentadas ou variegadas e mosqueados.

Por fim outro tipo de solo encontrado no estado da Bahia é o Vertissolos, nas proximidades da região do município de Juazeiro. São solos Identificados pelo baixo grau de desenvolvimento pedogenético e altos teores de argila. Comumente observam-se fendas largas e profundas e, estrutura cuneiforme, formadas no período seco, assim como, pode ser verificado superfícies de fricção e micro relevo em superfície denominado de “gilgai”.

Os Vertissolos são de coloração acinzentada ou preta, sem diferença significativa no teor de argila entre a parte superficial e a subsuperficial do solo. São de elevada fertilidade química, relacionados aos calcários e sedimentos argilosos ricos em cálcio, magnésio e rochas básicas, mas apresentam problemas de natureza física, como baixa permeabilidade, textura muito pesada e drenagem lenta.

3.2.5 FAUNA e FLORA

A vegetação do Estado da Bahia está diretamente relacionada com seu clima e as características do seu substrato. Três tipos de vegetação se destacam, que são a Caatinga, o Cerrado e Floresta tropical úmida, sendo a caatinga predominante sobre a floresta tropical úmida e o cerrado (figura 52).

Conforme a classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – (EMBRAPA, 2001) e (IBGE, 1998) extraído da SEI (2019), a vegetação no Estado (figura 52) pode ser classificada também como: Caatinga, Cerrado, Floresta Ombrófila Densa / Floresta Atlântica, Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Estacional Decidual, Formações Pioneiras com influência marinha, fluviomarinha e fluvial (vegetação de restinga, manguezal e aluvial), além das áreas de transição.

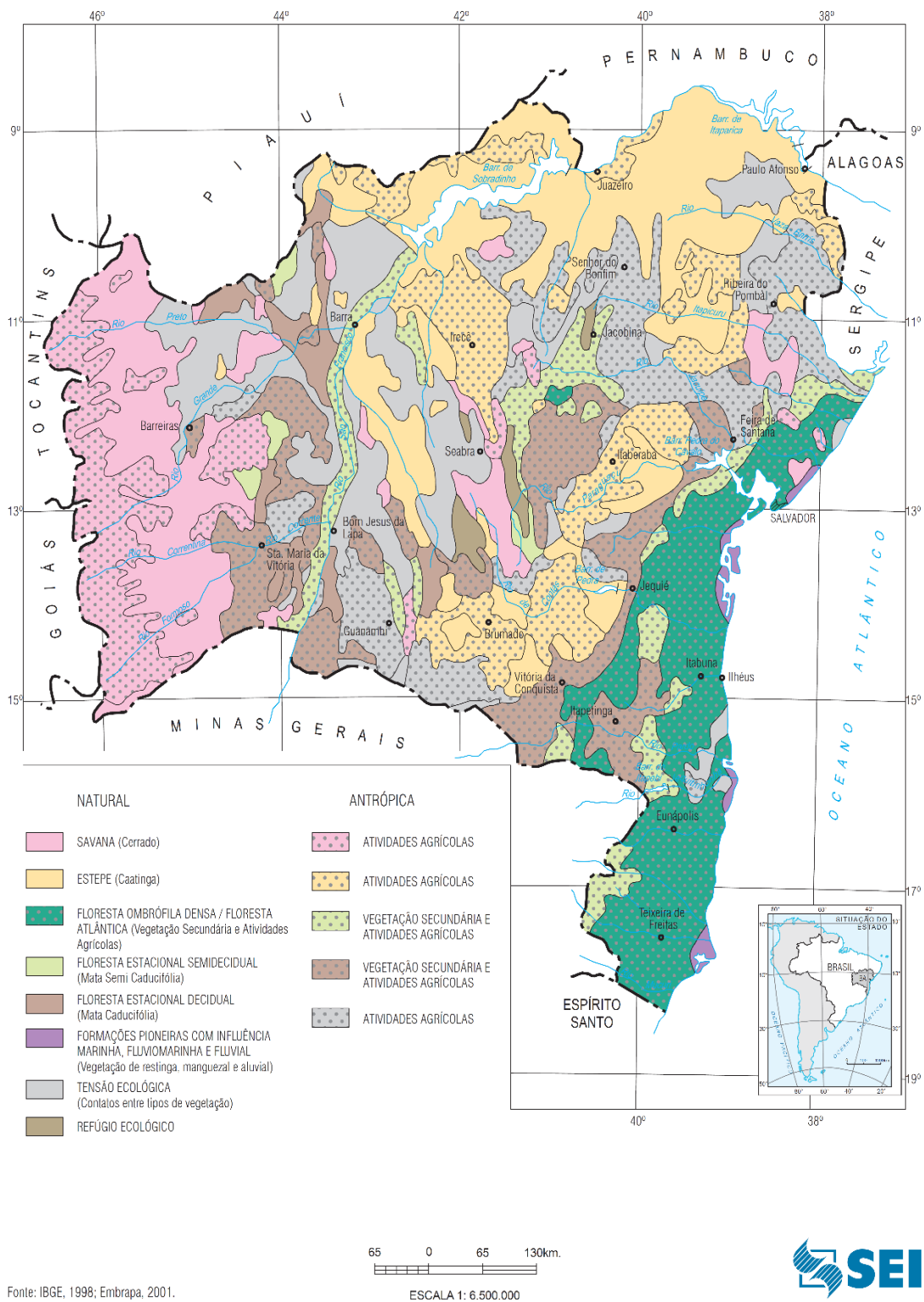


Figura 52: Mapa de vegetação da Bahia. Fonte: IBGE (1998), EMBRAPA (2001) extraído da SEI (2019).

A caatinga – conhecida também como mata branca (figura 53) abrange cerca de 64% do território baiano (SILVA, et al., 2000), ou seja, a maior parte do interior da Bahia, com destaque para as ocupações em toda a região norte, na área da depressão do São Francisco e na Serra do Espinhaço. O cerrado ocupa apenas a parte ocidental, com cerca de 16%, a floresta tropical úmida, aproximadamente 18% por, no sudeste e 2% por campos.



Figura 53: Bioma da Caatinga (período chuvoso). Fonte: ECOPRIMOS, disponível em: <http://www.ecoprimos.com.br/acoes-valorizam-potencial-da-caatinga/>, acesso em janeiro de 2019.

Ressalta-se que a caatinga é um bioma exclusivamente brasileiro, ocupando algo em torno de 11% do território do país e a Bahia detém 34% da caatinga brasileira (MMA, 2018). Esse tipo de bioma não é uniforme em todo território que está presente. Embora apresente certas características comuns, ela muda de acordo com a pluviosidade, fertilidade e tipo de solo. Outra característica da caatinga (figura 54) é a vegetação formada basicamente por plantas xerófilas, permitindo uma adaptação às condições de aridez ou semiaridez.



Figura 54: Bioma da Caatinga (período de seca). Fonte: Autor (2018)

De acordo com o MMA (2018), o bioma da Caatinga tem um imenso potencial para a conservação de serviços ambientais, uso sustentável e bioprospecção que, se bem explorado, será decisivo para o desenvolvimento da região e do país. A biodiversidade da caatinga ampara diversas atividades econômicas voltadas para fins agrosilvopastoris e industriais, especialmente nos ramos farmacêutico, de cosméticos, químico, alimentos e de energia, objeto desta pesquisa. As principais espécies vegetais da Caatinga que podem ser encontradas no território baiano são: Palma; Xiquexique; Umbuzeiro; Caroá; Juazeiro; Mandacaru e; Cacto. Quanto a fauna da caatinga pode-se encontrar diversas espécies de como, mamíferos, répteis, aves, anfíbios, tais como: cutia; gambá; preá; veado-catingueiro; raposa; tatu-peba, gatos selvagens; morcegos; asa branca; ararinha azul, tamanduá-bandeira; tatu-canastra; cachorro do mato; águia-cinzenta e; o lobo-guará.

Outro tipo de vegetação encontrada na Bahia é o cerrado, onde a sua principal área de ocorrência é no planalto ocidental do Estado. Algumas manchas, surgem em meio às áreas de caatinga. A vegetação do Cerrado se encontra em uma região do Estado da Bahia onde o clima que predomina é o tropical e apresenta duas estações bem

definidas: uma chuvosa, entre outubro e abril, e outra seca, entre maio e setembro (figura 55). A vegetação predominante nessas áreas é constituída por espécies do tipo tropófilas⁸, além disso, são estacional semidecidual, com raízes profundas. A vegetação é, em geral, de pequeno porte, com galhos retorcidos e folhas grossas (SILVA, et al., 2000). Os campos aparecem também no planalto ocidental, formando uma estreita mancha disposta no sentido norte-sul.



Figura 55: Bioma do Cerrado – Município de Formosa do Rio Preto-Bahia. Fonte: bahianow, disponível em: <https://www.bahianow.com.br>, acesso em janeiro de 2019.

As principais espécies vegetais do Cerrado que podem ser encontradas no território baiano são: cagaita; pequi; mangaba; jatobá-do-cerrado e; guaçatonga. Quanto a fauna do cerrado esta possui uma rica biodiversidade de espécies, principalmente no estado da Bahia, sendo o habitat de muitos animais, tais como: jiboia; cascavel; jararaca; lagarto teiú; ema; seriema; urubu-rei; araras; tucano; papagaios; gaviões;

⁸ Vegetação tropófila é uma vegetação adaptada à variações de umidade, segundo a estação, seca ou chuvosa. As plantas são de características caducifólias (plantas que perdem as folhas em estações úmidas ou quentes).

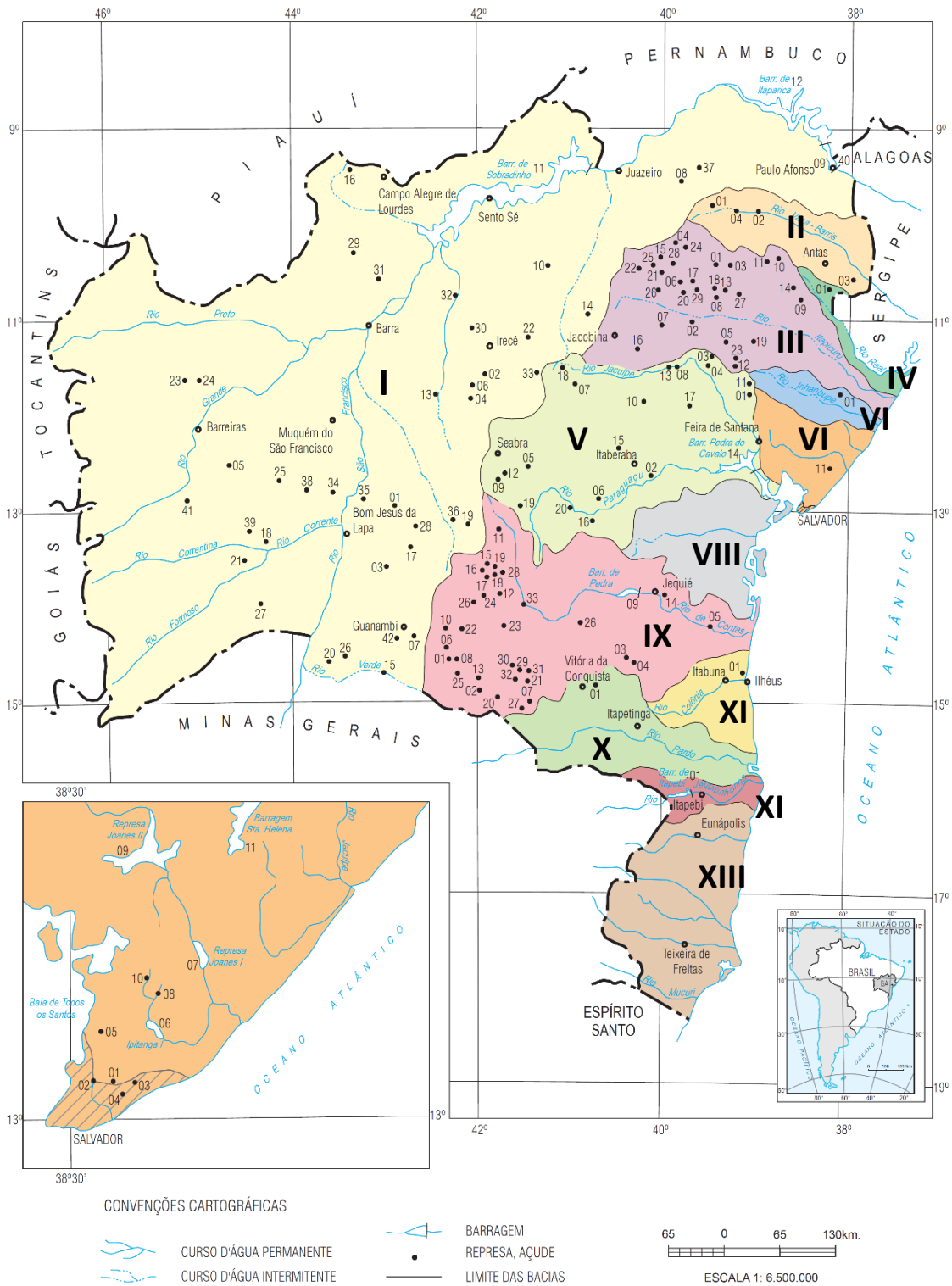
tatus; anta; ariranha; gambá; onça-pintada; preá; lobo-guará; lontra; tamanduás; veado-mateiro; cachorro-do-mato; macaco-prego; porco-espinho e; capivara.

As florestas ocorrem na área litorânea do Estado e ocupam uma faixa de terra cuja largura varia entre 100 km (no Recôncavo Baiano) e 250 km (no vale do rio Pardo) ao sul. As áreas de floresta atlântica sofreram intensa devastação nas últimas décadas, devido extração de madeira feita na região, mas também outra questão que contribuiu para o desmatamento foi o surgimento e expansão de cidades ao longo do seu processo de ocupação espacial, que se originou de leste a oeste. Ainda no lado oriental do Estado da Bahia as florestas apresentam-se como matas perenes, no centro como estacional semidecidual e no ocidente e centro como estacional decíduais (ALCOFORADO, 2003) e (SILVA, et al., 2000).

As principais espécies da flora das áreas de floresta atlântica, que podem ser encontradas no território baiano são: bromélias, ipê, palmeiras, quaresmeira, pau-brasil, manguezais, jacarandá, peroba e; jambo. Em relação à fauna da floresta atlântica, esta também possui uma grande biodiversidade de espécies (aves, anfíbios, répteis, mamíferos e peixes), tais como: pitú; camarões; sapos e rãs ou jias; cágados; jacarés; robalo; tainha; tamanduá-bandeira, veado, cutia, tatu-canastra, arara-azul-pequena; lontra, quati, anta e; onça-pintada.

3.2.6 HIDROGRAFIA

A hidrografia do estado da Bahia é formada pelos seus rios, afluentes e subafluentes, por lagos, lagoas e compostas por barragens, represas e açudes, que podem ser identificadas em dois grupos, nas bacias hidrográficas (I - Rio São Francisco, região oeste do estado e; os II - Rio Vaza-Barris, III - Rio Itapicuru, IV - Rio Real, V - Rio Paraguaçu, VI - Rio Inhambupe, VII - Recôncavo Norte, VIII - Recôncavo Sul, IX - Rio de Contas, X - Rio Pardo, XI - Leste, XII - Rio Jequitinhonha e XIII - Extremo Sul, na região leste) (figura 56), que por sua vez são bastante diversas, no âmbito da complexidade do ambiente cada uma delas.



FONTE: CEI, Cerb, Embasa, Chesf, DNOCS, Codevasf, SRH, GRUPO NEOENERGIA 1985-2011.

Figura 56: Mapa de bacias hidrográficas da Bahia. Fonte: CEI, CERB, EMBASA, CHESF, CODEVASF, SRH, GRUPO NEOENERGIA (1985 – 2011), extraído da SEI (2018).

O primeiro grupo é integrado pelo São Francisco e seus afluentes. Entre esses últimos destacam-se os afluentes da margem esquerda, que nascem no planalto ocidental

(Formoso, Corrente, Grande e seu afluente, o Preto). Ainda nesse primeiro grupo destacam-se as barragens, represas e alguns açudes, a citar: 01 Macaúbas; 02 Ibititá; 03 Barreiro Vermelho; 04 Barra do Mendes; 05 São Desidério; 06 Landulfo Alves; 07 Ceraíma; 08 Pinhões; 09 Moxotó; 10 Delfino; 11 Sobradinho; 12 Itaparica; 13 Mirorós; 14 Caatinga do Moura; 15 Estreito; 16 Riacho do Peixe; 17 Tanque Novo; 18 São Lourenço; 19 Rio da Caixa; 20 Cova da Mandioca; 21 Cabeceira do Brejo; 22 Mata do Milho; 23 Canudos; 24 Mateus; 25 Caraíbas; 26 Mandiroba II; 27 Morrão; 28 Zabumbão; 29 Baixão do Cecílio; 30 Baixão do Fantino; 31 Caldeirão; 32 Maravilha; 33 Tamboril; 34 Alagoinha do Barreiro; 35 Barreiro Grande; 36 Curral Queimado; 37 Gangorra; 38 Tauá; 39 Mutum; 40 Paulo Afonso (1 a 4); 41 Alto Fêmeas I; e 42 Poço do Magro, que contribuem para biodiversidade local, abastecimento humano, lazer e turismo, geração de energia (figura 57), pesca, navegação, atividades agrícolas e industriais, entre outros.



Figura 57: Usina Hidrelétrica de Sobradinho – Município de Sobradinho-Bahia. disponível em: <https://agenciasertao.com/>, Acesso em janeiro de 2019.

O segundo grupo compreende os rios que se encontram na região leste do Estado (Rio Vaza-Barris, Rio Itapicuru, Rio Real, Rio Paraguaçu, Rio Inhambupe, Recôncavo Norte, Recôncavo Sul, Rio de Contas, Rio Pardo, Leste, Rio Jequitinhonha e Extremo Sul). Sendo que as bacias hidrográficas do Vaza-Barris, Rio Itapicuru, Jequitinhonha, Pardo,

Contas, Paraguaçu) incluem na região na região semiárida, rios de regime, na sua maioria intermitente, assim como a bacia do rio São Francisco.

Ainda neste grupo pode-se destacar as seguintes barragens, represas e açudes, das Bacias: - Rio Vaza-Barris (01 Rodeador, 02 Cocorobó, 03 Adustina, 04 Santana e 05 Antas); - Rio Itapicuru (01 Lajinha, 02 Riacho da Onça, 03 Cariacá, 04 Riacho do Sítio, 05 Tapera, 06 Genipapo, 07 Rio do Peixe, 08 Monteiro, 09 Curral Falso, 10 Pedregulho, 11 Melancia, 12 Baixa do Governo, 13 Pedra Riscada, 14 Pedra, 15 Sohen, 16 Serrote, 17 Jacurici / R. Campos, 18 Caldeirão Grande, 19 Araci, 20 Coité, 21 Quicé, 22 Rio da Prata, 23 Boa Vista, 24 Andorinha II, 25 Aipim, 26 Ponto Novo, 27 Poço das Colheres, 28 Pedras Alta e 29 Pindobaçu); - Rio Real (01 Heliópolis).

No centro-leste do estado destaca-se a manutenção da biodiversidade, geração de energia, navegação, lazer e turismo na bacia hidrográfica do Rio Paraguaçu com algumas das suas represas e barragens (01 Miguel Calmon, 02 Juracy Magalhães, 03 Valente, 04 São Domingos, 05 Gavião, 06 Riacho dos Poços, 07 Arroz, 08 Cedro, 09 Rocinha, 10 Angico, 11 Quinji, 12 Cotia, 13 São José do Jacuípe, 14 Pedra do Cavalo, 15 Saracura, 16 Juraci, 17 Macaco, 18 França, 19 Apertado e 20 Bandeira de Melo).

Nas bacias do Rio Inhambupe (01 Itamira) e do Rio Recôncavo Norte (01 Prata, 02 Mata Escura, 03 Pituaçu, 04 Cachoeirinha, 05 Cobre, 06 Ipitanga I, 07 Joanes I, 08 Ipitanga II, 09 Joanes II, 10 Ipitanga III e 11 Santa Helena), os açudes e as barragens possuem relevância socioeconômica (atividades agrícolas e indústrias, turismo, lazer, geração de energia e abastecimento humano) de destaque nas regiões leste e nordeste da Bahia.

Nas regiões sul e sudeste nota-se as drenagens e barragens das bacias hidrográficas do Rio de Contas (01 Comocoxico, 02 Champrão, 03 Divino, 04 Morrinhos, 05 Funil, 06 Mocambo, 07 Tremedal, 08 Barreiro, 09 Pedra, 10 Tabua II, 11 Brumado / Eng. Luis Vieira, 12 Rio do Antonio, 13 Guajeru, 14 Crisciúma, 15 Jurema, 16 Patos, 17 Pau d'Água, 18 Várzea de Dentro, 19 Saco de Barro, 20 Barreiro, 21 Anagé, 22 Jacaré, 23 Maetinga, 24 Lagoa do Barro, 25 Truvisco, 26 Cipó, 27 Gameleira, 28 Riacho do Paulo,

29 Panela, 30 Umbuzeiro, 31 Jardim, 32 Mergulhão, 33 Cristalândia); Rio Pardo (01 Água Fria II); - Rio Leste (01 Iguape) e; Rio Jequitinhonha (01 Itapebi), permitindo assim o desenvolvimento de diversas atividades agrícolas e industriais destas regiões.

3.3 ASPECTOS DEMOGRÁFICOS E SOCIOECONÔMICOS

3.3.1 POPULAÇÃO

De acordo com o último censo demográfico, realizado no ano 2010, a população do Estado da Bahia correspondia a 14.016.906 de habitantes (figura 58), distribuídos em 417 municípios, representando o 4º estado mais populoso do Brasil, com aproximadamente 26,4% da população nordestina e 7,3% da população brasileira. Sendo, na capital Salvador, onde se concentra cerca de 19% população do estado (IBGE, 2020).

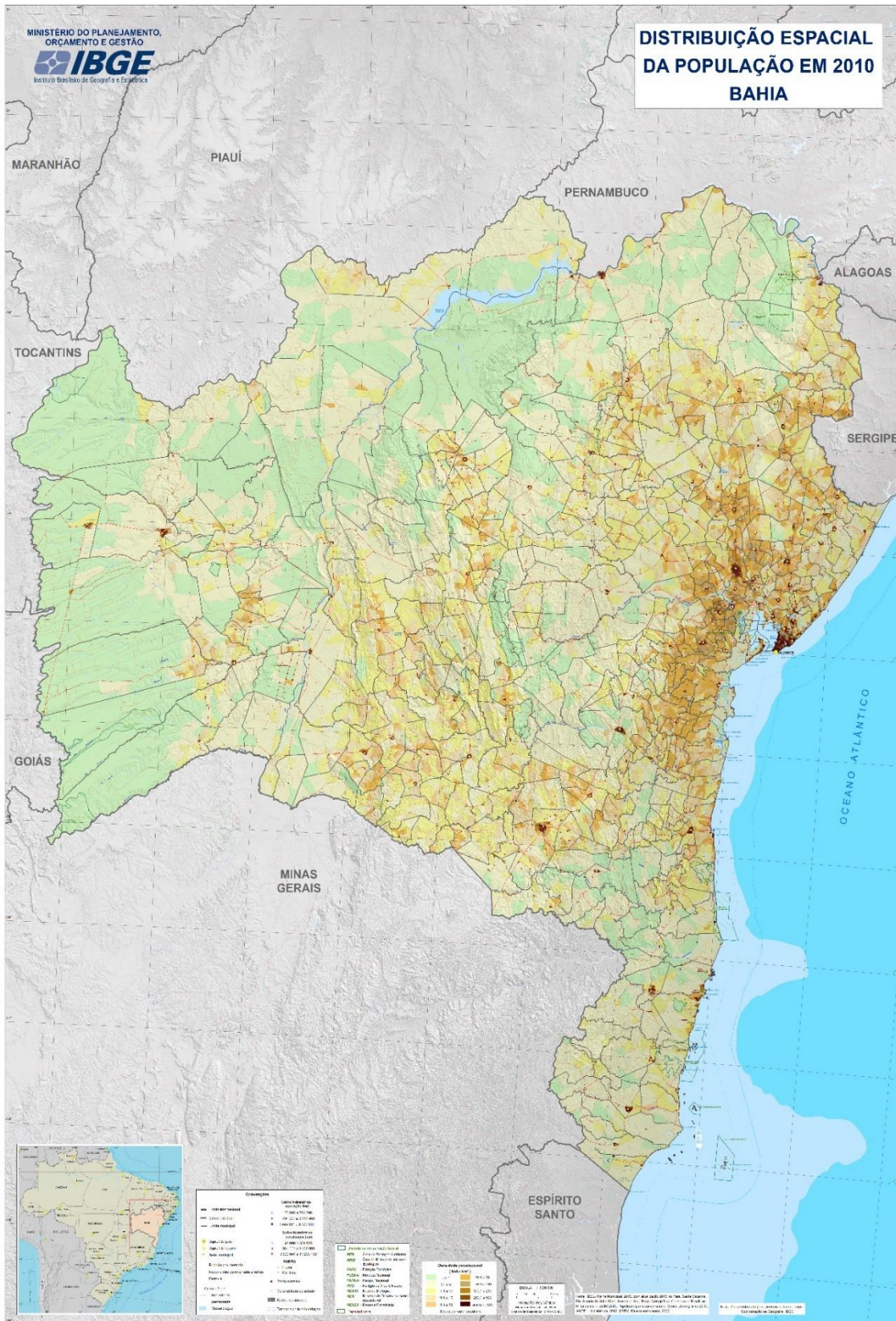
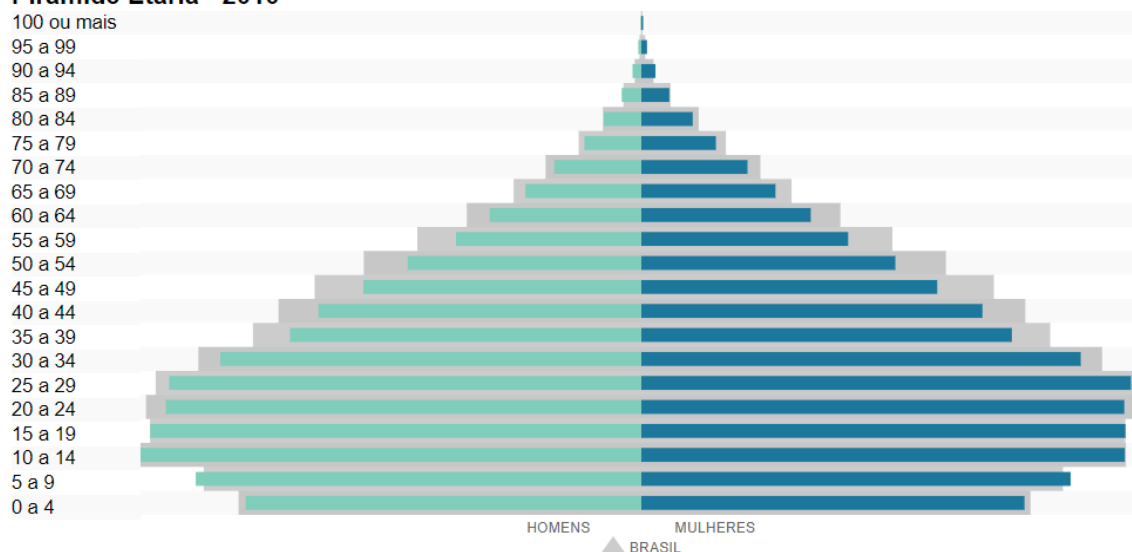


Figura 58: Mapa de Distribuição espacial da população da Bahia. Fonte: IBGE (2010).

Ainda segundo censo demográfico de 2010, a densidade demográfica da Bahia era de 24,82 habitantes/km², com uma população urbana de 10.103.022 habitantes e rural de 3.913.884 habitantes (figura 59) e a taxa de urbanização foi de 72,1%, sendo esta última inferior ao Brasil, que apresenta cerca de 84% de população urbana. A estimativa populacional para o ano de 2021 é de 15.000.000 de habitantes (IBGE, 2021).

Pirâmide Etária - 2010



População residente por situação domiciliar (urbana/rural) (Unidade: pessoas)



Figura 59: População residente por situação domiciliar (urbana/rural) da Bahia, censo de 2010. Fonte: IBGE, disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>, acesso em Janeiro de 2019.

O crescimento demográfico, no estado da Bahia entre 2000 e 2010 foi de 7,2%. A população baiana apresenta na sua maioria mulheres, cerca de 51%, enquanto, os homens representam aproximadamente 49%. A cor ou raça predominante, ainda segundo o censo, na Bahia é de pardos com 59% da população, acompanhados pelos brancos 22% e negros 17% (IBGE, 2019).

Os municípios que mais se destacam quanto a questão populacional são cerca de 35, o que corresponde a aproximadamente 8,4% dos 417 existentes, são nestes municípios que vivem cerca de 50,4% da população baiana. Os municípios são Salvador, Feira de Santana, Vitória da Conquista, Camaçari, Juazeiro, Itabuna, Lauro de Freitas, Ilhéus,

Teixeira de Freitas, Jequié, Barreiras, Alagoinhas, Porto Seguro, Simões Filho, Paulo Afonso, Eunápolis, Santo Antonio de Jesus, Valença, Candeias, Luís Eduardo Magalhães, Guanambi, Serrinha, Jacobina, Dias D'Ávila, Senhor do Bonfim, Itapetinga, Irecê, Casa Nova, Campo Formoso, Bom Jesus da Lapa, Brumado, Conceição do Coité, Itamaraju, Itaberaba e Cruz das Almas. Cabe ressaltar que 1 em cada 5 pessoas (23,4% da população ou cerca de 3,6 milhões de baianos) vive nos dois maiores municípios: Salvador e Feira de Santana, as únicas com mais de 500 mil habitantes (IBGE, 2018).

O Índice de Desenvolvimento Humano - IDH, em 2010 foi de 0,660, considerado médio (faixa de 0,600 – 0,669), segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD. Com isso a Bahia ocupa a 22ª posição entre as 27 unidades federativas brasileiras segundo o IDH. A dimensão que mais contribui para o IDH do território baiano é a longevidade, com índice de 0,783, seguida pela renda, com índice de 0,663, e educação, com índice de 0,555. Elucidando que a questão educacional ainda é um desafio a ser superado, através, principalmente pelas políticas públicas, apesar deste índice ter crescido nos últimos anos (figuras 60 e 61).

IDHM e componentes	1991	2000	2010
IDHM Educação	0,182	0,332	0,555
% de 18 anos ou mais com fundamental completo	20,58	28,94	46,07
% de 5 a 6 anos na escola	34,70	72,43	93,41
% de 11 a 13 anos nos anos finais do fundamental REGULAR SERIADO ou com fundamental completo	17,38	38,10	77,65
% de 15 a 17 anos com fundamental completo	9,02	19,95	43,11
% de 18 a 20 anos com médio completo	7,26	12,06	29,49
IDHM Longevidade	0,582	0,680	0,783
Esperança de vida ao nascer	59,94	65,80	71,97
IDHM Renda	0,543	0,594	0,663
Renda per capita	234,57	322,04	496,73

Figura 60: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e seus componentes - Estado da Bahia, em 2010. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea e Fundação João Pinheiro – FJP (2013), disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/bahia, acesso em Janeiro de 2019.

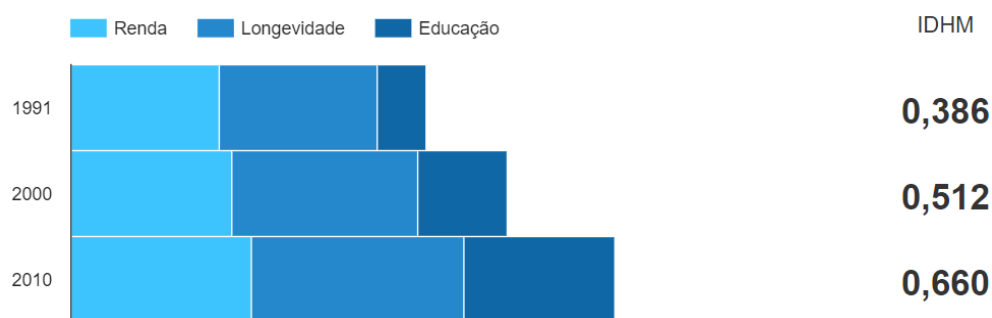


Figura 61: Índice de Desenvolvimento Humano Municipal do Estado da Bahia, em 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013), disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/bahia, acesso em Janeiro de 2019.

A estrutura etária da Bahia é composta pela razão de dependência - percentual da população de menos de 15 anos e da população de 65 anos e mais (população dependente) em relação à população de 15 a 64 anos (população potencialmente ativa) - na Bahia passou de 60,54% para 48,92% e a taxa de envelhecimento - razão entre a população de 65 anos ou mais de idade em relação à população total - de 5,74% para 7,23% (figura 62). Já no Brasil, a razão de dependência passou de para 54,88% em 2000 e para 45,87% em 2010; enquanto a taxa de envelhecimento passou de 5,83% para 7,36%, respectivamente (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

Estrutura Etária	População (2000)	% do Total (2000)	População (2010)	% do Total (2010)
Menos de 15 anos	4.179.170	31,97	3.599.855	25,68
15 a 64 anos	8.141.226	62,29	9.403.742	67,09
População de 65 anos ou mais	749.854	5,74	1.013.309	7,23
Razão de dependência	60,54	-	48,92	-
Taxa de envelhecimento	5,74	-	7,23	-

Figura 62: Estrutura Etária da População do Estado da Bahia, em 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013), disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/bahia, acesso em Janeiro de 2019.

Ainda de acordo com PNUD, Ipea e FJP (2013), na Bahia a mortalidade infantil passou de 41,8 óbitos por mil nascidos vivos, em 2000, para 21,7 óbitos por mil nascidos vivos, em 2010. Entre 2000 e 2010, a taxa de mortalidade infantil no país caiu de 30,6 óbitos por mil nascidos vivos para 16,7 óbitos por mil nascidos vivos. Já a esperança de vida ao nascer cresceu 6,2 anos, passando de 65,8 anos, em 2000, para 72,0 anos, em 2010.

No Brasil, a esperança de vida ao nascer é de 73,9 anos, em 2010 e era de 68,6 anos, em 2000.

Os índices sobre a educação de crianças e jovens frequentando ou tendo completado determinados ciclos indica a situação da educação entre a população em idade escolar do Estado e compõe o IDH - Educação. Na Bahia, a proporção de crianças de 5 a 6 anos na escola foi de 93,41%, em 2010. No mesmo ano, a proporção de crianças de 11 a 13 anos frequentando os anos finais do ensino fundamental foi de 77,65%; a proporção de jovens de 15 a 17 anos com ensino fundamental completo foi de 43,11%; e a proporção de jovens de 18 a 20 anos com ensino médio completo foi de 29,49% (figura 63). Em 2010, 73,62% da população de 6 a 17 anos da Bahia estavam cursando o ensino básico regular com até dois anos de defasagem idade-série, enquanto em 2000 eram 60,12%. Dos jovens adultos de 18 a 24 anos, 7,86% estavam cursando o ensino superior em 2010 e em 2000 eram 3,11% (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

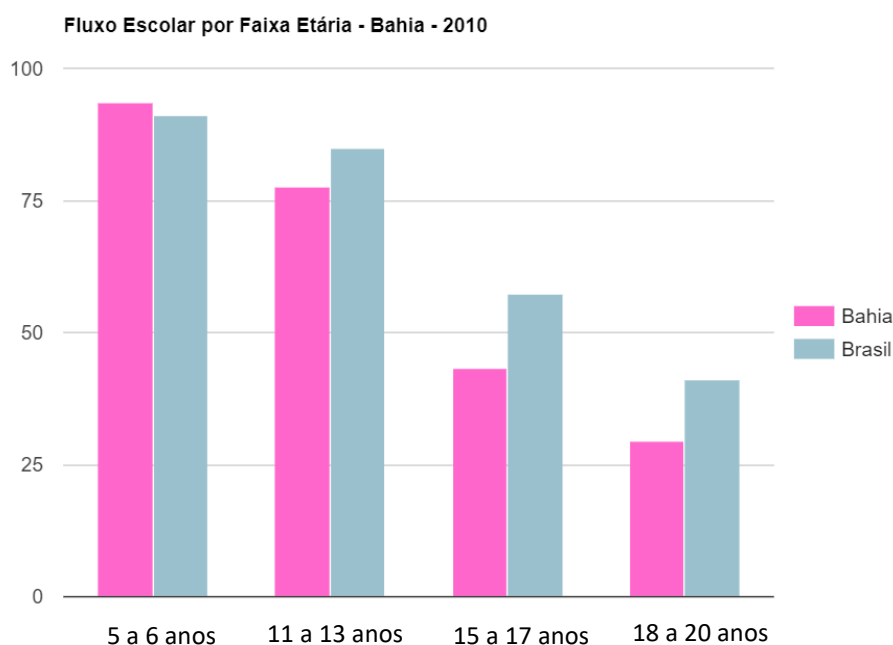


Figura 63: Fluxo Escolar por faixa etária no Estado da Bahia, ano de 2010 Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013), disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/bahia, acesso em Janeiro de 2019, adaptado pelo autor (2019)

Outro dado importante, refere-se a expectativa de anos de estudo, ou seja, o número de anos de estudo que uma criança que inicia a vida escolar no ano de referência

deverá completar ao atingir a idade de 18 anos, que no Estado foi entre 2000 e 2010, de 7,28 anos para 8,63 anos, enquanto no Brasil passou de 8,76 anos para 9,54 anos.

A escolaridade da população adulta, que é o percentual da população de 18 anos ou mais com o ensino fundamental completo, também é outro importante indicador populacional, quanto ao tema educação. Entre 2000 e 2010, esse percentual passou de 28,94% para 46,07%, na Bahia, e de 39,76% para 54,92%, no Brasil. Em 2010, considerando-se a população do Estado de 25 anos ou mais de idade, 20,92% eram analfabetos, 41,75% tinham o ensino fundamental completo, 29,82% possuíam o ensino médio completo e 6,40%, o superior completo (figura 64). No Brasil, esses percentuais são, respectivamente, 11,82%, 50,75%, 35,83% e 11,27% (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

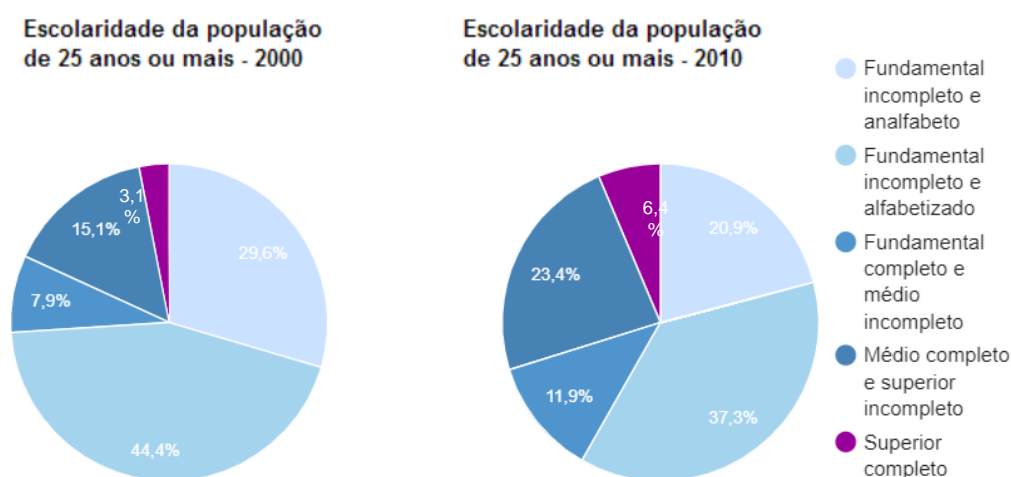


Figura 64: Escolaridade da população de 25 anos ou mais no Estado da Bahia, ano de 2010 Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013), disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/bahia, acesso em Janeiro de 2019, adaptado pelo autor (2019)

Em relação a renda, o estado da Bahia, avançou de R\$ 322,04, em 2000, e para R\$ 496,73, em 2010, a renda per capita média. A taxa média anual de crescimento foi de 4,43%, entre 2000 e 2010. A proporção de pessoas pobres, ou seja, com renda domiciliar per capita inferior a R\$ 140,00 (a preços de agosto de 2010), passou de 49,72%, em 2000, e para 28,72%, em 2010 (figura 65). A evolução da desigualdade de

renda nesses dois períodos pode ser descrita através do Índice de Gini⁹, que passou de 0,66, em 2000, para 0,62, em 2010 (PNUD, Ipea e FJP, 2013).

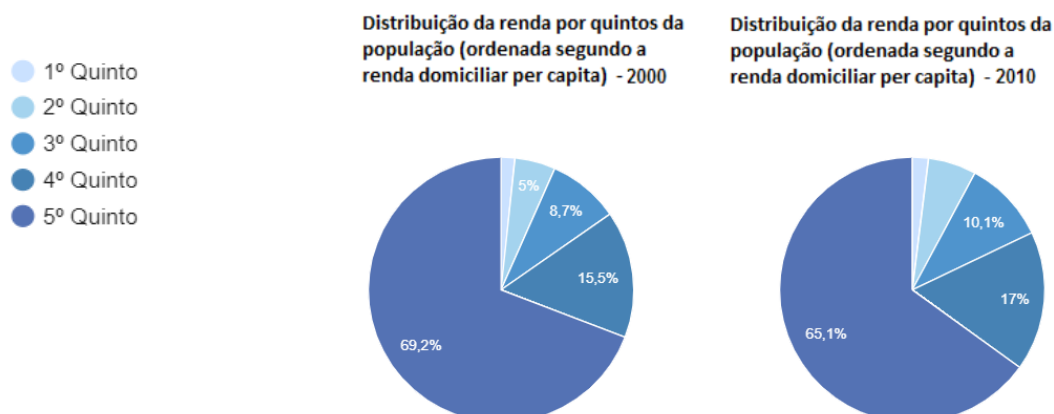


Figura 65: Distribuição de renda por quintos da população (por renda familiar per capita) no Estado da Bahia, ano de 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013), disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/bahia, acesso em Janeiro de 2019, adaptado pelo autor (2019)

Quanto ao trabalho, entre 2000 e 2010, a taxa de atividade da população de 18 anos ou mais (economicamente ativa) da Bahia passou de 63,84% para 64,64%. Ao mesmo tempo, a taxa de desocupação nessa faixa etária (economicamente ativa, que estava desocupada) passou de 17,10% para 10,62% (figura 66).

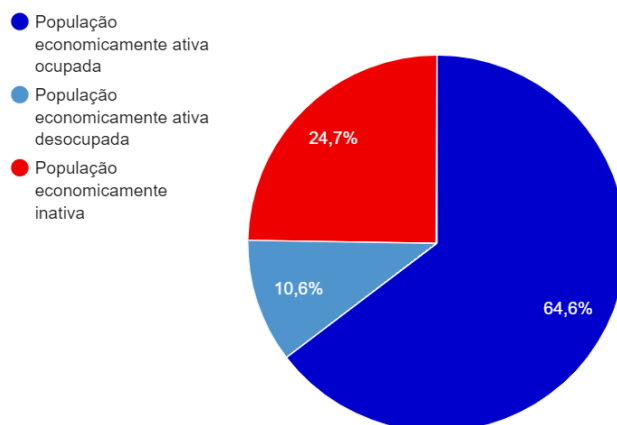


Figura 66: Composição da população de 18 anos ou mais de idade no Estado da Bahia, ano de 2010. Fonte: PNUD, Ipea e FJP (2013), disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/bahia, acesso em Janeiro de 2019.

⁹ O que é Índice de Gini? É um método usado para medir o grau de concentração de renda. Ele aponta a diferença entre os rendimentos dos mais pobres e dos mais ricos. Numericamente, varia de 0 a 1, sendo que 0 representa a situação de total igualdade, ou seja, todos têm a mesma renda, e o valor 1 significa completa desigualdade de renda, ou seja, se uma só pessoa detém toda a renda do lugar.

De acordo com as informações obtidos pelo PNUD, Ipea e FJP (2013), em 2010, das pessoas ocupadas na faixa etária de 18 anos ou mais do Estado, 24,75% trabalhavam no setor agropecuário, 0,53% na indústria extrativa, 6,70% na indústria de transformação, 7,80% no setor de construção, 0,97% nos setores de utilidade pública, 14,63% no comércio e 39,47% no setor de serviços.

3.3.2 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

A socioeconomia do estado da Bahia, por ordem de participação total, baseia-se nas atividades de serviços (comércio, educação, saúde, telecomunicações, serviços de informática, seguros, transporte, serviços de limpeza, serviços de alimentação, turismo, serviços bancários e administrativos, transportes, entre outros), indústria (químico, petroquímico, agroindústria, informática, mineração, transformação e geração eletricidade, gás, água e esgoto, automobilística e peças) e a agropecuária, correspondendo a aproximadamente 36% de todo Produto Interno Bruto – PIB (figura 67) da região nordeste do Brasil (IBGE, 2016).

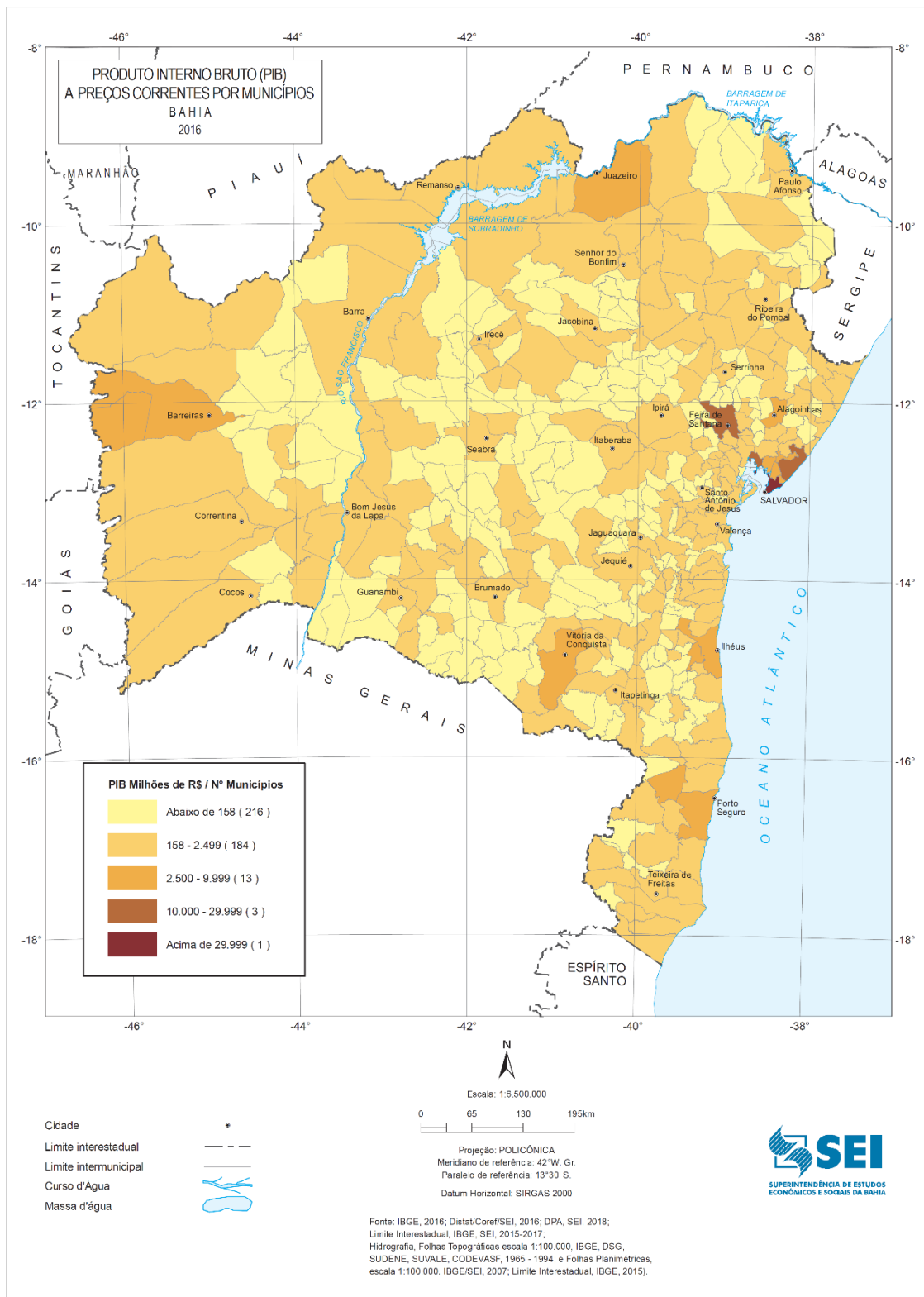


Figura 67: Produto Interno Bruto (PIB), a preços correntes por municípios – Bahia, 2016. Fonte: IBGE, 2016; Distat/Coref/SEI, 2016; DPA, SEI, 2018.

O PIB da Bahia (figura 68), na sua maioria concentra-se na capital Salvador que aparece como principal e mais importante município baiano, sobretudo, no setor de serviços;

Camaçari tem a segunda economia devido baseada na indústria de transformação, em especial nos segmentos químico e automotivo.

PIB	PIB Total (em milhões)		Participação no Estado (%)	
	2015	2016(1)	2015	2016 (1)
Estado	245.043,69	258.649,05	100	100
Município	104.674,50	114.167,89	42,72	44,14
Salvador	57.918,10	61.102,37	23,64	23,62
Camaçari	20.390,42	21.935,90	8,32	8,48
Feira de Santana	11.962,30	13.107,35	4,88	5,07
São Francisco do Conde	8.643,55	11.796,12	3,53	4,56
Vitória da Conquista	5.760,13	6.226,15	2,35	2,41

Figura 68: PIB Municipal cinco maiores municípios do Estado da Bahia, ano de 2015 – 2016. Fonte: (IBGE e SEI, 2016).

O outro município que se destaca é Feira de Santana (figura 69), no que tange a atividade comercial como segmento de maior importância econômica na estrutura produtiva municipal e a produção de serviços de apoio à atividade industrial, no Distrito Industrial de Subaé; São Francisco do Conde, município que apresenta a quarta economia do Estado, principalmente por conta do preço do petróleo, que decresceu proporcionando equilíbrio no consumo intermediário e aumento no valor adicionado da indústria que está voltada para o refino de petróleo. O município de Vitória da Conquista, que é a quinta maior economia nesse setor e destaca-se, sobretudo, nos segmentos de saúde, educação e principalmente no comércio, que atraem milhares de usuários e consumidores dos municípios vizinhos (IBGE e SEI, 2016).



Figura 69: Cidade de Feira de Santana-Bahia. Fonte: Correio Feirense, disponível em: <https://correiofeirense.com.br/noticia/19729>, acesso, Janeiro de 2019.

Quanto ao setor dos serviços (figura 70) nota-se que Salvador aparece como principal e mais importante município baiano na composição do valor adicionado do setor, em atividades ligadas a saúde e educação mercantil. Essa expressiva concentração da atividade serviços no município de Salvador é decorrente da presença de grandes empresas, associadas a este setor e que oferece desde segmentos de turismo (figura 71), passando pelo comércio até atividades financeiras e Administração Pública. O município de Feira de Santana, destaca-se na atividade comercial como segmento de maior importância econômica na estrutura produtiva municipal e a produção de serviços de apoio à atividade industrial (IBGE e SEI, 2016).

VA	Indústria (em milhões)		Participação no Estado (%)	
	2015	2016 (1)	2015	2016 (1)
Estado	150.363,38	157.623,19	100	100
Municípios	64.945,03	69.328,85	43,19	43,98
Salvador	42.265,00	45.261,08	28,11	28,71
Feira de Santana	7.918,12	8.730,42	5,27	5,54
Camaçari	6.847,45	6.824,17	4,55	4,33
Vitória da Conquista	4.186,87	4.490,55	2,78	2,85
Lauro de Freitas	3.727,59	4.022,63	2,48	2,55

Figura 70: Valor Agregado (VA) de Serviços dos cinco maiores municípios do Estado da Bahia, ano de 2015 – 2016. Fonte: (IBGE e SEI, 2016).



Figura 71: Salvador-Bahia – Bairro da Barra e adjacências. Fonte: Revista Abril, disponível em: <https://viagemeturismo.abril.com.br/atracao/farol-da-barra/>, acesso, Janeiro de 2019.

No município de Camaçari destacam-se os serviços relacionados ao comércio em geral e atividades financeiras; Vitória da Conquista ganha notoriedade, sobretudo, nos segmentos de saúde e educação e; Lauro de Freitas, a quinta maior economia desse setor, destaca-se principalmente por ser um município com vocação nos setores de serviço em geral, principalmente comércio e turismo (IBGE e SEI, 2016).

As atividades industriais, no Estado concentram-se em apenas cinco municípios (figura 72), sendo a sua maioria pertencente à Região Metropolitana de Salvador (RMS), alcança quase metade da riqueza gerada pelo total do setor na Bahia.; Camaçari, é a maior economia neste setor, com destaque para o Pólo Petroquímico (figura 73) com diversas indústrias (químicas, automotiva, celulose, entre outros) e Salvador é a segunda economia por conta dos segmentos da construção civil (extração e britamento de pedras e outros materiais).

VA	Indústria (em milhões)		Participação no Estado (%)	
	2015	2016 (1)	2015	2016 (1)
Estado	47.768,33	54.082,42	100	100
Municípios	24.494,39	29.295,34	51,28	54,17
Camaçari	8.383,80	10.088,85	17,55	18,65
Salvador	8.300,76	7.980,43	17,38	14,76
São Francisco do Conde	3.971,09	7.149,62	8,31	13,22
Feira de Santana	2.214,83	2.332,29	4,64	4,31
Dias d'Ávila	1.623,92	1.744,14	3,40	3,22

Figura 72: Valor Agregado (VA) da Indústria dos cinco maiores municípios do Estado da Bahia, ano de 2015 – 2016. Fonte: (IBGE e SEI, 2016).



Figura 73: Polo Industrial de Camaçari-Bahia. Fonte: Bahia turismo, disponível em: <http://www.bahia-turismo.com/camacari/polo.htm> , acesso, Jan de 2019.

O município de São Francisco do Conde vem se destacando por conta da indústria do refino de petróleo; Feira de Santana ganha notoriedade devido aos segmentos de construção civil e indústria de transformação – onde se localiza o Centro Industrial de Subaé, com espaços dotados de toda infraestrutura básica e onde estão instaladas importantes indústrias do setor de transformação; Na sequência aparece Dias d’Ávila, que possui a economia industrial fortemente influenciada pela indústria de transformação, representado pela metalurgia do cobre e Lauro de Freitas, com ganho de participação devido expansão na construção civil e indústria de transformação (IBGE e SEI, 2016).

No setor Agropecuário, a Bahia se destaca em âmbito nacional e tem na região Oeste os seus representantes de maior expressão, este último pelo seu notório crescimento econômico, principalmente, da produção agroindustrial, com suporte no agronegócio em especial a produção de grãos (soja, algodão, milho e café).

Os cinco principais municípios agrícolas do Estado estão situados nessa região, onde concentra um dos mais promissores e modernos polos agroindustriais do Estado.

Dentre os municípios a destacar: São Desidério, com a participação significativa das culturas de soja e algodão; Formosa do Rio Preto; Barreiras que tem como culturas principais soja, algodão e milho, além do feijão e café; Correntina, que tem como principais produtos, a soja, milho e algodão e de Luis Eduardo Magalhães, vale ressaltar que este último município vem ganhando notoriedade no setor serviços por conta do agronegócio que impulsionou o comércio (IBGE e SEI, 2016).

Outros municípios se destacam no território baiano, como Rio Real na produção de laranja; Ilhéus, na produção de cacau, milho e cana-de-açúcar; a costa do Dendê com as lavouras de dendê, cravo-da-índia, pimenta-do-reino, guaraná, coco e alimentares (feijão, mandioca e cana-de-açúcar). A região do Recôncavo é grande produtora de cana-de-açúcar, fumo e alimentos. Nos municípios de Itaberaba e Umburana destaca-se o abacaxi; em Bom Jesus da Lapa e Ubaíra, a produção de banana; na região da Chapada Diamantina destacam-se a produção de café, tomate, cebola e mamona e; em Santaluz, Araci e Queimadas, o sisal (SEAGRI e IBGE, 2017). O polo de Ajustina/Paripiranga e alguns municípios do Litoral Norte como Inhambupe, Crisópolis, Rio Real e Entre Rios vêm despontando com grande potencial para a produção do milho (CONAB, 2017).

Na região do Vale do São Francisco, onde foram implantados projetos de irrigação, encontram-se cultivos de uva, manga, melão e laranja e lavouras alimentares. Algumas atividades tradicionais desenvolvidas nessas áreas são o cultivo do feijão em Irecê, bem como de café, milho, abacaxi e laranja; e ainda de algodão, feijão, milho, floricultura e olericultura, entre outras, ao sul (SEAGRI, 2017).

A pecuária bovina possui grande destaque nacional, nas regiões oeste e sudoeste do principalmente quanto aos cortes, a atividade de couros e peles. Na região norte e nordeste destacam-se os caprinos, ovinos e alevinos, que detêm um dos maiores rebanhos do país e asininos. A criação de codornas e galináceos também se encontra no Estado, sendo este último, predominante nas regiões oeste, vale do São Francisco e Recôncavo norte. A pesca e aquicultura, revela o potencial do litoral do Estado, especialmente na criação de camarões (IBGE, 2017b).

Com este capítulo nota-se a grande relevância socioambiental, econômica, política e cultural do estado da Bahia. E associado a esta temática será abordado no próximo capítulo as principais ações que ocorram e ocorrem na área de estudo, região geográfica imediata de Guanambi, que envolve os municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã. Pretende-se dar ênfase aos conflitos socioambientais provenientes das atividades de energia eólica, a destacar como nessa região do Estado avançam a geração desta matriz de energia renovável, os usos concorrentes do território entre as atividades, geralmente, rurais das comunidades tradicionais desde a sua concepção até o início da operação. Além disso, torna-se relevante apresentar as principais vantagens e desvantagens econômicas, ambientais e sociais desse recurso energético renovável.

CAPÍTULO 4 – CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DE PROJETOS, PARQUES, COMPLEXOS e EMPREENDIMENTOS EÓLICOS NA ÁREA DE ESTUDO – REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE GUANAMBI – BAHIA

Este capítulo tem por objetivo apresentar os usos concorrentes do território e os seus ‘confrontos’ entre as atividades rurais das comunidades tradicionais desde o planejamento até o início da operação. Além disso, pretende-se identificar a problemática dos conflitos socioambientais através de uma visão econômica, social e ambiental e identificar as principais vantagens e desvantagens de projetos e parques eólicos na região geográfica imediata de Guanambi – Bahia, com foco nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã.

Tais conflitos foram aqui tratados com base nos complexos eólicos planejados, instalados e operados na região geográfica supracitada, a envolver como esses espaços foram apropriados e usados pelas empresas e companhias de projetos e parques eólicos; quais os conflitos e as injustiças socioambientais que ocorreram entre os agentes sociais e as empresas responsáveis pelos empreendimentos; as relações comunitárias no entorno dos projetos e parques; a geração de emprego e renda para os municípios afetados e os impactos socioambientais em cada etapa que envolve a concepção da geração de energia eólica.

4.1 CARACTERIZAÇÃO DA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE GUANAMBI

A região geográfica imediata administrativa de Guanambi encontra-se na região geográfica intermediária (mesorregião) do Centro-sul baiano, com cerca de 24 municípios (figura 74) em sua composição, a citar: Botuporã, Caculé, Caetité, Candiba, Carinhanha, Feira da Mata, Guajeru, Guanambi, Ibiassucê, Igaporã, Iuiú, Jacaraci, Lagoa Real, Licínio de Almeida, Malhada, Matina, Mortugaba, Palmas de Monte Alto, Pindaí, Riacho de Santana, Rio do Antônio, Sebastião Laranjeiras e Urandi, localiza-se aproximadamente, entre as latitudes 13°11’16” e 15°10’46” S e longitudes 41°48’05” e 44°27’50” W e possui uma área total de aproximadamente 30,3 mil km²,

representando 5,36% do Estado da Bahia. A referida região está a cerca de 796 km distante do município de Salvador.

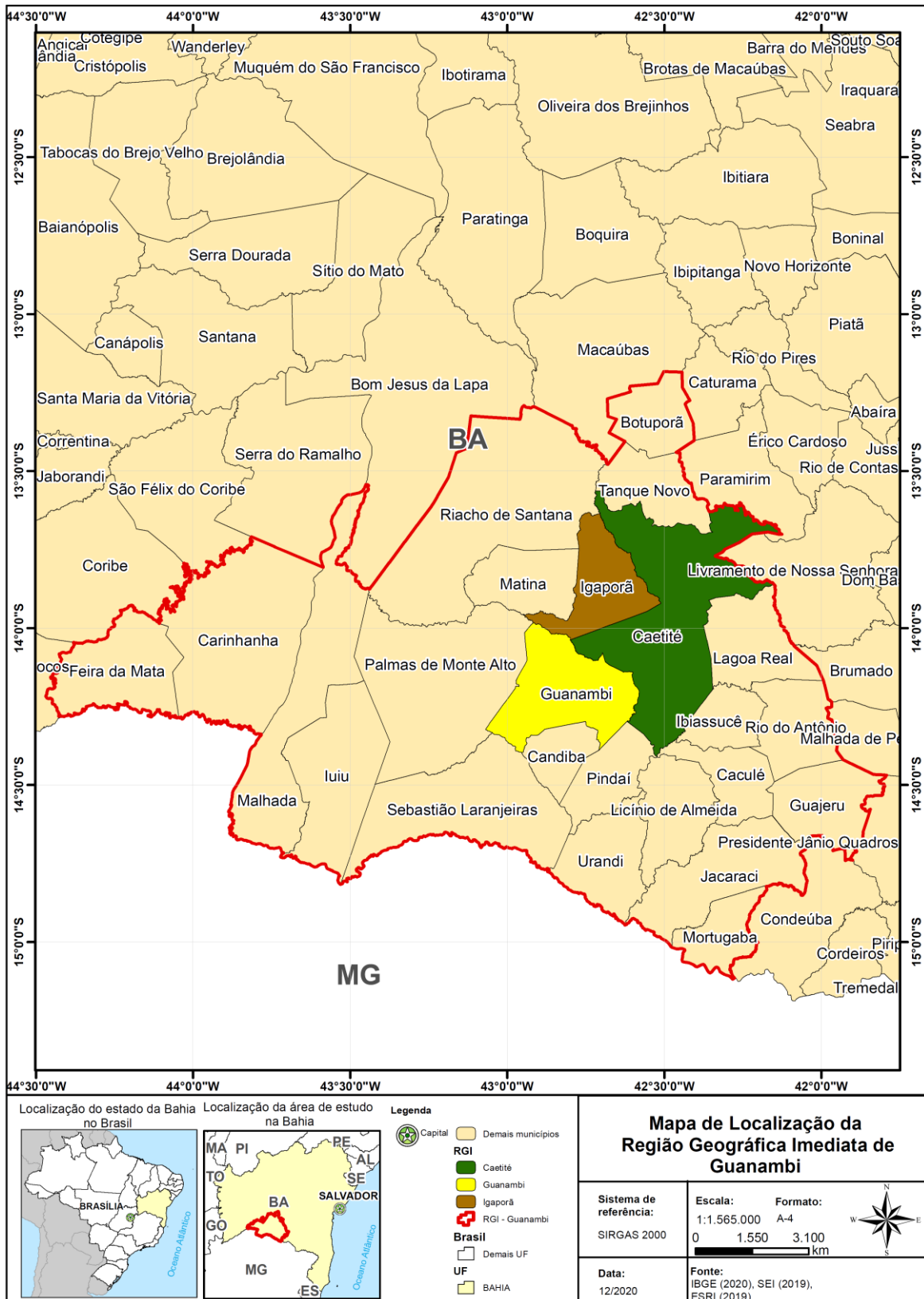


Figura 74: Mapa com a localização da Região Geográfica Imediata de Guanambi com destaque para os municípios pesquisados. Elaborado pelo autor (2020).

Ainda nesta região geográfica encontra-se uma disjunção da Cordilheira do Espinhaço Setentrional (figura 75), local que abriga um conjunto fisiográfico formado por maciços rochosos contínuos, cujas vertentes apresentam perfil escarpado com paredões verticalizados formados com cobertura vegetal de campos gerais. Neste conjunto fisiográfico é que envolve os municípios pesquisados: Caetité, Guanambi e Igaporã (figura 76), encontram-se características que possibilitam a formação de ventos fortes, constantes, propícios para a geração de energia elétrica de matriz eólica.

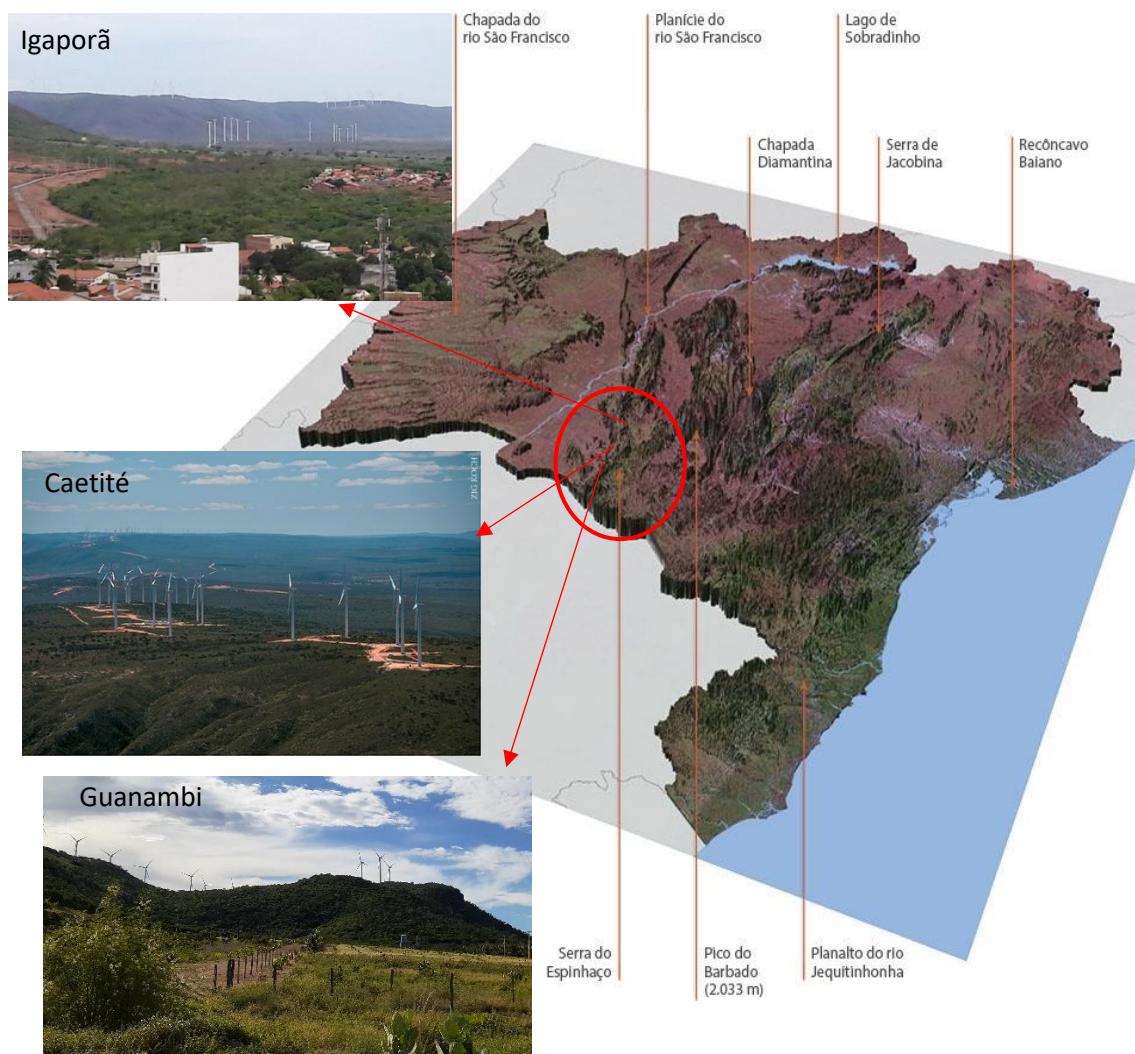


Figura 75: Mosaico de imagens LANDSAT 7 ETM+ sobreposto ao modelo de elevação SRTM. Fonte: BAHIA (2013) e modificado pelo autor (2021).

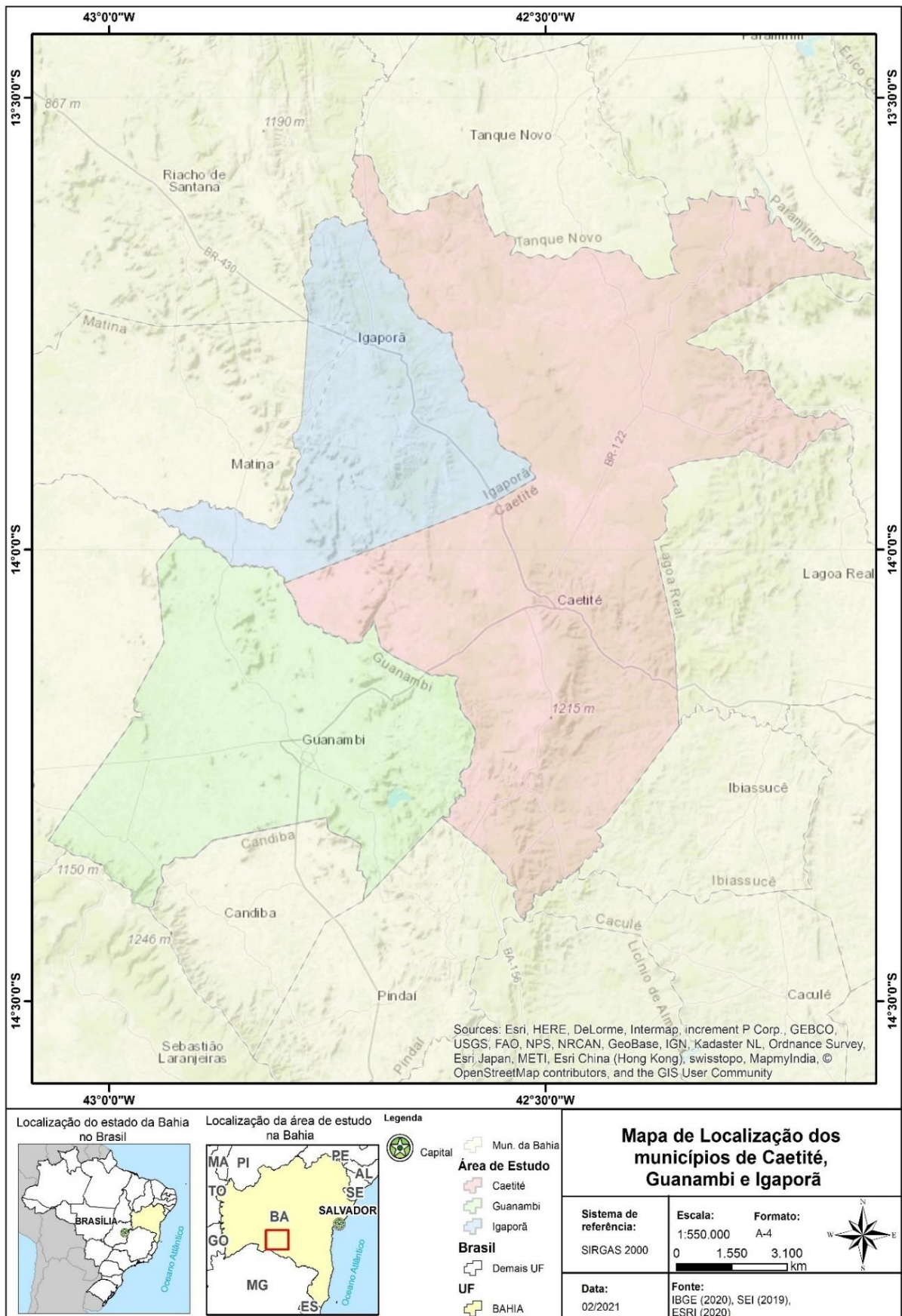


Figura 76: Mapa com a localização dos municípios pesquisados. Elaborado pelo autor (2021).

4.1.1 O MUNICÍPIO DE CAETITÉ

O município de Caetité (figura 77) está localizado na região geográfica imediata de Guanambi, no Centro-Sul da Bahia, possui uma população com cerca de 51 mil habitantes, encontra-se aproximadamente, entre as latitudes $13^{\circ}33'56''$ e $14^{\circ}24'21''$ S e longitudes $42^{\circ}07'45''$ e $42^{\circ}47'51''$ W, possui área de 2.651 km^2 e fica a cerca de 640 km de Salvador (IBGE, 2020). O nome Caetité" deriva da língua tupi, e significa "mata da pedra grande", através da junção dos termos *ka'a* (mata), *itá* (pedra) e *eté* (verdadeiro) (NAVARRO, 2005). Este nome é uma referência à formação rochosa a leste da cidade conhecida por "Pedra Redonda" (SANTOS, 1996).

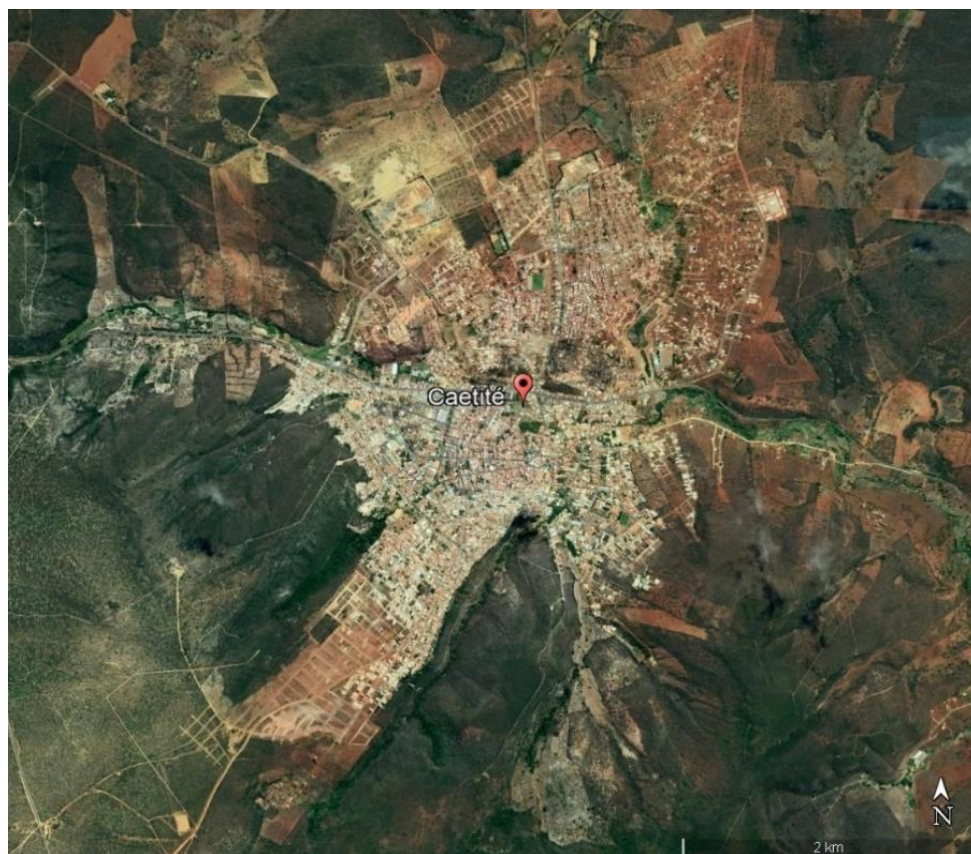


Figura 77: Visão aérea da sede municipal de Caetité-Bahia. Fonte: Google Earth pro. Acesso em abril de 2020.

O município de Caetité é composto pela sede municipal (figura 78) e mais quatro distritos que são: Brejinho das Ametistas, Caldeiras, Maniaçu e Pajeú do Vento. Além disso, alguns povoados se destacam, como Anguá, Campinas, Juazeiro, Santa Luzia e Umbuzeiro.



Figura 78: Sede municipal de Caetité. Fonte: SudoesteBahia.com Acesso em abril de 2020.

O clima deste município é o semiárido ao subúmido a seco com temperatura média máxima de 27,6 °C e mínima de 17,5 °C, índice pluviométrico de 700 a 800 mm/ano (INMET, 2017). O período de seca do município é entre maio e setembro, onde identifica-se também os maiores períodos de insolação. Em relação ao bioma, identifica-se o predomínio da caatinga e do cerrado. A vegetação com características de cerrado e caatinga são identificados em sua maioria em morros e serras identificados no município. Ainda na vegetação típica de cerrado, denominado localmente de "gerais", surgem ilhas de mata com características de floresta tropical, chamadas de "capões" (COSTA, 2019). O relevo caracteriza-se pelas formações Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, Pediplano Sertanejo e Superfícies dos Gerais do Planalto Espinhaço (SEI, 2020).

As principais atividades econômicas do município de Caetité estão voltadas para a agricultura com a produção de feijão, milho, mamona (em baga), café, coco, laranja, algodão, alho, cana-de-açúcar, mandioca e mamona para biocombustível e a pecuária – com o rebanho bovino, a mineração com as jazidas de urânio, ametista, manganês e ferro e na indústria manufaturas têxteis e cerâmica. Entretanto, a geração de energia de matriz eólica ganhou destaque no município, devido a poucas variações de

direções, ao seu potencial em intensidade e frequência dos ventos. Tal destaque possibilitou investimentos na região, com financiamento do Governo Federal e consequentemente a atração de diversas empresas nacionais e internacionais do setor energético.

4.1.2 O MUNICÍPIO DE GUANAMBI

O município de Guanambi localiza-se na região geográfica imediata de mesmo nome, no Centro-Sul da Bahia, possui uma população com cerca de 85 mil habitantes, encontra-se aproximadamente, entre as latitudes 13°59'05" e 14°23'38" S e longitudes 42°34'51" e 42°04'10" W, possui área de 1.272 km² e fica a cerca de 680 km de Salvador (IBGE, 2020). O nome Guanambi deriva-se do Beija-Flor dado ao antigo arraial, pois, em tupi-guarani as palavras *guainumbi*, *guanumbi*, *guanambi*, significariam beija-flor (TEIXEIRA, 2011) (GUANAMBI, 2015).

O clima de Guanambi predominante é o semiárido, com temperatura média anual de 22,6 °C. O período da chuva ocorre entre os meses de outubro a março. (INMET, 2017). O relevo caracteriza-se pela presença do Pediplano Sertanejo, das superfícies dos Gerais e do Planalto do Espinhaço. A vegetação que pode ser identificada em sua maioria no município é do tipo rasteira, onde se destacam os terrenos de capoeira, favorecendo as culturas de algodão, feijão, mandioca e milho. Porém a vegetação original, outrora degradada, era composta pela floresta estacional decidual, formada por intercalações de espécies da caatinga com árvores de mata tropical, sendo nas áreas mais férteis uma mata fechada com grandes árvores, já nas serras, que apresentam solo mais pobre em nutrientes, havia a ocorrência de vegetação do tipo cerrado (COSTA, 2019).

Guanambi além da sede municipal (figura 79) possui três importantes distritos que são: Ceraíma, Morrinhos e Mutans. A economia guanambiense destacou-se nas décadas de 1970 e 1980 pela atividade agropecuária, porém com o impulso da indústria algodoeira, nas décadas de 1980 e 1990 (ABAPA, 2020) Guanambi transformou-se em uma região polarizadora de comércio e serviços, o que

corresponde atualmente maior parte do PIB do município, seguido pela indústria, agricultura (cultivo de lavouras e silvicultura) e pecuária (pastagem natural).



Figura 79: Visão aérea e da sede municipal de Guanambi-Bahia. Fonte: Google Earth e Folha Uol <https://www1.folha.uol.com.br/> Acesso em abril de 2020.

Com a chegada e a expansão da geração de energia eólica e posteriormente de solar na região, o município de Guanambi assim como em Caetité e Igaporã ganhou destaque nacional e internacional, a atrair diversos investimentos no setor de energia,

além da ampliação de serviços nada sede municipal e em alguns de seus distritos. Ressalta-se que Guanambi é referência em saúde (postos, clínicas públicas e particulares, hospitais) e educação (escolas públicas e particulares, instituto federal, universidades públicas e particulares) para os municípios que compõem a sua região geográfica imediata.

4.1.3 O MUNICÍPIO DE IGAPORÃ

O município de Igaporã (figura 80) localiza-se na região geográfica imediata de Guanambi, no Centro-Sul da Bahia, possui uma população com cerca de 15,6 mil habitantes, encontra-se aproximadamente entre as latitudes $13^{\circ}37'57''$ e $14^{\circ}02'23''$ S e longitudes $42^{\circ}30'39''$ e $42^{\circ}56'56''$ W, possui área de 836,5 km² e fica a cerca de 700 km de Salvador.



Figura 80: Visão aérea da sede municipal de Igaporã-Bahia. Fonte: Google Earth. Acesso em abril de 2020.

O nome Igaporã deriva-se do *tupi-guarany* de nome Água Bela. O povoamento do território iniciou-se por volta de 1870, pelas famílias Brito e Pimenta de Azevedo, que ali se estabeleceram, desenvolvendo a agropecuária, em 1871 Igaporã recebeu a categoria de Villa e se chamava Bonito, em 1º de Janeiro de 1943 por força do decreto nº 12.978 que trocou o nome da então Villa para Igaporã e, em 1953, criou-se o município, desmembrado de Caetité (IBGE, 2020).

O município de Igaporã, além da sede municipal (figura 81) possui cinco importantes distritos que são: Tamboril, Cana Brava dos Farias, Gameleira, Garantã e Lagamar. A economia de Igaporã é basicamente agrícola e pastoril, destacando-se também o setor de comércio e serviços. A sede municipal apresenta maior quantidade empresas e estabelecimentos comerciais quando comparado aos distritos supracitados.



Figura 81: Sede municipal de Igaporã. Fonte: Câmara de Vereadores de Igaporã http://www.camaradeigapora.ba.gov.br/fotos/vista_aerea_da_cidade-1. Acesso em Abril de 2020.

O clima de Igaporã é de subúmido a seco e semiárido, com temperatura média anual de 22,0 °C. O período da chuva ocorre entre os meses de outubro a março com índice pluviométrico de 700 a 800 mm/ano (INMET, 2017). A fitofisionomia deste município é composta por cerrado arbóreo aberto, sem floresta-de-galeria, cerrado-floresta estacional e caatinga. Em Igaporã identifica-se também o desmatamento no entorno

das principais vias intramunicipais e em áreas que ocorrem o avanço agropecuário. O relevo caracteriza-se pelas formações Patamares Orientais e Ocidentais do Espinhaço, Pediplano Sertanejo e Superfícies dos Gerais do Planalto Espinhaço (SEI, 2020).

O município de Igaporã possui como destaque uma importante atividade socioeconômica e cultural, que é o turismo, principalmente durante as festas religiosas de São Sebastião, Maria, e Nossa Senhora do Livramento e durante a festa junina de São Pedro, estas são as maiores manifestações culturais da cidade, que atraindo pessoas de diversas regiões do país.

Além desta importante atividade econômica para o município, os empreendimentos de energia eólica que se instalou na região permitiu que o Igaporã ganhasse visibilidade nacional e internacional, atraindo assim como nos demais municípios desta pesquisa investimentos do governo federal e estadual. Nota-se, porém, que o crescimento socioeconômico deste município foi mais lento quando comparado a Caetité e Guanambi, que historicamente já possuíam em sua base econômica, o primeiro a mineração e a pecuária e o segundo a agropecuária.

Portanto, com base no recorte espacial e nas características apresentadas dos municípios citados, foram abordados assuntos com base nas experiências vividas, observações, análise de reportagens, dados de campo, coletas de informações junto aos analistas e pesquisadores que atuaram e atuam na região, moradores, órgãos públicos, empresas privadas, entre outros, quanto aos usos concorrentes do território e os diferentes conflitos socioambientais.

A análise feita por município, realizou-se a partir do período dos leilões específicos de energia eólica no Ambiente de Contratação Regulada - ACR¹⁰, dentre eles: o Leilão de

¹⁰ Ambiente de Contratação Regulada – o segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição, precedidas de licitação, ressalvados os casos previstos em lei, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos. Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ Ato2004-2006/2004/Decreto/D5163compilado.htm. Acesso em 12 de abril de 2020.

Energia de Reserva - LER 2009, o LER 2010, a A-3 2011, os leilões A-5 2012, LER 2013; na comercialização de energia eólica no Ambiente de Contratação Livre – ACL¹¹ e na venda de ativos da empresa Renova Energia S.A em recuperação judicial, através de leilão, tendo como objeto de investigação os complexos eólicos: Alto Sertão I, II e III, conforme Quadro 6 e figura 82 abaixo.

Quadro 6 - Complexos eólicos: Alto Sertão I, II e III

Complexos Eólicos	Empresa	Qtd. de Aerogeradores	Qtd. de MW	Ano
Alto Sertão I (AS I)	Brookfield Energia (atual Elera Renováveis)	184	294,4	concluído em 2013/2014
Alto Sertão II (AS II)	AES Tietê	230	386,1	concluído em 2016/2017
Alto Sertão III – Fase A (AS III A)	Renova Energia S.A	155	432,6	em andamento (previsão para 2022)
Alto Sertão III - FASE B (AS III B)	Proton Energy e Prisma Capital	85	408	em andamento (previsão para 2022)

Elaborado pelo autor (2021).

¹¹ Ambiente de Contratação Livre – ACL o segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos. Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5163compilado.htm. Acesso em 12 de abril de 2020.

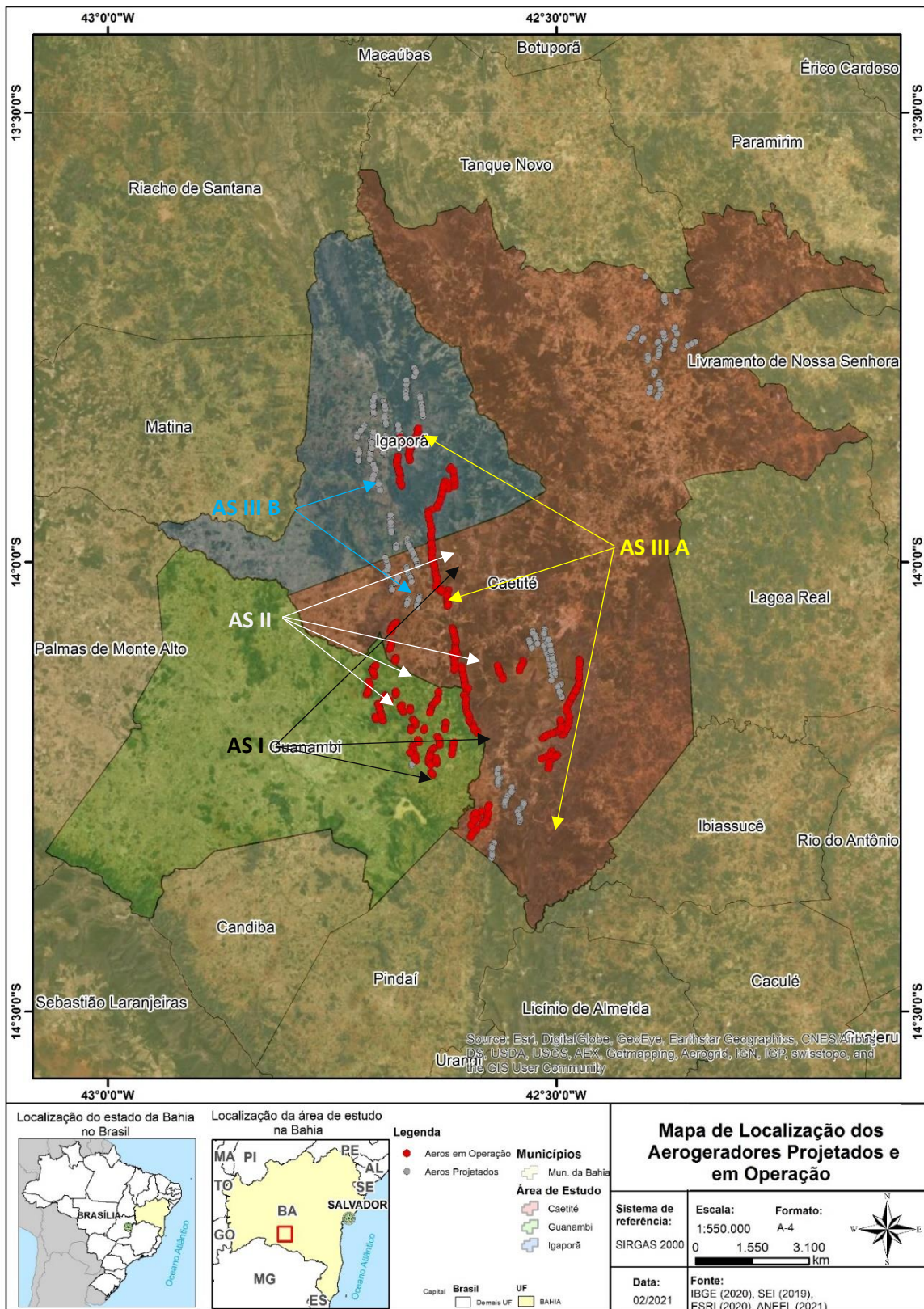


Figura 82: Mapa com os Aero geradores Projetados, em Operação e a identificação do complexo Eólico Alto Sertão nos municípios de Guanambi, Caetitê e Igaporã. Elaborado pelo autor (2021).

Alguns projetos e empreendimentos eólicos complementares àqueles dos complexos do Alto Sertão (figura 83) serão aqui abordados, porém citados como exemplos. Os complexos eólicos do alto sertão representam uma significativa capacidade em MWs de energia, conforme foram citados no quadro acima.



Figura 83: O complexo eólico Alto Sertão - abrange os municípios de Caetité, Guanambi, Igaporã. Fonte: Sertão Hoje - <http://www.sertaohoje.com.br/noticias>, acesso em Abr/2020.

Os complexos eólicos por estarem cercados de distritos e comunidades locais, precisam ser compreendidos como empreendimento formado de lugares contíguos e de lugares em rede, caracterizados pelas distintas formas de apropriação do território e conflitos socioambientais.

4.2 OS USOS CONCORRENTES DO TERRITÓRIO

Os usos concorrentes do território são constituídos por relações sociais que se distribuem segundo princípios de diferenciação, que formam os espaços de conflitos pela posse das espécies de poder/capital específicas que os caracterizam.

O território é definido pelas relações de poder e possui usos diferenciados em diversos momentos históricos, que segundo Santos (2002):

são formas, mas o território usado são objetos e ações, sinônimo de espaço humano, espaço habitado [...]. O território, hoje, pode ser formado de lugares contíguos e de lugares em rede. São, todavia, os mesmos lugares que formam redes e que formam o espaço banal. São os mesmos lugares, os mesmos pontos, mas contendo simultaneamente funcionalizações diferentes, quiçá divergentes ou opostas (SANTOS, 2002, p. 16).

Santos (2001) discute o território enfatizando que o importante para a compreensão da sociedade não é entendê-lo enquanto categoria de análise, mas acima de tudo, pensá-lo como algo que é utilizado por atores sociais que dele dispõem com vistas à satisfação de suas necessidades ignorando quaisquer outras razões que possam orientar esse uso.

Assim, as ações desenvolvidas nos territórios pelas ações dos agentes sociais podem se estruturar e se romper, constituir e dissipar de forma célere. Raffestin (1993) afirma que “esses sistemas de tessituras, de nós e de redes [...] permitem realizar a integração e a coesão dos territórios”. Desse modo, as redes se fazem necessárias para que haja dinâmica, movimento e expressividade do território (COSTA, 2019).

Na região em estudo os usos concorrentes foram e são marcados pelos diferentes modos de apropriação e de confrontos territoriais desde as atividades agrícolas, as de mineração, de produção de urânio e como objeto deste estudo a de geração de energia eólica. Tais usos estão pautados na utilização de áreas vulneráveis da Caatinga, mas que possuem relevante potencial eólico e que por sua vez acaba por ser priorizado para um empreendimento eólico, como constatado durante o estudo. Além disso, a alteração da paisagem natural e o choque cultural, com conflitos comunitários associados ao uso da terra e à alteração do modo de vida tradicional, como é o caso dos quilombolas da região que se sentiram ameaçados por grileiros durante a fase de planejamento dos complexos eólicos são alguns dos exemplos que dos confrontos territoriais que ocorreram nas áreas envolventes aos empreendimentos eólicos.

Nota-se que as distintas formas de apropriação do território identificadas nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã, conseqüentemente, causam diversos conflitos socioambientais, tais como: os conflitos prefeitura x comunidades tradicionais; os impasses entre os posseiros de terra que não reconhecem os limites de

proprietários vizinhos durante o processo de regularização fundiária; conflitos familiares (figura 84); os conflitos associados a geração de empregos temporários e poucos empregos diretos, os usos diferenciados da água, e este recurso se destaca aqui pela sua escassez na região devido, principalmente aos longos períodos de seca e estiagem; a especulação imobiliária, principalmente em áreas de morros, serras e próximo aos acessos os parque eólicos e; os conflitos decorrentes do impedimento de transitar, ou colocar o gado para pastar, nas terras onde existem torres eólicas ou aerogeradores.



Figura 84: Entrevista com familiares em conflito pela divisão do pagamento do arrendamento. Fonte: Autor (2019).

O campo dos conflitos socioambientais (figura 85) envolve fatores de interatividade, principalmente quando estes, conforme Ascerald (2004):

opõem atores sociais que desenvolvem ou propugnam distintas formas técnicas, sociais, culturais e simbólicas de apropriação dos elementos materiais de um mesmo território ou de território conexo Ascerald (2004, p.26).



Figura 85: Apropriação territorial - Projeto de energia eólica em estudo, no município de Morro do Chapéu-Bahia. Fonte: Thomas Bauer – Energia Eólica: a caçada dos ventos. <https://www.youtube.com/watch?v=s90nKSlbgoQ>, acesso em Abril de 2020.

As disputas pelo uso da terra e exploração dos recursos naturais, a luta entre as pressões privatistas sobre tais recursos e a liberação dos mercados e a busca de formas democratizantes na gestão de recursos identificados na área de estudo, caracterizam os conflitos ambientais, como afirma Acselrad (2004):

os conflitos ambientais são aqueles envolvendo grupos sociais com modos diferenciados de apropriação, uso e significação do território, tendo origem quando pelo menos um dos grupos tem a continuidade das formas sociais de apropriação do meio que desenvolvem ameaçada por impactes indesejáveis – transmitidos pelo solo, água, ar e os sistemas vivos-decorrentes do exercício das práticas de outros grupos (ACSELRAD, 2004, p. 26).

Os conflitos ambientais ou socioambientais ocorrem em territórios, onde se desenvolvem contestações sociais em geral, e onde o modo de distribuição de poder pode ser objeto de disputa. No caso do (meio) ambiente, por exemplo, ocorrem conflitos por apropriação do ecossistema manguezal por parte de grandes empreendimentos hoteleiros que outrora era acessível pelas populações ribeirinhas, “embates” confrontando seringueiros e latifundiários pelo controle de áreas de seringais, os problemas existentes entre a geração de energia eólica e o acesso à terra pelas comunidades tradicionais as áreas de pastagem ou acessos ‘públicos’, entre outros. No território onde se confrontam as representações, valores, esquemas de percepção e ideias, desenvolve-se uma reivindicação simbólica para impor as

categorias que legitimam ou deslegitimam a distribuição de poder sobre os distintos tipos de capital (ACSELRAD, 2004).

Desse modo, os usos concorrentes do território na região estudada estão relacionados aos conflitos pelos recursos naturais e os modos de vida que ocorrem em espaços habitados há várias gerações por grupos de pessoas, que lutam por seu território de moradia, vivência e qualidade de vida, logo, esses conflitos têm dimensões políticas, sociais, ambientais e jurídicas. Portanto, os conflitos socioambientais, ocorrem quando, pelo menos, um dos grupos sofre ameaças quanto à continuidade das formas sociais de apropriação do seu meio (ACSELRAD, 2004), já que território compreende o espaço apropriativo e ressignificado pelas relações de poder das variadas dimensões sociais (HAESBAERT, 2004; MELO E SOUZA & GIUDICE, 2009).

4.3 A PROBLEMÁTICA DOS CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS - ABORDAGENS ECONÔMICA, SOCIAL e AMBIENTAL

Os conflitos socioambientais estruturados pelo uso e a apropriação do território de forma diferenciada, pela geração de energia eólica, na região geográfica imediata de Guanambi ocorreram e ainda ocorrem devido do modo de como as empresas e companhias se instalam e da expectativa por parte da população. As empresas de projeto e geração de energia eólica na sua maioria colaboram com o crescimento e o desenvolvimento regional, contudo outros objetivos se tornam relevantes como o fato de explorar o potencial eólico da região, elevar a sua rentabilidade econômica, colaborar com as novas tecnologias e promover a ideia de sustentabilidade social e ambiental. Nem sempre estas ações e como são realizadas estão alinhadas aos interesses locais das comunidades e de suas ações em relação ao contexto ambiental regional e local.

Ocorre que as análises dos conflitos, em especial nos municípios de Guanambi, Caetité e Igaporã foram e são previamente realizadas através de estudos de viabilidade técnica, econômica e socioambiental e estes por sua vez são realizados com o subsídio de informações armazenadas em bancos de dados geográficos, base de dados de

informações alfanuméricas, imagens (imagens de satélite e fotografias aéreas), tabelas, textos, arquivos digitais e alguns outros produtos que podem ser diretamente associados às entidades espaciais.

As pesquisas de viabilidade, com as suas diversas variáveis possibilita a definição e a obtenção de dados (exemplo: arquivos no formato *Computer Aided Design - CAD*), tratamento dos dados existentes em ambientes WEB¹² (ex.: conversão de sistema de coordenadas), digitalização (exemplo: vetorização de dados a partir das fotografias aéreas ou de imagens de satélite), inserção dos dados no Sistema de Informações Geográficas - SIG (exemplo: georreferenciamento de temas), manipulação dos dados em SIG (exemplo: identificação de nascentes, potencial eólico, localização de projetos e parques existentes – figura 86), dados gerados para análise (exemplo: tipo de solo por município ou área atendida por aerogeradores) e os relatórios conclusivos (exemplo: mapas, gráficos, tabelas).

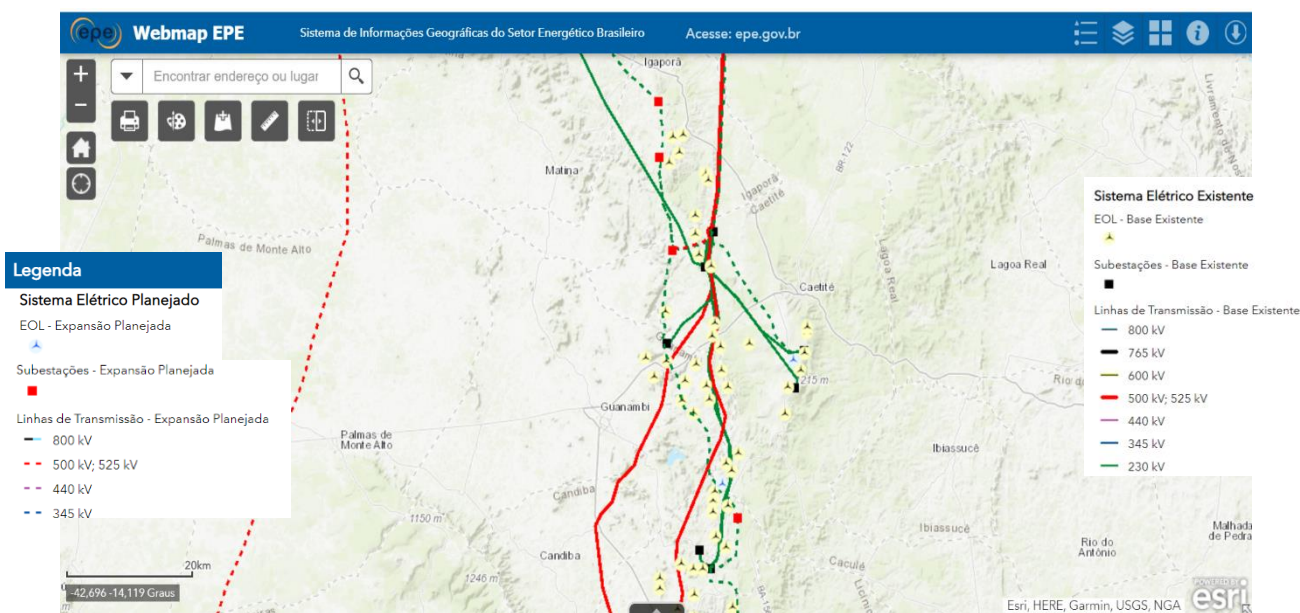


Figura 86: SIG do Setor Energético Brasileiro – Projetos e Parques Eólicos existentes na Bahia. Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE), disponível em: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/> acesso em Janeiro de 2021.

¹² WEB - The World Wide Web (abbreviated as WWW or W3, commonly known as the Web), is a system of interlinked hypertext documents accessed via the Internet.

Os resultados são identificados na geração de mapas temáticos, considerados como mapas de restrições socioambientais, que utilizam fotografias aéreas e imagem de satélite, levantamento de dados espaciais, com o uso de equipamentos *Global Position System – GPS*, base cartográfica atualizada e em escala adequada.

Os mapas de restrições socioambientais são utilizados também nos processos de avaliação de impactes ambientais, como no caso desta pesquisa, nos quais apresentam as áreas ambientalmente protegidas, as cavernas (figura 87), os sítios arqueológicos, as áreas de topos de morro, os recursos hídricos - nascentes e cursos d'água, o modelo digital do terreno (figura 88), a malha viária, os distritos, povoados e as cidades, as áreas de pesquisa mineral, a infraestrutura elétrica e civil e as áreas de influência do projeto do parque eólico, que são importantes para os Estudos de Impacto Ambiental/Relatório de Impactes Ambientais – EIA/RIMA.

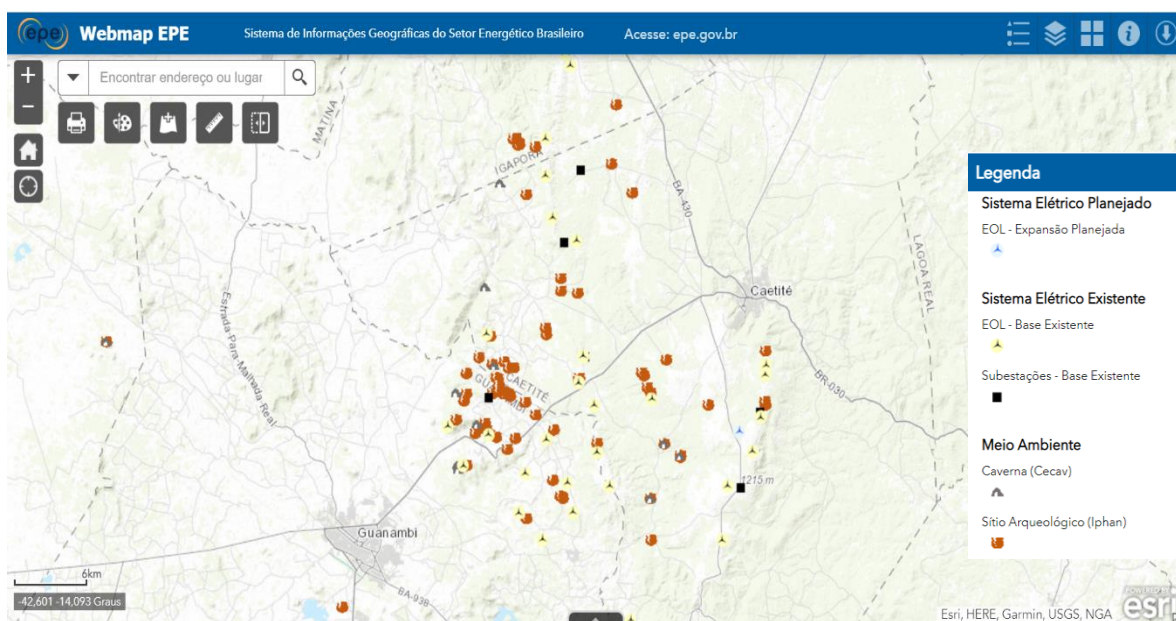


Figura 87: SIG do Setor Energético Brasileiro – Projetos e Parques existentes e o mapeamento das cavernas e sítios arqueológicos na Bahia. Fonte: EPE, disponível em: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE/> acesso em Janeiro de 2021.

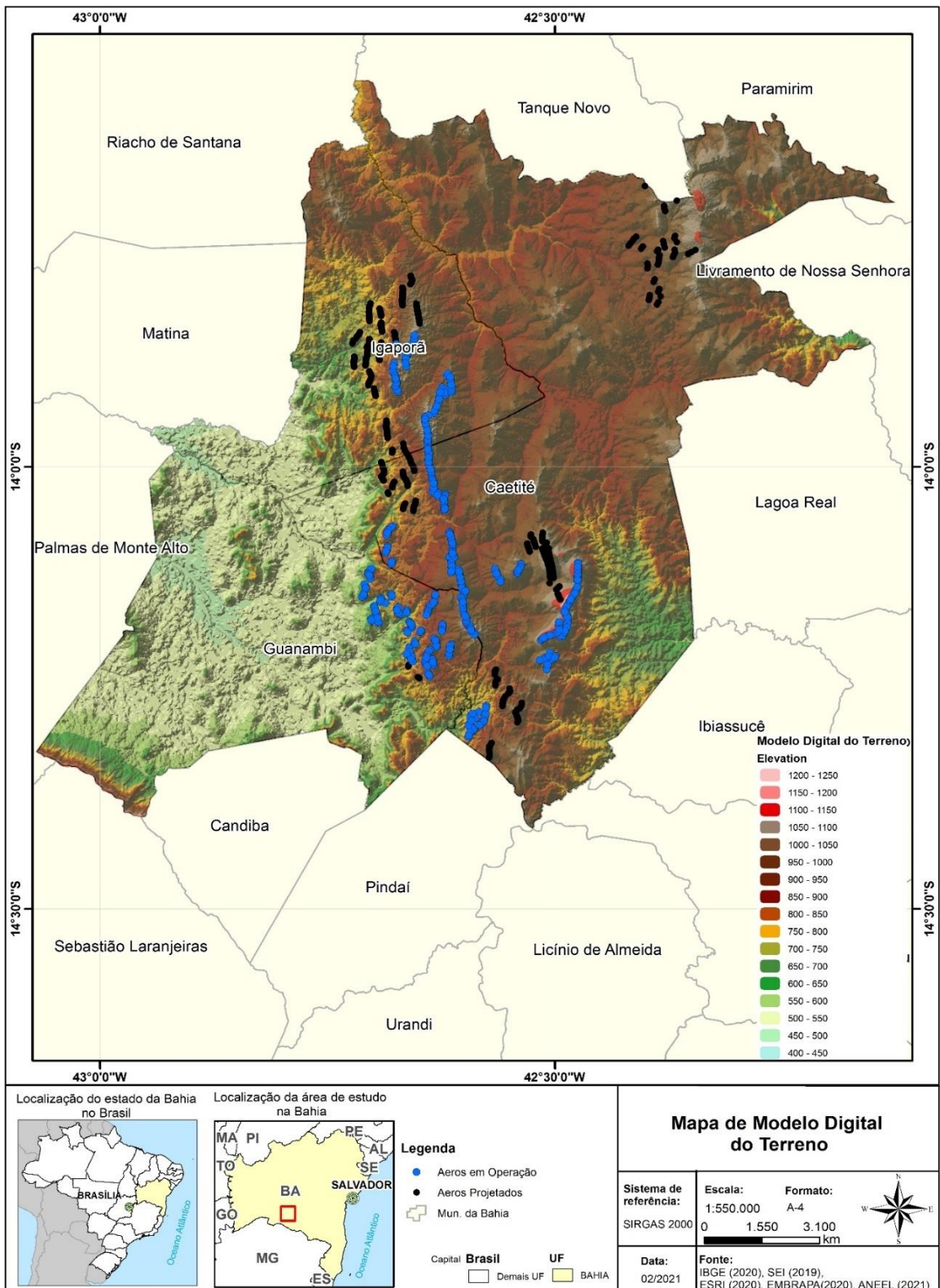


Figura 88: Modelo digital do terreno da área de estudo. Elaborado pelo autor (2021).

Com base nas análises das restrições socioambientais e para uma melhor identificação dos diversos conflitos e impactes socioambientais gerados pela atividade de energia eólica *onshore* na região geográfica imediata de Guanambi, se fez necessário a

compreensão deste em cada etapa de concepção de um empreendimento eólico sob as perspectivas econômica, social e ambiental. As respectivas etapas de concepção: planejamento/prospecção, instalação/implantação e operação possuem características diferentes no que diz respeito a utilização do território, por isso tornou-se relevante apresentar a evolução dos embates e impasses por município de Caetité, Guanambi e Igaporã.

4.3.1 – CONFLITOS E IMPACTES SOCIOAMBIENTAIS EM CAETITÉ E GUANAMBI

A análise, identificação e avaliação dos conflitos e impactes socioambientais de Caetité e Guanambi foram realizados de forma singular, pois os empreendimentos desenvolvidos, instalados e em operação nesses municípios apresentam características geográficas similares e iniciaram no mesmo período. Sobretudo, a pesquisa desenvolvida traz informações e dados que ocorreram em ambos os territórios e ao mesmo tempo. Desse modo, para evitar repetições e duplicidade dos resultados aqui consolidados, pontualmente foram feitas algumas inferências específicas para cada município, mas nada que altere o objetivo deste, que é apresentar os usos concorrentes e os embates socioambientais de projetos e de parques de energia eólica *onshore*.

A problemática dos conflitos socioambientais provenientes de projetos e parques de energia eólica em Caetité e Guanambi iniciou-se nos anos 2000. No ano de 2002, alguns estados do Brasil e principalmente a Bahia enfrentaram uma crise energética que atraiu o interesse da empresa espanhola Iberdrola, que apresentou projeto para implantação de um complexo gerador de energia eólica no município, composto por 130 geradores. Quando do ocorrido, o governo federal, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), não aprovou o financiamento do projeto, em cerca de R\$550 milhões (NEEPES, ENSP e FIOCRUZ, 2020).

Mesmo com a não aprovação do governo federal ao complexo gerador supracitado, algumas pesquisas continuaram na região e ainda neste período com base principalmente no resultado do Atlas do Potencial Eólico do Estado da Bahia,

desenvolvido pela Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA), juntamente com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que realizaram um estudo, entre 1994 e 2001, para avaliar o potencial do estado da Bahia de geração de energia eólica.

As medições anemométricas nos municípios e entorno se demonstraram promissoras atraindo o interesse de algumas empresas na área de geração de energia como a já citada Iberdrola, a Renova Energia, a Sowitec Energias Renováveis, a Enel Green Power, a Brazil Energy (Wind), Rio Energy, Atlantic Energias Renováveis, CER – Companhia De Energias Renováveis - Complexo Eol Pedra Redonda, Echoenergia, EDF Renováveis, Casa dos Ventos, Sequóia/CHESF - Companhia Hidrelétrica do São Francisco, Brennand/CHESF, Energisa, Elera Renováveis (antiga Brookfield Energia), Força Eólica do Brasil e EDP Renováveis Brasil dentre outras. Os resultados das medições do vento naquele período tiveram como base o atlas do potencial eólico e aferições feitas por torres anemométricas de empresas que iniciaram a atividade de prospecção eólica ou daquelas que se instalam na região.

Antes da instalação das torres anemométricas iniciou-se o arrendamento de propriedades com provável potencial eólico, a tentativa e busca da regularização fundiária de imóveis rurais que não estavam regularizados junto ao Cartório de Registro de imóveis da região ou junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Ainda se fez necessário a solicitação da autorização ambiental ou dispensa de licença ambiental para a instalação das torres de medição de vento junto ao órgão, o Instituto do Meio Ambiente da Bahia (antigo IMA, atual INEMA).

Como as primeiras ações de prospecção eólica se caracterizava na região geográfica imediata de Guanambi, o desenvolvimento de um projeto, parque ou complexo eólico envolvendo as fase de planejamento/prospecção, instalação/implantação e operação aqui apresentadas foram sistematizadas através de algumas ações e atividades realizadas de forma genérica por algumas empresas do ramo, sob as dimensões econômica, social e ambiental, este tem como objetivo identificar e avaliar os aspectos qualitativos dos impactes e conflitos e não nos quantitativos.

O Quadro 7 apresenta as dimensões sociais, econômicas e ambientais para as atividades realizadas no âmbito da busca de viabilidade de projetos, em cada fase, nos municípios de Caetité e Guanambi. Em seguida foram avaliados os conflitos e os impactos socioambientais através de uma adaptação da Matriz de Leopold, ferramenta esta prática e eficaz, ainda que de forma subjetiva, para a identificação de tais conflitos e impactos.

Através deste método é possível assinalar as interações entre as ações e os aspectos para em seguida ponderar a magnitude e a importância de cada impacto, com intuito também de identificá-los, analisá-los e classificá-los. Com a Matriz de Leopold, foram quantificados os efeitos das etapas do desenvolvimento de projetos e empreendimentos de matriz eólica sobre os vários aspectos de ordem econômica, social e ambiental, conforme são apresentados no Quadro 8. A escala de valores numéricos entre 1 e 10, permitiu a classificação da seguinte forma: valores entre 1 a 3, o impacto é pouco importante; de 4 a 6, médio importante; e de 7 a 10, o impacto é considerado muito importante.

QUADRO 7 - Identificação dos Conflitos e Impactes Socioambientais de Projetos Eólicos *Onshore* nos municípios de Caetité e Guanambi

FASE	PLANEAMENTO (PROSPECÇÃO)		
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Análise preliminar de viabilidade do projeto; • Arrendamento de propriedades; • Regularização fundiária; • Medição e avaliação dos recursos eólicos; • Análise das subestações e conexões; • <i>Micrositing Wind</i> • Projeto de engenharia; • Licença ambiental prévia; • Certificação do projeto, parque ou complexo. 		
ASPECTOS	ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação das áreas com melhores infraestruturas, comércio e serviços assim como, o que precisa ser melhorado junto aos setores público e privado; - Fomentar as atividades comerciais através de financiamentos para qualificação no atendimento a clientes e incentivo à criação de novos negócios; - Geração de empregos de empresas terceirizadas ou de prestadores de 	<ul style="list-style-type: none"> - Mapeamento dos locais suscetíveis a conflitos de uso da terra; - Aumento do conhecimento científico da região; - Mapeamento das áreas sob responsabilidade da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), de Pesquisa mineral, Fundação Palmares - Quilombola, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), das áreas de Unidades de Conservação, entre outros e órgãos Ambientais Federais, Estaduais e 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos primeiros impactes ambientais com o mapeamento preliminar das áreas restritas; - Abertura de picadas em áreas de mata nativa, reflorestada ou recuperada; - Regularização fundiária ambiental; - Abertura de acessos, desmatamento para as instalações de torres

<p>ASPECTOS</p>	<p>serviço na área de medição anemométrica, na área de georreferenciamento, ambiental e áreas afins tais como: arqueologia e espeleologia</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demanda temporária por serviços: hotéis e pousadas, locadoras de automóveis, bares e restaurantes, posto de combustível, casas noturnas e áreas de lazer; - Incentivo à qualificação da mão-de-obra local para estimular o crescimento econômico da região; - Geração de empregos de empresas terceirizadas ou de prestadores de serviço na área de regularização fundiária, administrativo, construção civil e obras de infraestrutura; 	<p>Municipais;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arrendamento de imóveis; - Grilagem de terras; - Especulação imobiliária; - Regularização fundiária; - Circulação de pessoas desconhecidas na região; - Ameaça de perda de território tradicional; - Assédio para a assinatura de contratos de arrendamento; - Falta de transparência nas abordagens e nos contratos de arrendamento; - Falta e atraso no pagamento do arrendamento; - Incentivo do governo local para viabilidade do projeto; - Criação de programas de monitoramento e conscientização para proteger os usuários posseiros de terras consideradas devolutas e dar suporte técnico para auxiliar a regularização fundiária dessas propriedades. 	<p>anemométricas;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoio político e governamental para cumprimento dos requisitos legais para emissão das licenças ambientais, dentro dos prazos regulatórios, assim como a flexibilização de alguns condicionantes nas etapas iniciais do licenciamento.
-----------------	--	---	--

FASE	INSTALAÇÃO		
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Regularização fundiária; • Licença ambiental de instalação; • Obras Cíveis e elétricas (acessos, canteiro de obras, torres, bases das unidades geradoras, subestação, linhas de transmissão e de distribuição). 		
ASPECTOS	ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
	<ul style="list-style-type: none"> - Financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); - Atrasos no andamento da obra; - Aumento da população residente; - Patrocínio de festas populares; - Interferência na condição de beneficiários de programa de transferência de Renda; - Alterações na estrutura social e econômica local em função da população flutuante a ser contratada na construção do parque eólico; - Aumento do setor terciário; - Desativação de postos de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da geração de empregos diretos e indiretos; - Perda de território tradicional; - Migração 'forçada'; - Aumento da urbanização; - Aumento da população; - Falta d'água; - Aumento da violência; - Aumento da prostituição; - Desigualdade social associado ao impedimento de acesso a propriedade e estradas outrora 'públicas'; - Utilização de explosivos; - Melhoria na sinalização das estradas pavimentadas e não pavimentadas; - Interferência no uso solo e do território; - Inadequada disposição de resíduos da obra; - Crescimento de serviços, aumento na arrecadação de imposto sobre serviço pelo 	<ul style="list-style-type: none"> - Erosão e compactação do solo; - Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos; - Assoreamento de leitos de cursos d'água; - Afugentamento da fauna; - Mudanças de habitat de reprodução e alimentação de algumas espécies; - Interrupção de rotas de migração de animais; - Alterações na composição quali-quantitativa e distribuição espacial das espécies; - Emissão de particulado; - Impacto visual; - Intensificação do trânsito de

ASPECTOS		<p>município;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento da qualificação a capacitação profissional; - Aumento de doenças sexualmente transmissíveis; - Relocação e construção de casas; - Melhoria das estradas nas comunidades; - Aumento da rede de saúde; - Polarização de novos centros de ensino; - Falta de mão-de-obra especializada; - Diminuição do êxodo rural; - Criação de um museu do patrimônio cultural; - Apoio as campanhas de vacinação; - Interferência ou relocação em infraestrutura e equipamentos públicos e comunitários; - Incômodos à população pela geração particulado e ruído; - Mudança de vida diária da população residente próxima da obra, considerando o aspecto psicológicos das populações a serem reassentadas ou relocadas; - Pressão sobre equipamentos públicos; - Pressão sobre setor habitacional; - Expectativas dos representantes dos poderes públicos em relação ao empreendimento; 	<p>máquinas e veículos no entorno do empreendimento;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Emissão de gases CO²; - Aterro de nascentes; - Perfuração de poços; - Desmatamento de mata nativa; - Ocupação de área de preservação permanente (conforme Código Florestal do Brasil, Lei 12.654 de 25 de maio de 2012); - Mudança da paisagem; - Alteração do nível do lençol freático; - Geração de ruídos e vibrações; - Aumento da conscientização ambiental; - Incentivo a agricultura familiar; - Incentivo a educação ambiental; - interferências sobre sítios arqueológicos;
----------	--	---	---

ASPECTOS		<ul style="list-style-type: none"> - Perda de meios de sobrevivência devido a interferências nas propriedades pela aquisição/arrendamento das terras; - Aumento da renda das famílias proporcionada pelo arrendamento de terras; - Apropriação do território nas áreas dos aerogeradores e das subestações. 	
----------	--	--	--

FASE	OPERAÇÃO		
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Licença ambiental de operação; • Operação dos Parques ou Complexo Eólico. 		
ASPECTOS	ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da renda para as famílias diretamente e indiretamente afetadas com o empreendimento; - Aumento do não cumprimento de pagamento em alguns estabelecimentos comerciais; - Interferência na condição de beneficiários de programa de transferência de renda; - Desativação de postos de trabalho na implantação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da valorização cultural e das tradições locais; - Diminuição de empregos diretos e indiretos; - Atraso de pagamento do arrendamento; - Impactes visual; - Interferência no uso solo e do território; - Aumento dos índices de eletrificação; - Apropriação do território nas áreas dos aerogeradores e das subestações; - Aumento da sensação de insegurança em 	<ul style="list-style-type: none"> - Morte e afugentamento da avifauna e quiróptero fauna; - Impacto sonoro; - Impacto do sombreamento dos aerogeradores; - Possibilidade de interferências eletromagnéticas; - Perda de habitat de reprodução e alimentação de algumas espécies;

ASPECTOS	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da arrecadação de impostos; - Fomentação do turismo regional; - Aumento na geração de energia no sistema elétrico interligado. 	áreas outras acessadas durante as obras.	<ul style="list-style-type: none"> - Risco de colisão das espécies voadoras com a torre e/ou pás; - Risco de queda do aerogerador; - Geração de energia 'mais limpa' que a de geração de energia da queima de combustíveis fósseis.
----------	--	--	--

Elaborado pelo autor (2020)

Diante do exposto foram analisados os efeitos do desenvolvimento de projetos de energia eólica sobre os vários aspectos apresentados no Quadro 7. A avaliação dos conflitos e impactes socioambientais nos municípios de Caetité e Guanambi no Quadro 8, tem como objetivo identificar as possíveis interações entre os componentes dos projetos e os elementos do meio, com base na análise de uma grandeza em escala espaço-temporal da interação das ações e intensidade do efeito na área do projeto ou empreendimento correspondente aos fatores ou aspectos socioambientais.

Quadro 8 – Análise e Avaliação dos Conflitos e Impactes Socioambientais de Projetos de Energia Eólica *Onshore* nos municípios de Caetité e Guanambi

Magnitude dos Impactes 1 a 3 – Pouco importante 4 a 6 – Médio importante 7 a 10 – Muito importante			Magni tude	Natureza		Duração		Temporalidade			Reversibilida de		Forma	
				Importân cia do impacto	Positivo	Negativo	Tempo rário	Perman ente	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Reversí vel	Irrever sível	Direta
Conflitos e impactes em Caetité e Guanambi	Aspectos Sociais	Dinâmica populacional	8	X	X	X		X				X	X	
		Organização territorial (risco de acidentes)	10		X	X			X			X	X	
		Cotidiano da população (uso e ocupação do solo)	9	X	X	X	X	X			X	X	X	
		Cultura e costumes	10		X	X		X				X	X	
		Infraestrutura social	8	X	X	X				X	X		X	
		Saúde	10	X	X		X			X		X	X	
		Violência	10		X	X			X		X		X	
		Educação e qualificação profissional	9	X				X			X		X	

Conflitos e impactes em Caetité e Guanambi		Projetos Sociais	9	X			X			X	X		X	X	
	Aspectos Econômicos	Emprego e renda	10	X		X			X		X			X	X
		Comércio e Serviços	10	X		X			X		X			X	X
		Agricultura	8		X	X			X		X			X	
		Indústria	8	X			X		X			X		X	
		Turismo	6	X			X			X		X		X	X
		Energia no sistema elétrico interligado	8	X			X			X	X			X	
		Finanças (Impostos)	9	X			X			X		X		X	
		Aspectos Ambientais	Erosão e compacta�o do solo	10		X	X			X		X			X
	Paisagem natural		9		X		X			X		X		X	
	Ruído / Vibra�es		9		X	X	X		X		X			X	
	Gases e Particulados		10		X	X		X			X			X	
	Resíduos Sólidos e Efluentes líquidos		5		X	X		X			X			X	
	Recursos hídricos		10		X	X			X		X			X	
	Patrimônio Histórico e Cultural		9		X		X	X					X	X	
	Interferência nas áreas protegidas		10		X	X			X				X	X	
	Flora		10		X		X			X	X			X	
	Fauna		10		X	X	X			X		X		X	X

		Risco de colisão das espécies voadoras	6		X	X		X			X		X	
		Emissão de particulado (produtividade primária)	6		X		X		X		X		X	X

Elaborado pelo autor (2020)

Os resultados dos conflitos e impactes socioambientais nos municípios de Caetité e Guanambi, foram realizados com base nas análises *in loco* e nas entrevistas, estes serão apresentados inicialmente através de uma abordagem socioeconômica e posteriormente ambiental, a destacar aquelas de maior relevância.

4.3.1.1 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Sob os aspectos socioeconômicos nota-se que os projetos, parques e complexos de energia eólica podem gerar empregos, renda, aquecimento no comércio e acesso à energia elétrica. Além disso, este tipo de empreendimento altera o ambiente durante e depois da instalação do parque ou complexo eólico (estradas, veículos, ruídos, pessoas de outras localidades da comunidade) e define fluxos e formas nas relações entre as comunidades, os donos de terra e as usinas eólicas.

As fases de implantação e operação terão mais destaque, nessas fases são identificados os maiores conflitos e impactes sociais, econômicos e ambientais. Por outro lado, a etapa de planejamento ou prospecção de projeto de energia eólica está mais associada a análises iniciais e representam impactes pouco importante.

4.3.1.1.1 - Dinâmica Populacional

Os impactes sobre a dinâmica populacional, como o aumento do fluxo migratório e o aumento da circulação de pessoas na área rural, foram identificados e analisados como positivos e negativos, temporários, de curto prazo, irreversíveis, diretos e de média a alta quanto a magnitude e importância.

O aumento do fluxo migratório para a área decorre da abertura de postos de trabalho temporários pelas empresas envolvidas com a implantação do empreendimento (figura 89). Não obstante, seus efeitos podem resultar em impactes negativos, como a pressão sobre a oferta de serviços, ou positivos, como o aumento da demanda e a dinamização da economia local. No período de maior número de contratações, prevê-se a maior atração de pessoas interessadas. Estas pessoas habitualmente se transferem para trabalhos temporários por um período de curta duração. O

direcionamento de migrantes com menor nível de especialização à procura de oportunidades de trabalho é considerado pouco relevante em função das medidas preventivas incorporadas na política de atuação da maioria das empresas que se instalam naquele município, pois estas acabam por qualificar e contratar mão de obra local.



Figura 89: Postos de trabalho temporários. Concretagem da fundação para instalação de aerogerador da empresa Brazil Wind no município de Caetité em 2012 / 2013. Fonte: BRAZIL WIND (2013).

No período de desenvolvimento do projeto observou-se o trânsito, ainda que pouco de pessoas estranhas na região com o intuito de realizar os estudos iniciais. Porém, com a implantação do projeto observou-se a maior circulação de pessoas de fora dos municípios por toda a área do projeto, notadamente nos locais mais próximos aos canteiros de obra, o que, indiretamente, contribuiu para modificar o cotidiano das famílias residentes na área rural. Com isso ocorreu alterações na organização social dos moradores, em função da convivência com pessoas de hábitos culturais diferentes, comprometendo a tranquilidade e segurança do local, aspectos estes muito valorizados pelas famílias da área rural.

4.3.1.1.2 - Organização territorial

Os conflitos sobre a organização territorial e infraestrutura regional foram identificados como negativos, temporários e para algumas situações permanentes, de curto a médio prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.

Destaca-se aqui mais uma vez a fase de implantação do empreendimento, onde notou-se uma movimentação constante de caminhões e veículos leves e pesados que realizaram o transporte de pessoal, dos equipamentos, materiais e estruturas necessários à construção dos parques (figura 90). Esses veículos utilizaram as rodovias federais e estaduais que servem de acesso à região dos complexos eólicos. A movimentação dos veículos nessas rodovias durante o período de obras ocasionou um aumento no tráfego, interferindo na fluidez e segurança no trânsito para a população usuária dessas vias.



Figura 90: Veículos, materiais e estruturas para a instalação de aerogerador município de Caetité em 2012 / 2013. Fonte: BRAZIL WIND (2013).

Ainda durante a fase de implantação notou-se o uso das rotas de serviços e a abertura de acessos que foram utilizadas para realizar o transporte dos equipamentos, materiais, pessoas e estruturas necessárias à instalação dos aerogeradores na área

rural. Este fato ocasionou uma situação distinta daquela observada incomum na região, marcada pela tranquilidade e pouco fluxo de veículos em suas vias. Essa maior intensidade no trânsito de veículos leves e pesados na área rural interferiu na segurança, fluidez e conservação dessas estradas.

Os usos diferenciados do território podem ser notados com a abertura de acessos, que provocaram a interferência nas propriedades, como a perda de área, o seccionamento e os impactes sobre as algumas atividades produtivas (agricultura e pecuária). Na quase totalidade das áreas rurais onde o empreendimento foi implantado predominam-se pequenas propriedades rurais originárias de antigos processos de divisão das grandes propriedades, por gerações de familiares. Nesse tipo de configuração territorial tem sido usual informalidade jurídica das propriedades. As documentações se mostraram, em geral, frágeis, não se configurando como uma escritura de domínio da propriedade por meio de escritura de registro de imóvel rural, que por sua vez provocou embates e em alguns casos vias de fatos de disputa por terras no período da implantação.

A desapropriação de áreas para adequação e abertura de acessos, implantação dos canteiros de obras e das estruturas das torres, entre outros, causaram danos em equipamentos públicos tais como pontes e redes de abastecimento de água que cortam as vias de acesso, exigindo em alguns casos a manutenção destes equipamentos. Embora seja de responsabilidade da companhia ou empresa adequar a infraestrutura afetada em condições similares ou superiores às existentes, a população vivenciou alguns transtornos temporários no seu cotidiano durante o período de obras.

4.3.1.1.3 - Cotidiano da população

Os conflitos e impactes sobre as condições de vida da população foram avaliados como negativos e positivos, temporários e permanentes, de curto a longo prazo, irreversíveis e reversíveis, diretos e de média a alta magnitude e importância.

Os impactes aqui identificados estão associados as detonações ocorridas na região para a retirada da brita a ser utilizada na fixação das estruturas das torres eólicas, o que gerou incômodos para a população residente nessas áreas. Esses incômodos estão relacionados ao aumento da geração de poeira e de ruído, conforme relatou um dos entrevistados em uma das comunidades visitadas. As detonações, além da perturbação provocada pelo ruído em uma região preservada de barulhos, acabaram por proporcionar o aparecimento de trincas em alguns imóveis, em consequência da trepidação, segundo alguns relatos de moradores na região, porém durante a pesquisa não foi identificado nenhum imóvel com supostas trincas ou rachaduras provenientes das obras de implantação de um empreendimento eólico.

As interferências nas comunidades tradicionais nas áreas para a fixação de estruturas ou de acessos necessários durante a implantação do projeto, foram marcadas aqui por algumas relocações e remoções de moradores, o que provocou a alteração das relações sociais e culturais construídas. As comunidades tradicionais, possuem suas próprias características culturalmente diferenciadas enquanto organização social (condições específicas de reprodução social, religiosa e econômica, alicerçadas em conhecimentos e práticas transmitidas pela tradição local).

A interferência na condição de beneficiários de programa de transferência de renda que é realizada para os produtores que firmaram contrato de arrendamento de terras com a(s) empresa(s), proporcionou a elevação da renda média familiar. Tal transferência de renda possibilitou, para algumas famílias beneficiárias do Programa Bolsa Família¹³, a sua exclusão do Programa do governo federal do Brasil. Além de contribuir para torná-las independentes de programas de transferência de renda governamental, a remuneração fixa proveniente do arrendamento permitiu uma elevação do padrão de vida das famílias contempladas.

¹³ O Bolsa Família é um programa da Secretaria Nacional de Renda de Cidadania (SENARC), que contribui para o combate à pobreza e à desigualdade no Brasil. Ele foi criado em outubro de 2003 e possui três eixos principais: complemento da renda; acesso a direitos; e articulação com outras ações a fim de estimular o desenvolvimento das famílias. A gestão do Bolsa Família é descentralizada, ou seja, tanto a União, quanto os estados, o Distrito Federal e os municípios têm atribuições em sua execução. Em nível federal, o Ministério da Cidadania é o responsável pelo Programa, e a Caixa Econômica Federal é o agente que executa os pagamentos (Ministério da Cidadania, 2020).

A mudança de vida diária da população residente próxima da obra esteve e está relacionada a saída compulsória da população do seu habitat natural, decorrente da relocação ou do reassentamento, o que provocou uma mudança significativa na vida diária desses moradores, tanto no que concerne às relações sociais, quanto nos aspectos psicológicos e econômicos. Essa mudança afetou principalmente a população idosa, cujas relações com o local de residência são mais arraigadas, devido ao tempo em que se encontra fixada no local e cujos laços de vizinhança, de parentesco e amizade são mais consolidados.

4.3.1.1.4 - Infraestrutura social

Os impactos sobre a infraestrutura social foram identificados como negativos e positivos, temporários, de curto prazo, reversíveis, diretos e de baixa a alta magnitude e importância. A pressão sobre equipamentos públicos foi notória durante a etapa de implantação dos parques eólicos, na qual ocorreram uma sobrecarga nos serviços públicos em função do afluxo populacional, representado pelos trabalhadores contratados para as obras e população atraída, conforme foi relatado por alguns dos entrevistados.

Com relação aos serviços de saúde para o município de Caetité, notou-se um aumento na demanda referente ao atendimento ambulatorial e identificou-se uma vulnerabilidade em serviços mais especializados, que são encaminhados para o município de Guanambi (figura 91). Este possui melhor infraestrutura hospitalar e demais serviços de saúde. Vale destacar que houve ampliação do serviço de saúde em Caetité durante o período da obra, principalmente para atender o crescimento da demanda naquele período.



Figura 91: Hospital Regional de Guanambi. Fonte: Secretaria de Saúde da Bahia – SESAB (2020), disponível em: <http://www.saude.ba.gov.br/hospital/hospital-regional-de-guanambi/>. Acesso em: 13 de outubro de 2020.

Os impactos no que concerne ao saneamento básico, estão relacionados sobrecargas pontuais proporcionada pelo aumento da demanda de água, principalmente no período de pico das obras, situação identificada durante as entrevistas. Nota-se que a falta de água, em alguns períodos do ano é crítica para os municípios, o que foi agravado nos períodos de pico das obras, devido ao elevado fluxo de pessoas nos municípios, especialmente em Caetité que passou por racionamento de água.

A questão de segurança pública foi comentada pelos entrevistados (proprietários de imóveis rurais), na qual foi abordado a sensação de insegurança por causa do aumento da população que migrou de outras regiões durante as obras de ampliação dos parques eólicos. Os dados dos índices de criminalidades não foram levantados no período, porém constatou-se pela declaração dos entrevistados, o aumento da criminalidade no período de transição da implantação e operação dos empreendimentos, que por sua vez, relaciona-se com também a diminuição dos empregos diretos e indiretos. Casos de prostituição também foram comentados pelos entrevistados e com isso consequências graves atreladas a esta questão social são notadas, como é o caso dos chamados “filhos dos ventos”.

Outro ponto relevante no que diz respeito aos impactos sobre a infraestrutura social, refere-se a pressão sobre o setor habitacional. As obras de ampliação dos parques eólicos, bem como a execução de outras atividades complementares à implantação do empreendimento (figura 92), demandaram a contratação de trabalhadores de outras regiões, para o preenchimento de funções específicas não ofertadas no mercado de trabalho local/regional. A esse contingente se soma, ainda, a população flutuante que veio à área em busca de oportunidades de trabalho, e contribuiram para o aumento de população em Caetité e Guanambi. Embora seja intenção das empresas priorizar a contratação de mão de local, o acréscimo de população em especial na sede municipal, apesar de temporário, trouxe como consequência o aumento do preço das estadias em pousadas, hotéis, de aluguéis e até mesmo o investimento em construção de imóveis residenciais.



Figura 92: Trabalhadores locais e de outras regiões para a instalação de aerogerador no município de Caetité em 2012 / 2013. Fonte: BRAZIL WIND (2013).

4.3.1.1.5 - Sociedade civil

Os conflitos e impactos sobre a organização da sociedade civil foram identificados como negativos e positivos, temporários, médio a curto prazo, reversíveis e irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.

Os conflitos relacionados as expectativas dos representantes das comunidades em relação ao empreendimento que vão desde a fase de planejamento até a operação do empreendimento. As expectativas são criadas em torno de seus prováveis impactos positivos ou negativos. Desse modo, identificou-se na área dos empreendimentos diversas informações falsas sobre o projeto tais como: “as empresas não irão contratar mão de obra local; as empresas não irão pagar pela terra utilizada; haverá desmatamento sem ação de mitigação ou compensação ambiental; o aerogerador construído causará aumento nas contas de energia”, dentre outros.

As informações que foram pronunciadas, não são falsas como todo, sobretudo porque não condizem com o previsto em contrato com os arrendantes e os processos de licenciamento ambiental que demonstram a real intenção dos empreendimentos de eólica. Não que as informações divulgadas de tal modo não possam acontecer, principalmente quando se trata de situações que envolve a questões econômicas e de saúde, como a pandemia do *Coronavirus Disease 2019 - Covid19*, que poderá trazer problemas, principalmente de ordem socioeconômica. Durante as entrevistas constatou-se que uma das empresas de energia eólica atrasou os pagamentos de arrendamentos por cerca de um ano, no ano de 2019. Nota-se, que as tais informações consideradas como *fake news* provocaram uma série de dúvidas e reações adversas de diversos proprietários de terra na região.

As expectativas dos representantes dos poderes públicos em relação ao empreendimento estão associadas principalmente a infraestrutura para os municípios, educação, emprego, renda e arrecadação de impostos. Além dessas expectativas estão aí relacionadas a possibilidade de ascensão política, quando da aprovação e construção do parque ou complexo eólico.

As alterações na estrutura social e econômica local da população flutuante durante a fase de implantação do empreendimento foi outro impacto identificado nos municípios. Com a presença desta população observou-se as alterações na dinamização dos setores de comércio e serviços disponíveis em alguns núcleos locais, povoados, distritos e comunidades tradicionais/locais, decorrente dos salários pagos a

estes trabalhadores e, conseqüentemente, do aumento de consumo das famílias. Ressalta-se também o incentivo à qualificação da mão-de-obra local para estimular o crescimento econômico da região. No período de planejamento e implantação do projeto surgiram algumas instituições de ensino técnico e superior nos municípios envolvidos com a obra. Algumas das instituições de ensino identificadas foram: a Universidade do Conhecimento UniCesumar, Centro Universitário Internacional - UNINTER, Faculdades Integradas Norte do Paraná – UNOPAR, Universidade Estadual da Bahia – UNEB Campus IV, Centro Universitário da Faculdade de Guanambi, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia - IFBa, Centro de Educação Superior de Guanambi - CESG

4.3.1.1.6 - Projetos Sociais

Os projetos sociais também se destacaram na região geográfica imediata de Guanambi, principalmente envolvendo a área analisada. Com destaque para o programa Catavento promovido pela empresa Renova Energia, cujo objetivo inicial foi de dialogar e ouvir os desejos, necessidades e ideias das comunidades, instituições e parceiros dos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã, territórios que envolvem os diversos empreendimentos desta companhia. Os impactos sobre os projetos sociais foram identificados como positivos, permanentes, de longo prazo, reversíveis, diretos e indiretos e de média a alta magnitude e importância.

O programa também teve como objetivo realizar um conjunto de ações visando o desenvolvimento sustentável das comunidades vizinhas aos parques da Renova e envolvendo outras dimensões como: educação (figura 93), desenvolvimento organizacional, socioeconomia e cultura e patrimônio. As principais ações do Catavento foram a criação do museu do Alto Sertão da Bahia, no município de Caetité, com o conservatório de música, o projeto de capacitação e formação profissional, conservação de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção e recuperação de barragens.



Figura 93: Cartaz da campanha educacional vinculada ao Programa CATAVENTO da Renova Energia.
 Fonte: RENOVA ENERGIA (2019).

4.3.1.1.7 - Atividade econômica

Os conflitos e impactes sobre a atividade econômica foram identificados como negativos e positivos, temporários e permanentes para alguns casos, de curto prazo, reversíveis e irreversíveis, diretos e indiretos e de média a alta magnitude e importância.

Durante todo o período de construção do empreendimento ocorreram impactes sobre o mercado de trabalho local e regional não apenas em função das contratações diretas geradas pelo empreendimento, mas também pela demanda de empregos indiretos abertos em empresas prestadoras de serviços ou fornecedoras de equipamentos e insumos ao empreendimento. Percebe-se que a geração de empregos tem como repercussão imediata os ganhos salariais da mão de obra contratada, direta ou indiretamente. A contratação de pessoal, desta forma, provoca uma cadeia de

impactes positivos, que inclui o aumento da renda familiar e a melhoria do padrão de consumo, entre outros que permitam a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores e das famílias.

Ainda quanto a atividade econômica (figura 94) que envolve o aquecimento do setor terciário nos municípios analisados, notou-se nos territórios analisados uma pressão de demanda sobre o comércio e os serviços locais, identificado de forma positiva pela maior geração de receitas e de emprego dos estabelecimentos comerciais, como também de forma negativa pelo aumento de preços de alguns produtos e escassez de produtos para atendimento às necessidades imediatas.



Figura 94: Operação de Parque Eólico em Caetité como atividade econômica. Fonte: Radio portal sudoeste, disponível em: <https://www.radioportalsudoeste.com.br/noticias/3771-novos-parques-eolicos-em-caetite-e-tanque-novo-devem-gerar-1-mil-empregos>, Acesso em dezembro de 2020.

Com a transição da fase de implantação para a de operação de parques e complexos eólicos nos municípios de Caetité e Guanambi foram identificados a desativação de postos de trabalho. Com isso foram extintos da mesma forma que também foram desmobilizados, na mesma sequência e proporção, todos os postos de trabalho temporários gerados de forma indireta pelas subcontratadas. Porém, com a experiência desses colaboradores outrora adquiridos no durante a fase de implantação

dos complexos, alguns foram aproveitados em outros empreendimentos locais ou regionais, ocorrendo assim o redirecionamento da mão de obra.

Os impactos relacionados as perdas de meios de sobrevivência devido a interferências nas propriedades pela aquisição/arrendamento das terras também podem ser notada nos municípios, pois estes territórios possuem um perfil fundiário em pequenas propriedades que praticam, em sua maioria, a agricultura familiar, apoiada nos produtos básicos da pauta alimentar, agregada a uma pecuária em pequena escala, onde a criação de bovinos representa, principalmente, uma reserva de valor para geração e/ou complementação da renda.

Desse modo, o arrendamento (figura 95) ou aquisição de áreas para fazer frente aos objetivos do projeto, em propriedades com esse perfil, provocou interferências no processo de exploração produtiva, traduzidas pela redução das áreas de pastagem ou de plantios, proporcionando, como consequência, a venda compulsória do rebanho de alguns animais e a redução da quantidade produzida, tendo como resultado desse processo a perda dos meios de sobrevivência da população residente na área rural.



Figura 95: Arrendante da Empresa Brookfield Energia (Elera Energia Renováveis), na área de estudo (2012). Foto: Pablo Jacob / O Globo - <https://oglobo.globo.com/economia/na-bahia-familias-vivem-de-vento-5420145>, Acesso em dezembro de 2020.

Ainda sobre as questões fundiárias notou-se uma valorização das terras. A presença do empreendimento trouxe como impacto a valorização das propriedades rurais da região do projeto, na medida em que gerou fonte adicional de receita para os proprietários através dos contratos de arrendamento que possuem aerogeradores e/ou em áreas de influência dentro do raio de 300m dos aerogeradores (figura 96).



Figura 96: Imóvel próximo de um aerogerador em Caetitê. Fonte: Autor (2020).

O aumento da renda das famílias proporcionada pelo arrendamento de terras foi e é notório. As pequenas propriedades rurais, que são predominantes nas áreas de inserção do empreendimento, têm passado por problemas de estiagem, que por sua vez afeta a produção agropecuária e acaba por comprometer até mesmo a produção de subsistência, conforme identificado em campo (figura 97). A renda gerada pela produção própria tem sido praticamente inexistente e as famílias estão cada vez mais dependentes dos rendimentos gerados pelo programa Bolsa Família ou pelas aposentadorias rurais.



Figura 97: Criação de gado de subsistência próximo ao Parque Eólico em Guanambi. Fonte: Autor (2020).

Na fase de operação também se observou impactos na geração de postos de trabalho permanente. Identificou-se durante este período de operação do empreendimento manutenção dos postos trabalho local e regional não apenas em função das contratações diretas permanentes geradas para a operação do empreendimento, mas também pela demanda de empregos permanentes indiretos gerados pelas empresas prestadoras de serviços ou fornecedoras de equipamentos e insumos necessários à manutenção dos parques eólicos. Embora em dimensões bem menores do que os empregos temporários diretos e indiretos gerados durante a implantação, tais empregos são considerados significativos por seu caráter permanente.

4.3.1.1.8 – Turismo

Os conflitos sobre turismo foram classificados como positivos, permanentes, de longo prazo, reversíveis e irreversíveis, diretos e indiretos e de média magnitude e importância.

O fomento ao turismo regional surgiu nesses territórios de parques eólico, como uma boa opção de atividade econômica, porém ainda é notório a falta de organização para o crescimento desta importante atividade na região. É necessário um local apropriado

para o atendimento dos visitantes em período integral, a realização de ações que possibilitem maior envolvimento da comunidade local com os empreendimentos eólicos e a utilização desse recurso como um atrativo turístico voltado também à sensibilização para a conservação socioambiental.

4.3.1.1.9 - Energia no sistema elétrico interligado

Como importante atividade econômica, a geração de energia eólica se configura como uma tecnologia de produção de energia elétrica limpa e não poluente na sua fase de operação, oriunda de fonte renovável, de extrema importância na realidade atual do mundo globalizado, pois segue os acordos da agenda mundial voltada à diversificação da matriz energética por meio de fontes alternativas e renováveis e à busca pela sustentabilidade socioambiental no que se refere à produção de energia limpa. Os conflitos da energia no sistema elétrico interligado foram classificados como positivos, permanentes, de longo prazo, reversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.

Diante disso, tendo em vista a própria natureza do projeto, ressalta-se a importância da contribuição do empreendimento como um fator de estímulo a sustentabilidade da região, não só em relação à produção de energia como, também, sobre os aspectos socioambientais de forma mais ampla.

4.3.1.1.10 - Finanças

Os impactos sobre as finanças municipais foram identificados como positivos, temporários e permanentes para alguns casos, de curto prazo, reversíveis, diretos e indiretos e de alta magnitude e importância.

Na fase de implantação e operação notou-se o aumento da arrecadação de impostos. Na implantação observou-se o processo de mobilização de pessoal, equipamentos e serviços nas tarefas de recrutamento, contratação e capacitação de mão de obra temporária, além da aquisição de componentes e insumos e contratação de serviços, tendo assim significativo recolhimento de tributos e encargos sociais, que

representaram relevante aumento da arrecadação tributária municipal. Como principais tributos municipais incrementados têm-se Imposto sobre Serviços de Qualquer Natureza - ISSQN, o Imposto de Renda Retido na Fonte - IRRP (sobre o incremento do trabalho) - e a cota-parte do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços - ICMS.

Na operação do empreendimento, iniciou-se um incremento na arrecadação dos municípios através da ampliação da cota-parte do ICMS - decorrente da comercialização da energia gerada pelos parques eólicos. Embora tal arrecadação seja inferior a que ocorre no período de implantação do empreendimento, pode ser considerada importante por seu caráter permanente.

4.3.1.2 – ASPECTOS AMBIENTAIS

Com relação aos aspectos ambientais nota-se que os projetos, parques e complexos de energia eólica nos municípios de Caetité e Guanambi impactaram, e novos projetos poderão impactar o solo, a vegetação e a diversidade biológica (a degradação dos solos, a perda da vegetação nativa, da flora e das florestas, a interferência na fauna), os recursos hídricos, a paisagem e a produção ou não produção de resíduos sólidos e gases poluentes e alteradores do clima. Serão relatados a seguir, sob o ponto de vista, físico e biótico os impactes e conflitos ambientais identificados nos municípios supracitados.

4.3.1.2.1 – Erosão e Compactação Dos Solos

Quanto a erosão e compactação dos solos observou-se impactes negativos, temporários e permanentes para alguns casos, de médio prazo, reversíveis, diretos e de alta magnitude e importância. Nota-se que a erosão é um dos principais impactes causado nos solos em empreendimentos os quais são necessárias escavações e aberturas de acessos para sua implantação (figuras 98 e 99).



Figura 98: Erosão na área de construção das redes elétricas de média tensão para parque eólico, no município de Caetité. Fonte: Autor (2020)



Figura 99: Acessos aos Parques Eólicos no município de Caetité e Guanambi. Fonte: Autor (2021).

4.3.1.2.2 – Alteração da paisagem

A alteração da paisagem local, conforme os recortes espaciais dos anos de 2010 e 2020 (figura 100) foi notório devido a construção os parques eólicos. A mudança foi identificada também na fase de implantação dos aerogeradores, durante a supressão da vegetação local, a realização de escavações, além da abertura de acessos. Os

conflitos e impactes aqui identificados foram negativos, permanentes, de longo prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.



Figura 100: Recorte espacial nos anos de 2010 e 2020 entre os limites municipais de Caetité e Guanambi. Fonte: Google Earth (2021).

4.3.1.2.3 – Ruídos e Vibrações

O tráfego de máquinas, de veículos e materiais (figura 101), bem como a execução das atividades relacionadas às obras civis, desmonte de rochas e a próprias operações dos aerogeradores causaram o aumento dos níveis de ruídos e vibrações, ocasionando desconforto e incômodo aos moradores das proximidades das áreas vinculadas ao empreendimento. Com isso identificou-se os conflitos e os impactes socioambientais

como negativos, temporários e permanentes, de longo prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.



Figura 101: Tráfego de máquinas, de veículos e materiais que causam ruído no município de Caetité, em 2014. Fonte: Goetze Lobato Engenharia S.A., disponível em <https://www.gel-eng.com.br/>, acesso em novembro de 2020.

Ainda em relação a movimentação de máquinas, de veículos e materiais e das obras civis notou-se as emissões de poluentes atmosféricos representados por materiais particulados (poeiras) e gases de combustão (figura 102). Os impactos e conflitos aqui tratados foram identificados nas fases de implantação e operação, pois por se tratar de região de fortes ventos, os solos desprovidos de vegetação, cortes e taludes em fase de regeneração, entre outras estruturas, ficaram vulneráveis ao arraste de sedimentos finos movimentando grandes quantidades de sólidos em suspensão, o que alterou a qualidade do ar local. Desse modo, os impactos gerados foram considerados como negativos, temporários, de curto prazo, reversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.



Figura 102: Emissões de poeira e gases de combustão na construção de Parque Eólico, no município de Caetité, em 2014. Fonte: Goetze Lobato Engenharia S.A., disponível em: <https://www.gel-eng.com.br/>, acesso em novembro de 2020.

4.3.1.2.4 – Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Quanto a geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos os conflitos e impactes foram classificados como negativos, temporários, de curto prazo, reversíveis, diretos e de baixa a moderada magnitude e importância. Os resíduos sólidos gerados pelo empreendimento são oriundos de escavações de solo e rocha e àqueles utilizados em canteiros de obras, como madeiras e plásticos. Os resíduos sólidos foram utilizados na própria construção do empreendimento. Porém, durante as entrevistas alguns relatos afirmaram que por conta da obra inacabada e até mesmo após o término de alguns empreendimentos eólicos há deposição de resíduos sólidos e alguns outros casos a não remoção destes. Enquanto os efluentes líquidos gerados nos canteiros de obras a partir do setor de saneamento e de manutenção e limpeza de máquinas foram tratados no próprio empreendimento, não sendo relatado por nenhum dos entrevistados a ocorrência desse tipo de impacto na região.

4.3.1.2.5 – Recursos hídricos

Em relação as interferências nos recursos hídricos, como em nascentes e leitos intermitentes próximo das áreas diretamente afetada, identificou-se que as tais interferências estavam ligadas aos procedimentos de escavação de solos, abertura de acessos e outras intervenções que causam impacto direto. Os impactes e conflitos socioambientais identificados nos recursos hídricos foram classificados como negativos, temporários, de médio prazo, reversíveis, diretos e indiretos e de alta magnitude e importância.

4.3.1.2.6 – Patrimônio Arqueológico

Os impactes sobre o patrimônio arqueológico, em especial as interferências sobre sítios arqueológicos retratam a importância desse patrimônio cultural da região. Identificou-se no município de Caetité testemunhos e evidências de atividades do passado histórico (figura 103). Desse modo, os impactes identificados durante a fase

implantação e operação foram negativos, permanentes, de curto prazo, irreversíveis, diretos e indiretos e de alta magnitude e importância.

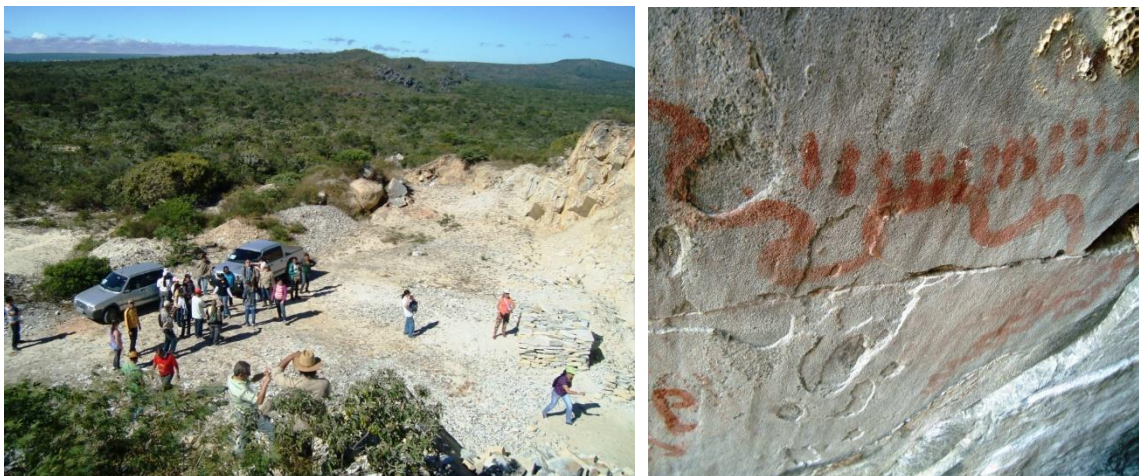


Figura 103: Sítio arqueológico em Caetité. Fonte: Zanettini Arqueologia (2011), disponível em: <http://silvanosilvass.blogspot.com/2011/06/renova-energia-por-meio-da-zanettini.html>, acesso em outubro de 2020.

No âmbito do meio biótico foram observados os conflitos e impactes quanto a fauna e flora, especialmente as interferências nas áreas protegidas por lei: reserva legal, área de preservação permanente e unidades de conservação; a perda de área vegetada e da biodiversidade; afetação de áreas de refúgio, fragmentação dos habitats; alteração ou supressão da vegetação existente; mudanças nos habitats e hábitos da fauna; afugentamento da fauna; risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás e; redução da produtividade primária, que inclui toda a matéria orgânica produzida em uma determinada área durante um período de tempo.

4.3.1.2.7 – Interferências nas áreas protegidas

Em relação as interferências nas áreas protegidas por lei, durante a pesquisa não foram identificados conflitos e impactes em unidade de conservação e nem em reservas legais, pois é requisito obrigatório, análise socioambiental prévia para evitar todo e qualquer tipo de dano ambiental na implementação de empreendimento eólico. No entanto, algumas APP sofreram interferências, principalmente as de topo de morro (figuras 104 e 105), margens de cursos e reservatórios de água que são regulamentados, conforme a resolução CONAMA 303/2002 e a Lei nº 12.651/2012, no

artigo 4º, inciso IX do Código Florestal do Brasil. Os impactos e conflitos quanto as interferências nas áreas protegidas por lei foram classificadas como negativos, permanentes, de médio a longo prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.



Figura 104: Preparação do Terreno, em área de topo de morro, para a instalação de Parque Eólico no município de Caetité em 2012 / 2013. Fonte: BRAZIL WIND (2013).



Figura 105: Parque Eólico em implantação em área de topo de morro. Fonte: Autor (2019).

4.3.1.2.8 – Área vegetada e biodiversidade

A perda de área vegetada e da biodiversidade estão associadas a implantação das estruturas de apoio e equipamentos do empreendimento, como aerogeradores, canteiro de obras, rede elétrica (figura 106), subestações, acessos e estradas. Os conflitos e impactos foram classificados como negativos, permanentes, de médio a longo prazo, reversíveis e irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância. A supressão da cobertura vegetal na fase de implantação afetou as diferentes formações vegetais ocorrentes nos diversos empreendimentos do município, como as seguintes fitofisionomias: Caatinga, considerado o bioma único exclusivo de nosso país; Floresta Estacional e Mata Ciliar, que detém elevada taxa de diversidade biológica e variados processos ecológicos; Cerrado, que constantemente é ameaçado devido à sua grande diversidade de espécies endêmicas; e as áreas de transição. Essa diversidade de fitofisionomias gera significativa diversidade de tipos de habitat e recursos.



Figura 106: Perda de área vegetada e da biodiversidade devido a implantação da rede elétrica. Fonte: RENOVA ENERGIA, (2012).

As espécies vegetais que foram impactadas pela implantação do empreendimento são aquelas na sua maioria protegidas por lei como: a herbácea *Aspicarpa harleyi*, as espécies de pequi (*Caryocar brasiliensis* e o *C. coriaceum*), o angico (*Anadenanthera*

colubrina var. *cebil*), o licuri (*Syagrus coronata*), a aroeira (*Myracrodruon urundeuva*) e a braúna (*Schinopsis brasiliensis*) e a espécie endêmica coco de raposa *Syagrus werdermannii*. Com relação à avifauna registrou-se a jacucaca (*Penelope jacucaca*) e o cara-dourada (*Phylloscartes roquettei*), ambas as espécies consideradas ameaçadas pela lista das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção (MMA, 2003 e 2008).

4.3.1.2.9 – Áreas de refúgio

Quanto as áreas de refúgio identificou-se os conflitos e impactos como negativos, temporário e permanentes, de médio a longo prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância. As áreas consideradas de refúgio são, por exemplo, as Áreas de Preservação Permanente (APP) representadas na região pelas florestas estacionais e matas ciliares, pois são exatamente nessas áreas que se encontram o maior acúmulo de água e nutriente. Comumente em áreas de vale, áreas servem de refúgio para espécies de aves das Caatingas, principalmente durante as secas. Com a realização de supressão de vegetação para implantação dos aerogeradores, aliado a implantação de novos acessos e do canteiro de obras, algumas dessas áreas foram afetadas na região (figura 107).



Figura 107: Abertura e manutenção de acesso para o Parque Eólico. Fonte: Autor (2019).

4.3.1.2.10 – Fragmentação dos habitats

Quanto a fragmentação dos habitats notou-se os conflitos e impactes como negativos, permanentes, de médio a longo prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância. A fragmentação dos habitats está associada a supressão da vegetação nativa (figura 108) que ocorre durante a implantação e manutenção da integridade das estruturas de apoio e equipamentos do empreendimento, como aerogeradores, canteiro de obras, rede elétrica, subestações, acessos e estradas.



Figura 108: Área com supressão da vegetação nativa - Complexo Eólico Guirapá I em Pindaí e Caetité em 2012 / 2013. Fonte: BRAZIL WIND (2013).

A fragmentação de habitat na região promoveu a redução do tamanho do fragmento de vegetação nativa e alterou sua forma, o que contribuiu para o seu isolamento. Como resultado deste isolamento identificou-se durante análise e algumas entrevistas a diminuição da diversidade de espécies vegetais, alteração da disponibilidade de frutos, folhas e presas, impactando assim a alimentação de algumas espécies. Esta fragmentação também acabou por comprometer o fluxo genético entre as populações, potencializando as extinções locais.

4.3.1.2.11 – Alteração ou supressão da vegetação

Os impactes e conflitos provenientes da alteração ou supressão da vegetação (figura 109) existente foram identificados durante a implantação e manutenção da integridade das estruturas de apoio e equipamentos do empreendimento. A supressão da vegetação, conforme relatos identificados durante a entrevista se deu através da perda da flora local em áreas com formações vegetais de Caatinga, Cerado, Floresta Estacional e Mata Ciliar, além de áreas de transição. Desse modo, os impactes foram identificados como negativos, permanentes, de médio a longo prazo, reversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.

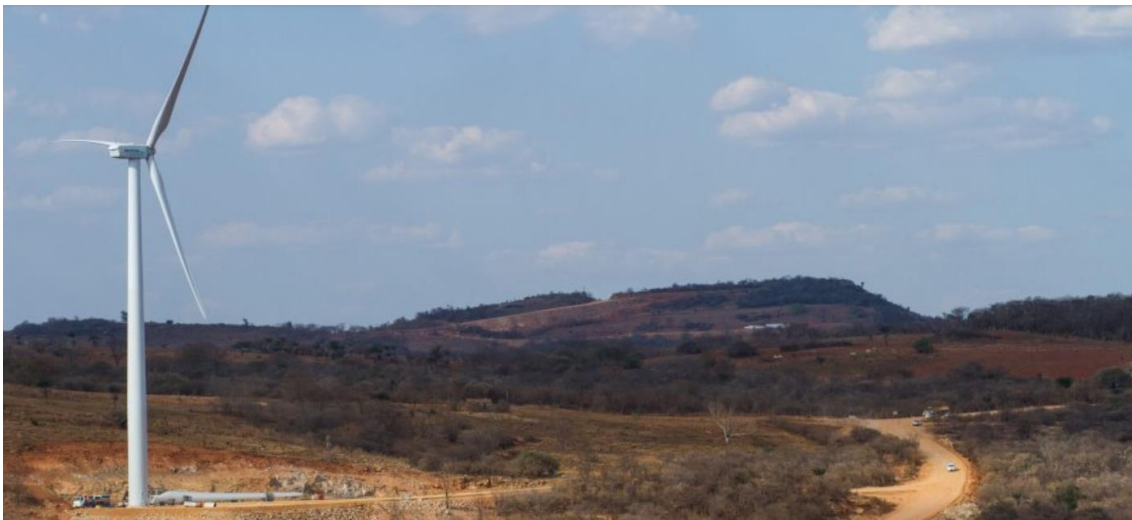


Figura 109: Supressão da vegetação, no município de Guanambi, em 2014. Fonte: Goetze Lobato Engenharia S.A., disponível em <https://www.gel-eng.com.br/>, acesso em novembro de 2020.

4.3.1.2.12 – Mudanças nos habitats e hábitos da fauna

As mudanças nos habitats e hábitos da fauna foram aqui identificadas como impactes negativos, permanentes, de médio a longo prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância. As mudanças supracitadas estão relacionadas a supressão de vegetação nativa e fragmentação de habitats. Durante as visitas de campo não foram identificadas mudanças nos hábitos da fauna, mas nas entrevistas foram relatados que algumas espécies, principalmente voadoras não foram mais vistas próximo dos aerogeradores.

4.3.1.2.13 – Afugentamento da fauna

O afugentamento da fauna em parques ou complexos eólicos possui relação direta com o aumento do ruído provocado pelo crescimento da circulação de pessoas, veículos e máquinas e a própria supressão da vegetação. Com base nas entrevistas foram relatadas a perda de exemplares da fauna por atropelamento como raposas, aracnídeos, cobras, tatus, sapos e galinhas. Além disso, o afugentamento da fauna está ligado a confrontos com outros indivíduos de mesma espécie por abrigo, alimento ou outro recurso ou ainda aumento da exposição à predação por deslocamento em áreas que não fazem parte da sua área de uso. Os impactos do afugentamento foram classificados com negativos, permanentes, de médio a longo prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância (figura 110).



Figura 110: Aracnídeo encontrado na base de um aerogerador em Guanambi. Fonte: Autor (2019).

4.3.1.2.14 – Risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás

A identificação de risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás foi considerado na pesquisa e este foi classificado como negativos, temporários, de curto a médio prazo, reversíveis, diretos e de média a alta magnitude e importância. A implantação de empreendimentos pode proporcionar colisão de aves e morcegos com as pás dos aerogeradores parados ou em funcionamento, provocando ferimentos e/ou a morte de espécimes. Contudo, este impacto é passível de ocorrer em qualquer área que se localizar parques ou complexos eólicos, pois de modo geral, os ambientes naturais possuem animais voadores (aves e morcegos) que realizam voo para planar, realizar deslocamentos diários e migração podendo ser mais suscetíveis a acidentes por colisão com turbinas. No caso da área diretamente afetada, não houve relatos de colisão de aves com as pás dos aerogeradores na região.

Alguns autores como BAERWALD et al., 2008, afirma que 90% dos morcegos encontrados mortos próximos às turbinas apresentavam sinais de hemorragia interna decorrente de barotraumas, ou seja, queda súbita de pressão que ocorre quando os animais se aproximam das pás das turbinas. Os entrevistados afirmaram não ter encontrado morcegos mortos nas áreas diretamente afetadas, mas também relaram que não costumam sair de suas residências durante a noite e alguns deles afirmaram que não acessam com muita frequência o local do aerogerador.

4.3.1.2.15 – Emissão de particulado (produtividade primária)

A redução da produtividade primária está relacionada à taxa (velocidade) de produção de compostos orgânicos a partir de substâncias minerais, pela fotossíntese ou quimiossíntese, durante um determinado tempo e espaço físico. A deposição de material particulado sobre a vegetação, dependendo da sua composição química, pode causar diferentes respostas, diretas ou indiretas, dentro de um ecossistema. Essas respostas vão depender de alguns fatores, como: sensibilidade do ecossistema ou de suas partes a uma determinada concentração e composição química (ácida/básica,

nitratos, sulfatos, etc.); capacidade de espalhamento pré-existente do solo e da água (riachos, rios, estuários, etc.); concentração e velocidade de deposição; e outras características específicas como topografia, clima, uso do solo, entre outros (US EPA, 2004).

A deposição de material particulado na área pesquisa foi classificada como negativo, permanente, de médio prazo, reversível, indireta e direta e de baixa a média magnitude e importância. Pois durante a pesquisa foram relatados pelos entrevistados os danos desta deposição em algumas plantas, principalmente quanto a queda prematura de folhas.

O material particulado em suspensão no ar, se deposita sobre diversos receptores sensíveis da vegetação causando efeitos diretos, químicos ou físicos, sobre eles. Através das chuvas, queda das folhas, ou ressuspensão de partículas, o material particulado é levado para o solo ou para a água, causando efeitos indiretos (acidificação, saturação de nitrogênio, eutrofização, entre outros) que têm potencial para degradar os ecossistemas gerando redução da diversidade de espécies, alterando sua estrutura e sustentabilidade, levando ao detrimento da vida de animais e plantas, e conseqüentemente afetando os seres humanos. Os efeitos indiretos são muito mais nocivos que os efeitos diretos, pois têm influência sobre o equilíbrio dos ecossistemas (RESENDE, 2007).

4.3.2 – CONFLITOS E IMPACTES SOCIOAMBIENTAIS EM IGAPORÃ

A problemática dos conflitos socioambientais provenientes de projetos e parques de energia eólica em Igaporã, iniciou-se logo em seguida quando comparado a Caetité e Guanambi. No que diz respeito a implantação e operação estes ocorreram quase que simultaneamente nos três municípios, porém quando do início do desenvolvimento dos projetos de energia eólica em Igaporã as suas primeiras intervenções socioambientais foram identificadas logo depois.

Assim como ocorreu em Caetité e Guanambi, neste município iniciou-se o arrendamento de propriedades com provável potencial eólico, a tentativa e busca da regularização fundiária de imóveis rurais que não estavam regularizados junto ao Cartório de Registro de imóveis da região ou junto ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Ainda se fez necessário a solicitação da autorização ambiental ou dispensa de licença ambiental para a instalação das torres de medição de vento junto ao órgão, o Instituto do Meio Ambiente da Bahia (antigo IMA, atual INEMA).

Em seguida foram avaliados os conflitos e os impactos socioambientais no município de Igaporã, a usar a mesma adaptação da Matriz de Leopold. O quadro 9 a seguir apresenta as dimensões sociais, econômicas e ambientais para as atividades realizadas no âmbito da busca de viabilidade de projetos, em cada fase. Com a referida matriz, foram quantificados os efeitos do desenvolvimento de projetos de energia eólica sobre os vários aspectos apresentados no Quadro 10.

QUADRO 9 - Identificação dos Conflitos e Impactes Socioambientais de Projetos de Energia Eólica *Onshore* no município de Igaporã

FASE	PLANEAMENTO		
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Análise preliminar de viabilidade do projeto; • Arrendamento de propriedades; • Regularização fundiária; • Medição e avaliação dos recursos eólicos; • Análise das subestações e conexões; • <i>Micrositing Wind</i> • Projeto de engenharia; • Licença ambiental prévia; • Certificação do projeto, parque ou complexo. 		
ASPECTOS	ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
	<ul style="list-style-type: none"> - Demanda temporária por serviços: hotéis e pousadas, locadoras de automóveis, bares e restaurantes, posto de combustível, casas noturnas e áreas de lazer; - Identificação das áreas com melhores infraestruturas, comércio e serviços assim como, o que precisa ser melhorado junto aos setores público e privado; - Incentivo à qualificação da mão-de-obra local para estimular o 	<ul style="list-style-type: none"> - Mapeamento dos locais suscetíveis a conflitos de uso da terra; - Aumento do conhecimento científico da região; - Mapeamento das áreas sob responsabilidade da Fundação Nacional do Índio (FUNAI), de Pesquisa mineral, Fundação Palmares - Quilombola, Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), das áreas de Unidades de Conservação, entre outros e órgãos 	<ul style="list-style-type: none"> - Identificação dos primeiros impactes ambientais com o mapeamento preliminar das áreas restritas; - Abertura de picadas em áreas de mata nativa, reflorestada ou recuperada; - Regularização fundiária ambiental; - Abertura de acessos, desmatamento para as instalações de torres

<p>ASPECTOS</p>	<p>crescimento econômico da região;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geração de empregos de empresas terceirizadas ou de prestadores de serviço na área de regularização fundiária, administrativo, construção civil e obras de infraestrutura; 	<p>Ambientais Federais, Estaduais e Municipais;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arrendamento de imóveis; - Especulação imobiliária; - Regularização fundiária; - Circulação de pessoas desconhecidas na região; - Assédio para a assinatura de contratos de arrendamento; - Falta e atraso no pagamento do arrendamento; - Incentivo do governo local para viabilidade do projeto; - Criação de programas de monitoramento e conscientização para proteger os usuários posseiros de terras consideradas devolutas e dar suporte técnico para auxiliar a regularização fundiária dessas propriedades. 	<p>anemométricas;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Apoio político e governamental para cumprimento dos requisitos legais para emissão das licenças ambientais, dentro dos prazos regulatórios, assim como a flexibilização de alguns condicionantes nas etapas iniciais do licenciamento.
-----------------	--	---	--

FASE	INSTALAÇÃO		
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Regularização fundiária; • Licença ambiental de instalação; • Obras Cíveis e elétricas (acessos, canteiro de obras, torres, bases das unidades geradoras, subestação, linhas de transmissão e de distribuição). 		
ASPECTOS	ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
	<ul style="list-style-type: none"> - Financiamento do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); - Atrasos no andamento da obra; - Aumento da população residente; - Interferência na condição de beneficiários de programa de transferência de Renda; - Alterações na estrutura social e econômica local em função da população flutuante a ser contratada na construção do parque eólico; - Aumento do setor terciário; - Desativação de postos de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da geração de empregos diretos e indiretos; - Perda de território tradicional; - Migração 'forçada'; - Aumento da urbanização; - Aumento da população; - Assédio sexual; - Falta d'água; - Aumento da violência; - Desigualdade social associado ao impedimento de acesso a propriedade e estradas outrora 'públicas'; - Utilização de explosivos; - Melhoria na sinalização das estradas pavimentadas e não pavimentadas; - Interferência no uso solo e do território; 	<ul style="list-style-type: none"> - Erosão e compactação do solo; - Geração de resíduos sólidos e efluentes líquidos; - Assoreamento de leitos de cursos d'água; - Afugentamento da fauna; - Mudanças de habitat de reprodução e alimentação de algumas espécies; - Interrupção de rotas de migração de animais; - Alterações na composição quali-quantitativa e distribuição espacial das espécies; - Emissão de particulado; - Impacto visual; - Intensificação do trânsito de máquinas e veículos no entorno do empreendimento; - Emissão de gases CO²;

<p>ASPECTOS</p>		<ul style="list-style-type: none"> - Crescimento de serviços, aumento na arrecadação de imposto sobre serviço pelo município; - Aumento da qualificação a capacitação profissional; - Relocação e construção de casas; - Melhoria das estradas nas comunidades; - Aumento da rede de saúde; - Falta de mão-de-obra especializada; - Diminuição do êxodo rural; - Incômodos à população pela geração particulado e ruído; - Mudança de vida diária da população residente próxima da obra, considerando o aspecto psicológicos das populações a serem reassentadas ou relocadas; - Pressão sobre equipamentos públicos; - Expectativas dos representantes dos poderes públicos em relação ao empreendimento; - Perda de meios de sobrevivência devido a interferências nas 	<ul style="list-style-type: none"> - Desmatamento de mata nativa; - Ocupação de área de preservação permanente (conforme Código Florestal do Brasil, Lei 12.654 de 25 de maio de 2012); - Mudança da paisagem; - Geração de ruídos e vibrações; - Aumento da conscientização ambiental; - Incentivo a agricultura familiar e Incentivo a educação ambiental;
-----------------	--	---	--

		<p>propriedades pela aquisição/arrendamento das terras;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aumento da renda das famílias proporcionada pelo arrendamento de terras; - Apropriação do território nas áreas dos aerogeradores e das subestações. 	
FASE	OPERAÇÃO		
AÇÕES	<ul style="list-style-type: none"> • Licença ambiental de operação; • Operação dos Parques ou Complexo Eólico. 		
ASPECTOS	ECONÔMICOS	SOCIAIS	AMBIENTAIS
	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da renda para as famílias diretamente e indiretamente afetadas com o empreendimento; - Interferência na condição de beneficiários de programa de transferência de renda; - Desativação de postos de trabalho na implantação; - Aumento da arrecadação de impostos; - Fomentação do turismo regional; 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento da valorização cultural e das tradições locais; - Diminuição de empregos diretos e indiretos; - Atraso de pagamento do arrendamento; - Impactes visual; - Interferência no uso solo e do território; - Aumento dos índices de eletrificação; 	<ul style="list-style-type: none"> - Morte e afugentamento da avifauna e quiróptero fauna; - Impacto sonoro; - Impacto do sombreamento dos aerogeradores; - Possibilidade de interferências eletromagnéticas; - Perda de habitat de reprodução e alimentação de algumas espécies; - Risco de colisão das espécies voadoras com a torre e/ou pás;

	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento na geração de energia no sistema elétrico interligado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Apropriação do território nas áreas dos aerogeradores e das subestações; - Aumento da sensação de insegurança em áreas outras acessadas durante as obras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risco de queda do aerogerador; - Geração de energia 'mais limpa' que a de geração de energia da queima de combustíveis fósseis.
--	--	--	--

Elaborado pelo autor (2020)

A avaliação dos conflitos e impactes socioambientais no município de Igaporã no Quadro 10, tem como objetivo também apresentar interações entre os componentes dos projetos e os elementos do ambiente, com base na análise de uma grandeza em escala espaço-temporal da interação das ações e intensidade do efeito na área do projeto ou empreendimento correspondente aos fatores ou aspectos socioambientais.

Quadro 10 – Análise e Avaliação dos Conflitos e Impactes Socioambientais de Projetos de Energia Eólica *Onshore* no município de Igaporã

Magnitude dos Impactes 1 a 3 – Pouco importante 4 a 6 – Médio importante 7 a 10 – Muito importante			Magnitude	Natureza		Duração		Temporalidade			Reversibilidade		Forma		
			Importância do impacto	Positivo	Negativo	Temporário	Permanente	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	Reversível	Irreversível	Direta	Indireta	
Conflitos e impactes em Igaporã	Aspectos Sociais	Dinâmica populacional	10	X	X	X		X				X	X		
		Organização territorial (risco de acidentes)	10		X	X			X				X	X	
		Cotidiano da população (uso e ocupação do solo)	8	X	X	X	X	X			X	X	X		
		Cultura e costumes	10		X	X			X				X	X	
		Infraestrutura social	9	X	X	X				X	X		X		
		Saúde	9		X		X			X		X	X		
		Violência	10		X	X			X		X		X		
		Sociedade Civil	9	X	X	X		X			X		X		
	Aspectos	Emprego e renda	10	X		X			X		X		X	X	

	Econômicos	Comércio e Serviços	10	X		X			X		X		X	X	
		Agricultura	9		X	X			X		X		X		
		Indústria	8	X			X		X			X	X		
		Finanças (Impostos)	9	X			X			X		X	X		
		Turismo	5	X			X			X	X		X	X	
		Energia no sistema elétrico interligado	8	X			X			X	X		X		
	Aspectos Ambientais	Erosão e compactação do solo	10		X	X			X		X		X		
		Paisagem natural	8		X		X			X		X	X		
		Ruído / Vibrações	8		X	X	X		X		X		X		
		Gases e Particulados	8		X	X		X			X		X		
		Recursos hídricos	10		X	X			X		X		X	X	
		Interferência nas áreas protegidas	10		X	X			X			X	X		
		Flora	10		X		X		X		X		X		
		Fauna	10		X	X	X			X		X	X	X	
Risco de colisão das espécies voadoras	6		X	X		X			X		X				

Elaborado pelo autor (2020).

Os resultados dos conflitos e impactos socioambientais no município de Igaporã foram aqui apresentados seguindo a premissa utilizada nos municípios de Caetité e Guanambi, na qual foram apresentados inicialmente através, de uma abordagem socioeconômica e posteriormente ambiental, enfatizando as entrevistas e análises *in loco*.

4.3.2.1 – ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

Para os aspectos socioeconômicos foram considerados a dinâmica populacional, a organização territorial, o cotidiano da população, a infraestrutura social, a sociedade civil, as atividades econômicas e as finanças.

4.3.2.1.1 – Dinâmica Populacional e Organização territorial

Os conflitos e impactos sobre a dinâmica populacional e organização territorial estão associados ao aumento do fluxo migratório e da circulação de pessoas na área rural e a movimentação constante de caminhões e veículos leves (figura 111) e pesados que realizaram o transporte de pessoal e dos equipamentos, materiais e estruturas necessários à construção dos parques. Tais impactos foram identificados e analisados como positivos e negativos, temporários, de curto prazo a médio prazo, irreversíveis, diretos e de média a alta quanto a magnitude e importância.



Figura 111: Circulação de veículos no canteiro de obras no município de Igaporã. Fonte: Toda Bahia (2015), disponível em: <https://www.todabahia.com.br/>. Acesso em Out/2020.

Com a implantação do projeto identificou-se uma maior circulação de pessoas de fora do município por toda a área do projeto, notadamente nos locais mais próximos aos canteiros de obra, o que, indiretamente, contribuiu para modificar o cotidiano das famílias residentes na área urbana e rural, já que parte do empreendimento se encontra próximo da sede do município (figura 112). Como isso ocorreu alterações na organização social dos moradores, em função da convivência com pessoas de hábitos culturais diferentes, comprometendo a tranquilidade e segurança do local, aspectos estes muito valorizados pelas famílias da área rural. Mas, por outro lado com o aumento da demanda possibilitou a dinamização da economia.



Figura 112: Parque eólico em implantação próximo da sede do município de Igaporã. Fonte: Google Earth pro (2020).

Com o uso das rotas de serviços e a abertura de acessos que foram utilizadas para realizar o transporte dos equipamentos, materiais, pessoas e estruturas necessárias à instalação dos aerogeradores na área rural, notou-se algo incomum na região, marcada pela tranquilidade e pouco fluxo de veículos em suas vias.

Destaca-se aqui mais uma vez a fase de implantação do empreendimento, onde notou-se uma movimentação constante de caminhões e veículos leves e pesados que realizaram o transporte de pessoal e dos equipamentos, materiais e estruturas necessários à construção dos parques. Esses veículos utilizaram as rodovias federais e estaduais que servem de acesso aos territórios dos parques eólicos. A movimentação dos veículos nessas rodovias durante o período de obras ocasionou um aumento no tráfego, interferindo na fluidez e segurança no trânsito para a população usuária dessas vias. Esses usos concorrentes do espaço habitado são caracterizados o seccionamento e os impactes sobre as algumas atividades produtivas (agricultura e pecuária), devido a abertura de acessos, que provocaram a interferência nas propriedades, como a perda de área.

Assim como nos municípios objeto desta análise, em Igarorã na maioria das propriedades onde o empreendimento foi implantado e está implantação predomina-se pequenas propriedades rurais originárias de antigos processos de divisão de grandes propriedades gerações de familiares. Nesse tipo de configuração territorial tem sido usual informalidade jurídica das propriedades. São propriedades que iniciaram o processo de regularização fundiária após a chegada da energia eólica e isso foi e é bem-visto na região.

4.3.2.1.2 – Cotidiano da população e Estrutura social

Os conflitos e impactes sobre as condições de vida da população e a sua estrutura social foram avaliados como negativos e positivos, temporários e permanentes, de médio a longo prazo, irreversíveis e reversíveis, diretos e de média a alta magnitude e importância.

O dia a dia da população sofreu interferências em função da desapropriação de áreas para adequação e abertura de acessos, implantação dos canteiros de obras e das estruturas das torres (figura 113). Além disso, notou-se que os usos concorrentes do território nas comunidades tradicionais nas áreas para a fixação de estruturas ou de acessos necessários durante a implantação do projeto, foram marcadas por algumas

relocações temporárias de moradores, o que provocou a alteração das relações sociais e culturais construídas. As comunidades tradicionais, possuem rotinas enquanto organização social (condições específicas de relação social, religiosa e econômica, baseadas em conhecimentos e práticas transmitidas pelas atividades culturais).



Figura 113: Estruturas (pá) de um aerogerador em Igarorã. Fonte: Autor (2019).

Outro aspecto identificado em Igarorã foi o aumento da renda dos arrendantes, provenientes do aluguel das propriedades com os parques eólicos e aquelas propriedades que se encontravam no raio de 300 metros de cada aerogerador implantado. Com esses arrendamentos algumas famílias que se beneficiavam do Bolsa família, tornou-se não mais dependente desse benefício.

Cabe ressaltar que os impactos sobre os equipamentos públicos foram notórios durante a etapa de implantação dos parques eólicos neste município, na qual ocorreram uma significativa procura dos serviços públicos em função do movimento migratório da população diariamente. Este fluxo de pessoas foi representado pelos

trabalhadores contratados para as obras e da população atraída, de acordo com o que foi relatado durante pesquisa.

A pressão sobre o uso da água, do uso dos serviços de saúde e do setor habitacional também foram citados nas entrevistas devido principalmente primeiro pela falta de água, comum na região nos períodos de seca, mas também em função do consumo elevado no período das obras, e segundo quanto ao aumento da demanda por serviços clínicos e ambulatoriais, principalmente por causa de algumas doenças associadas a emissão de poeira. Ainda quanto ao uso da água durante a entrevista identificou-se ser comum a complementação através do uso de cisternas, reforçado pela distribuição de água por caminhão pipa, para atender o consumo humano. Quanto ao setor habitacional identificou-se mesmo que temporário o aumento do preço das estadias de hospedagens, de aluguéis e da especulação imobiliária. Tais fatos se relaciona a população flutuante que veio à área em busca de oportunidades de trabalho, a contribuir para o aumento de população no município.

Em relação à segurança pública observou-se durante a pesquisa o aumento da sensação de insegurança por causa do crescimento migratório da população de outras regiões, ou seja, de 'pessoas desconhecidas' durante a implantação dos parques eólicos. O efetivo policial também foi comentado durante as entrevistas, a citar que ainda assim não era suficiente, quando da eminência de alguma ocorrência.

Outro ponto ligado a segurança foi mencionado por um entrevistado, na oportunidade ele mencionou que se deve ter cuidado ao transitar próximos aos aerogeradores, principalmente no momento de manutenção por parte da equipe técnica, pois pode cair algum equipamento e assim provocar até mesmo a morte. Além disso, esse mesmo entrevistado relatou sobre o tombamento de um aerogerador, em uma localidade chamada Taboquinha, no município de Igaporã (figura 114).



Figura 114: Aerogerador que tombou em Igaporã em 2016. Fonte: Mídia Bahia (2016), disponível em <https://midiabahia.com.br/torre-do-parque-eolico-desaba-no-municipio-de-igapora/> acesso em setembro de 2020.

O fato mostra que é preciso evitar residências e outras atividades de longo prazo, com presença humana próxima a estes equipamentos, garantindo assim a segurança das pessoas.

4.3.2.1.3 – Sociedade civil

Quanto ao item sociedade civil destacam-se os embates relacionados a as expectativas dos representantes das comunidades em relação ao empreendimento, que vão desde a fase de planejamento até a operação do empreendimento. As expectativas são criadas em torno de seus prováveis impactos positivos, como empregos e geração de renda, ou negativos quando do não aproveitamento da mão de obra local (figura 115). Os conflitos sobre a organização da sociedade civil foram identificados como negativos e positivos, temporários, de curto prazo, reversíveis, diretos e de média a alta magnitude e importância.



Figura 115: Moradores do município de Igaporã reivindicam contratação de mão de obra local e protestam após as demissões devido a paralisação das obras. Fonte: Agência Sertão – 2015, Disponível em: <https://agenciasertao.com/2015/12/05/energia-eolica-no-alto-sertao-qual-e-o-desenvolvimento/> acesso em setembro de 2020.

Assim como em Guanambi e Caetité as expectativas dos representantes dos poderes públicos em relação aos projetos de energia eólica estão relacionadas principalmente a infraestrutura para os municípios, emprego, renda e arrecadação de impostos. Além dessas expectativas estão associadas também a possibilidade de promoção política, quando da aprovação e construção do parque ou complexo eólico. As alterações na

estrutura social e econômica local da população flutuante durante a fase de implantação do empreendimento foi identificado. Com o afluxo populacional observou-se as alterações na dinamização dos setores de comércio e serviços disponíveis em alguns núcleos locais, povoados, distritos e comunidades tradicionais, decorrente da renda que circulava na região e, conseqüentemente, do aumento de consumo das famílias.

4.3.2.1.4 – Atividades econômicas

Os conflitos e impactes sobre a atividade econômica e finanças municipais foram identificados como negativos e positivos, temporários e permanentes para alguns casos, de curto a médio prazo, reversíveis e irreversíveis, diretos e indiretos e de média a alta magnitude e importância.

Os impactes positivos relacionados a atividade econômica municipal incluíram o aumento da renda familiar e a melhoria do padrão de consumo, entre outros que permitam a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores e das famílias. Tal melhoria esteve associada ao período de implantação do empreendimento, na qual ocorreram impactes sobre o mercado de trabalho local e regional não apenas em função das contratações diretas geradas pelo empreendimento, mas também pela demanda de empregos indiretos abertos em empresas prestadoras de serviços ou fornecedoras de equipamentos e insumos ao empreendimento.

Em Igarorã, foi relatado que durante as obras houve uma demanda maior que normalmente ocorre sobre o comércio e os serviços locais, identificado de forma positiva pela maior geração de receitas e de emprego dos estabelecimentos comerciais, como também de forma negativa pelo aumento de preços de alguns produtos e escassez de produtos.

Os impactes relacionados as perdas de meios de sobrevivência devido a interferências nas propriedades pela aquisição/arrendamento das terras também foram identificadas nos três municípios pesquisados, pois estes territórios possuem um perfil fundiário em

pequenas propriedades que praticam, em sua maioria, a agricultura familiar. Desse modo, o arrendamento ou aquisição de áreas para fazer frente aos objetivos do projeto, associadas pela redução das áreas de pastagem ou de plantios, teve como resultado a perda dos meios de sobrevivência da população residente na área rural.

Em Igaporã durante a transição da implantação para a operação e conseqüentemente a consolidação desta última também se identificou a manutenção de alguns postos trabalho local e regional diretos e também pela demanda de empregos permanentes indiretos criados pelas empresas prestadoras de serviços ou fornecedoras de equipamentos e insumos necessários à manutenção dos empreendimentos eólicos.

4.3.2.1.5 – Finanças

Em relação as finanças, um aspecto positivo foi o aumento da arrecadação tributária municipal. Os principais tributos municipais incrementados foram ISSQN, IRRP (sobre o incremento do trabalho) - e a cota-parte do ICMS. Na implantação observou-se o recolhimento de tributos e encargos sociais, que representaram relevante aumento da arrecadação tributária municipal. Na operação do empreendimento, iniciou-se um incremento na arrecadação dos municípios através da ampliação da cota-parte do ICMS - decorrente da comercialização da energia gerada pelos parques eólicos.

4.3.2.1.6 – Turismo

Os conflitos sobre o turismo em Igaporã foram avaliados como positivos, permanentes, de longo prazo, reversíveis, diretos e indiretos e de média a alta magnitude e importância. A estruturação desta atividade em Igaporã ainda é incipiente. A possibilidade de o empreendimento eólico ser inserido como produto turístico visa um planejamento mais responsável e o incremento do turismo no município. Desse modo, políticas voltadas para fomentação do turismo regional se tornaria válido e seria mais uma opção econômica para região.

4.3.2.1.7 – Energia no sistema elétrico interligado

Como importante atividade econômica e comum a todos os municípios analisados percebeu-se que a geração de energia eólica se configura como uma tecnologia de produção de energia elétrica limpa e não poluente na sua fase de operação, oriunda de fonte renovável, de grande importância para a sociedade e no atual do mundo globalizado, já que respeita os acordos da agenda mundial seguindo a diversificação da matriz energética por meio de fontes alternativas e renováveis, além de buscar sustentabilidade socioambiental. Os conflitos da energia no sistema elétrico interligado foram identificados como positivos, permanentes, de longo prazo, reversíveis, diretos e de baixa magnitude e importância

4.3.3.2 – ASPECTOS AMBIENTAIS

A abordagem dos aspectos ambientais e a identificação dos conflitos socioambientais para o município de Igaporã foram pautadas em análises, observações específicas e aquelas em comum aos municípios de Caetité e Guanambi com os impactos sobre o solo, a vegetação e a biodiversidade (a degradação dos solos, a perda da vegetação nativa, da flora e das florestas, a interferência na fauna), os recursos hídricos e a paisagem.

4.3.3.2.1 – Erosão e Compactação Dos Solos

Em relação a erosão e compactação dos solos na área diretamente afetada do projeto de energia eólica (figura 116), no município de Igaporã devido a construção das vias de acesso e a fixação de aerogeradores notou-se os seguintes impactos negativos, temporários e permanentes de médio prazo, reversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.



Figura 116: Erosão e compactação do solo me parque eólico na Bahia, em 2014. Fonte: Goetze Lobato Engenharia S.A., disponível em <https://www.gel-eng.com.br/>, acesso em novembro de 2020.

4.3.3.2.2 – Paisagem

A modificação da paisagem foi identificada durante a fase de implantação do empreendimento eólico (figura 117). As principais alterações estão associadas a supressão da vegetação local, a realização de escavações, abertura de acessos e montagem dos aerogeradores. Os conflitos e impactes aqui identificados foram negativos, permanentes, de longo prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.



Figura 117: Supressão da vegetação e consequente modificação da paisagem, com a montagem dos parques Eólicos, no município de Igaporã. Fonte: Imagens do Google Earth pro e fotografia do autor (2021).

4.3.3.2.3 – Ruídos e Vibrações

Os ruídos e vibrações identificados em Igaporã foram classificados como negativos, temporários durante a implantação e permanentes durante a operação, de médio a longo prazo, irreversíveis, diretos e de média a alta magnitude e importância. Com a execução das obras, tráfegos de veículos, máquinas e transporte de materiais ocasionaram incômodos as comunidades.

Com o aumento do ruído e vibrações notou-se também que houve a emissão de poeira e gás carbônico durante a fase de implantação dos empreendimentos. Foram relatados pelos entrevistados que a mudança de rotina mesmo que temporária durante a implantação foram notórios nos momentos de tentativa de descanso durante a tarde, quando da roupa no varal para secagem, na qual as roupas ficavam empoeiradas ou durante as atividades agrícolas rotineiras na área de roçado.

4.3.3.2.4 – Recursos hídricos

Os impactos socioambientais identificados nos recursos hídricos (figura 118) foram classificados como negativos, temporários, de médio a longo prazo, reversíveis, diretos e indiretos e de alta magnitude e importância.



Figura 118: Impactes ambientais em Áreas de Preservação Permanente – APP na construção do acesso.
Fonte: Goetze lobato Engenharia S.A., disponível em <https://www.gel-eng.com.br/>, acesso em novembro de 2020.

Em Igaporã, assim como em Caetité e Guanambi existe uma significativa preocupação com a utilização da água, pois nota-se na região a frequente intermitência de disponibilidade desse recurso. Com as obras as maiores preocupações relatadas foram quanto ao assoreamento de algumas nascentes principalmente na Serra “Curva dos Ventos” assim chamado pela maioria.

4.3.3.2.5 – Interferências nas áreas protegidas

Os impactes e conflitos socioambientais quanto as interferências nas áreas protegidas (figura 119) por lei foram classificadas como negativos, permanentes, de curto a médio prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância. Como constatado em Caetité e Guanambi, durante a pesquisa não foram identificados conflitos e impactes em unidade de conservação e nem em reservas legais, pois é requisito obrigatório uma análise socioambiental prévia para evitar todo e qualquer tipo de dano ambiental com a possível implementação de empreendimento eólico. No entanto, algumas APP sofreram interferências, principalmente as de topo de morro e margens de cursos.



Figura 119: Parque eólico em APP. Fonte: Autor (2021).

4.3.3.2.6 – Área vegetada e biodiversidade

Os conflitos e impactes quanto a vegetação e biodiversidade foram classificados como negativos, permanentes, de curto a médio prazo, reversíveis, diretos e de alta magnitude e importância. Na fase de prospecção dos projetos de energia eólica não se identificou impactes diretos na área vegetada, porém com as obras civis (abertura de

acessos, rede elétrica, subestações, área de montagem e bota fora) notou-se a supressão da vegetação e conseqüentemente perda da diversidade biológica da área diretamente afetada (figura 120 e 121).



Figura 120: Área desmatada para implantação de Aerogerador em Igarorã. Fonte: Almeida, (2017)



Figura 121: Supressão de vegetação em área de rede elétrica de média tensão. Fonte: Autor (2020).

A perda da cobertura vegetal e da biodiversidade principalmente da Caatinga, de fragmentos de Floresta Estacional identificados e do Cerrado para a região é preocupante devido a ameaça de extinção de algumas espécies. Cabe ressaltar que as ações para a geração da energia eólica é a menos impactante quando comparado com outras fontes de geração como a de hidrelétricas, térmicas e nuclear.

4.3.3.2.7 – Áreas de refúgio e Fragmentação dos habitats

As áreas de refúgio de espécies afetadas na região dos empreendimentos foram em função do desmatamento durante a implantação dos parques eólicos. Os impactos socioambientais identificados foram classificados como negativos, permanente, de curto prazo, irreversíveis, indiretos e de média a alta magnitude e importância.

A fragmentação dos habitats também está associada a supressão da vegetação ocorrida na fase de implantação do empreendimento e durante a manutenção das estruturas de apoio e equipamentos dos parques instalados. Com a fragmentação dos habitats alguns dos entrevistados relataram a ausência ainda que temporária de algumas espécies de aves e mamíferos. Os conflitos e impactos socioambientais aqui classificados foram negativos, permanentes, de médio prazo, irreversíveis, diretos e de alta magnitude e importância.

4.3.3.2.8 – Mudanças nos habitats e hábitos da fauna

Na área diretamente afetada e no seu entorno não foram constatadas mudanças nos hábitos da fauna ainda que permanentes e sim apenas durante a fase das obras. Porém, nas entrevistas foram relatados que algumas espécies, principalmente voadoras não foram mais vistas próximo dos aerogeradores. Os impactos para as mudanças nos habitats e hábitos da fauna foram identificados como negativos, temporários, de curto prazo, reversíveis, diretos e de média magnitude e importância.

4.3.3.2.9 – Afugentamento da fauna e Risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás

Os impactos ambientais do afugentamento da fauna foram considerados como negativos, temporários, de curto prazo, reversíveis, diretos e de baixa a média magnitude e importância. O afugentamento da fauna, assim como identificado em Caetité e Guanambi está associada a emissão de ruído, provocado pelo aumento da circulação de pessoas, veículos e máquinas e a própria supressão da vegetação.

Por outro lado, a identificação de risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás foi avaliado como negativo, temporário, de curto prazo, reversível, direto e de baixa a média magnitude e importância. Com o processo de implantação de uma usina eólica pode gerar o risco de colisão de aves e morcegos com as linhas de transmissão, com as pás dos aerogeradores parados ou em funcionamento, provocando ferimentos e/ou a morte de espécimes.

Não obstante, este conflito é passível de ocorrer em qualquer área que se localizar parques ou complexos eólicos, pois de modo geral, os ambientes naturais possuem animais voadores (aves e morcegos). Os entrevistados afirmaram não ter encontrado aves e nem morcegos mortos nas áreas diretamente afetadas dos empreendimentos e alguns deles afirmaram ainda que não acessam com muita frequência o local do aerogerador, principalmente na região de Serra.

4.3.3 – CONFLITOS E IMPACTES SOCIOAMBIENTAIS NA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE GUANAMBI: VISÃO SÍNTESE DO NEEPES, ENSP E FIOCRUZ

Alguns estudos sobre a temática dos conflitos socioambientais para geração de energia eólica foram iniciados na região geográfica imediata de Guanambi, inclusive um deles motivaram o desenvolvimento desta pesquisa. O estudo desenvolvido pelo NEEPES – Núcleo Ecologias, Epistemologias e Promoção Emancipatória da Saúde, ENSP – Escola Nacional de Saúde Pública Sérgio Arouca e a FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz identificaram alguns impactes e conflitos citados e reforçam a relevância desta investigação.

Para tanto, tornou-se relevante apresentar alguns desses impactes socioambientais de forma resumida, a citar: alteração no regime tradicional de uso e ocupação do território, assoreamento de recurso hídrico, desmatamento e/ou queimada, falta / irregularidade na demarcação de território tradicional, invasão / dano a área protegida, poluição de recurso hídrico, poluição sonora e danos à saúde: acidentes, piora na qualidade de vida e violência – ameaça.

Os estudos do NEEPES, ENSP e FIOCRUZ apontam que desde o ano de 2010 cresceram os investimentos de empresas geradoras de eólicas em Caetité e nos municípios da região, motivados não só por uma preocupação ambiental, mas principalmente pelo PAC – Programa de Aceleração do Crescimento do Brasil. As empresas pioneiras na região foram Renova Energia, o grupo Iberdrola, com a participação da Neoenergia, posteriormente a *Brazil Wind Energy* e estas foram responsáveis por erguerem mais de 300 torres de aerogeradores na região geográfica imediata. Estas torres possuem no mínimo cerca de 80 metros de altura, o que equivale a um prédio de 18 andares (NEEPES, ENSP e a FIOCRUZ, 2020).

Ainda de acordo com a pesquisa, o Governo da Bahia facilitou os processos de licenciamentos e de regularização fundiária em nome de empresas ou de terceiros. Foi enfatizado no estudo que os modos de vida das pessoas foram alterados principalmente pela grilagem, apropriação e pela falta de autonomia no uso e acesso as suas terras.

Os conflitos citados no estudo demonstram também as consequências socioambientais causados pela mineração de urânio na região e pela implantação de uma nova unidade de mineração, o Projeto Pedra de Ferro da empresa Bahia Mineração (BAMIN), conforme citado a seguir:

Esse novo ciclo econômico trouxe ameaças, segundo a CPT - Comissão Pastoral da Terra da Bahia, de perda de território tradicional, migração forçada, grilagem de terras, aumento da urbanização, aumento da população, falta d'água, violência, dentre outras (NEEPES, ENSP e a FIOCRUZ, 2020).

Outra crítica apontada no estudo demonstra que em abril de 2011, o governo da Bahia noticiou que o IMA estava a realizar oficinas preparatórias para as audiências públicas, junto a população local. Contudo, não foram divulgados publicamente registros oficiais e/ou notícias sobre a realização das audiências em Caetité, indicando falta de transparência na forma como foi executado o processo de implementação do empreendimento. Por outro lado, uma das empresas consultadas, a Renova Energia que prospecta, instala e opera parques de energia na região informou que sempre

realizou amplas divulgações para do processo de implantação da geração de energia eólica na região.

Os conflitos decorrentes de usos diferenciados das estradas vicinais também foi objeto desta pesquisa, que de acordo com algumas audiências realizadas e aqui afirmadas pelo João Portela, Secretário de Meio Ambiente de Caetité na época, cita que o acordo firmado com a Renova Energia era de que as pessoas poderiam utilizar tanto a estrada antiga, quanto a nova construída pela empresa (figura 122), o que segundo a pesquisa do NEEPES, ENSP e a FIOCRUZ isso não aconteceu.



Figura 122: Estrada vicinal com portão e trancado, em Guanambi. Fonte: autor (2019)

Ainda em relação a apropriação e o uso de diferentes formas do território, as informações consultadas no site EcoDebate, através da pesquisa do NEEPES, ENSP e a FIOCRUZ relataram que a empresa Iberdrola, se apropriou da parcela de áreas de gerais do município de Caetité e afirma que:

os desmatamentos foram tão intensos que os sinais foram perceptíveis de maneira imediata principalmente com a diminuição drástica das reservas de água, além da invasão de propriedades particulares como denunciado através da Rádio Educadora Santana de Caetité: “Uma dessas empresas, teve a ousadia de invadir um terreno particular e abrir uma verdadeira cratera para armazenar água para o seu consumo particular. Isso tudo às margens da estrada que liga Caetité/Brejinho das Ametistas (BA-611), mais propriamente na localidade conhecida por todos como “PASSAGEM DA

PEDRA". Lá existe a primeira Barragem que armazena água para o nosso consumo. O excedente escorre, juntando-se com várias outras pequenas nascentes, formando um pequeno riacho que passa pela fazenda Santarém chegando até a estação de captação da EMBASA (EcoDebate, 2012).

Os contratos de arrendamentos firmados foi outro importante tema citado no estudo, pois demonstra algumas insatisfações de arrendantes, quanto a assinatura deste. De acordo com as informações do site EcoDebate, os contratos celebrados põem em dúvida os princípios de lisura e transparência da parte das corporações.

os trabalhadores se sentiram pressionados a assinarem os contratos sendo proibidos de analisarem o conteúdo de maneira independente, sempre induzidos por algum funcionário de uma das empresas. Tal afirmação se expressa na Cláusula Oitava do contrato da Renova Energia: "Este contrato tem caráter de confidencialidade e deverá ser mantido em sigilo entre as partes, não devendo ser divulgado a terceiros fora do âmbito estabelecido nesse contrato" o que inibiu muitos trabalhadores a não procurarem orientações o que estava proposto no contrato. Em sua grande maioria, os trabalhadores desconhecem o conteúdo do contrato, sendo que algumas cláusulas põem em risco a autonomia dos moradores em suas terras e no direito de uso dos territórios tradicionalmente ocupados, como escrito em uma das considerações do contrato, (iii) o imóvel não estará localizado em áreas onde existam quaisquer comunidades indígenas, comunidades constituídas por remanescentes de quilombos ou outras comunidades tradicionais com direitos de reivindicação de propriedades (RENOVA ENERGIA). Contudo, os aerogeradores foram implantados em áreas de uso comum, o que, desde então, vem inviabilizando a forma tradicional de vida dos trabalhadores, pois eles não podem ter acesso a áreas de solta do gado, tendo prejuízos de ordem social e econômica (EcoDebate, 2012).

Os contratos de arrendamentos não são assinados de imediato, salvo se o arrendante tiver interesse, em alguns casos o(s) interessado(s) pode(m) consultar um parente ou familiar mais instruído ou um advogado. As propriedades contratadas preveem ocupação de áreas socioambientalmente restritas, conforme as prerrogativas do licenciamento ambiental. Porém, algumas das propriedades possuem restrições de acesso após a fase de implantação, devido ao aspecto segurança como o uso dos EPI's nas áreas dos aerogeradores instalados.

Alguns relatos divergem do apresentado pelo CPT, como é o caso do arrendante Sr. Jesulino Barbosa Neto e sua mulher que continuaram plantando mandioca próximo aos aerogeradores. Esta mandioca é comercializada na cidade. Com o arrendamento que o Sr. Jesulino (figura 123) recebe de sua terra, acabou por ajudar na educação dos filhos.

“Eu não fiquei com medo, minha renda melhorou muito, não dá nem para falar, foi uma beleza. E agora estou pagando a faculdade do meu filho. Essa torre para mim foi uma maravilha. Mas tinha pessoas que perdiam o sono com medo de perder a terra.”



Figura 123: Arrendante: um dos beneficiados com o arrendamento de terra para geração energia eólica
– Fonte: RENOVA ENERGIA (2015).

Os valores estabelecidos pelos contratos pagos aos proprietários das terras são desproporcionais à margem de lucro que as empresas ganham, conforme apontam o site EcoDebate, através dos relatos do Sr. Gilmar Ferreira dos Santos Agente da CPT. Algumas empresas determinaram no contrato de arrendamento um valor que varia de R\$ 3.500,00 a R\$ 5.500,00/aerogerador/ano, com reajuste anual pelo Índice de Preços para o Consumidor Amplo - IPCA ou Índice Geral de Preços do Mercado - IGPM. Ainda de acordo com Sr. Gilmar, o potencial de cada torre (1,6 MW a 3,0 MW) em poucos dias de funcionamento de um aerogerador paga pelo valor do contrato de um ano, deixando uma margem de lucro muito grande para a empresa. Isso prova que o lucro e a riqueza em destaque são apenas exclusividade da empresa, que acumula toda a maioria da riqueza e gera com sua presença o aumento das desigualdades econômicas e sociais.

O desenvolvimento de projetos de geração de energia eólica, entre outros, trouxe diversos benefícios importantes para o crescimento da região, como a geração de empregos e a manutenção de alguns deles, ajudou também a fomentar a cultura, colaborou na arrecadação de impostos e em novos investimentos na saúde, educação e infraestrutura dos municípios envolvidos, assim como possibilitou a ascensão do comércio local e da renda da população rural, conforme foi constatado nos municípios visitados e nas entrevistas realizadas.

Por fim, a pesquisa do NEEPES, ENSP e a FIOCRUZ fez uma abordagem sobre os conflitos dos empreendimentos que entraram em operação. O principal é o impacto sonoro devido ao ruído dos motores dos aerogeradores. Outro impacto negativo é a possibilidade de interferências eletromagnéticas, que apontam que este pode causar perturbações nos sistemas de comunicação e transmissão de dados. Porém, cabe ressaltar que por outro lado a geração de eletricidade refere-se a não emissão de poluentes atmosféricos em relação às demais fontes energéticas.

A geração de energia elétrica de fontes renováveis é necessária, nesse contexto se destaca a geração eólica, quando comparada as fontes de energia como a nuclear, a de carvão mineral, a termoelétrica e a hidrelétrica. Sobretudo, é notório que é preciso observar os conflitos e os danos socioambientais não apenas de forma isolada. Portanto, são necessárias medidas de mitigação e ações compensatórias que visem orientar as políticas socioambientais e socioeconômicas a extinguir e/ou minimizar os seus impactos. Não se trata apenas da orientação, mas também da ação como processo efetivo das relações causa-efeito dos sistemas naturais, ambientais, sociais e econômicos oriundas da geração da energia eólica.

Com isso, o próximo capítulo abordará algumas das medidas mitigação e compensação socioambientais associados a alguns condicionantes solicitados pelo órgão ambiental. Além de apresentar alguns dos programas e planos que consistem em intervenções visando recuperar ou restaurar, reduzir ou remediar os conflitos e os impactos ambientais causados nos processos de planejamento, implantação e operação da matriz eólica na região geográfica imediata analisada.

CAPÍTULO 5 – MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS DOS IMPACTES E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DE PROJETOS, PARQUES e COMPLEXOS EÓLICOS NOS MUNICÍPIOS DE CAETITÉ, GUANAMBI E IGAPORÃ

Este capítulo tem por finalidade demonstrar as medidas mitigadoras e compensatórias dos impactes e conflitos socioambientais de projetos, parques e complexos eólicos nos municípios de Guanambi, Caetité e Igaporã com base nos aspectos socioeconômicos e ambientais identificados, analisados e avaliados durante a pesquisa, o conhecimento as vivências do campo e tendo como importantes referências, as resoluções CONAMA 01/1986 e CONAMA 462/2014, Sanchez (2013), Santos (2007) e ICMBio (2018). Desse modo, torna-se relevante que tais medidas, conhecidas como as ações que visam à redução ou eliminação dos impactes e conflitos negativos e que potencializam os impactes positivos oriundos das fases aqui tratadas.

As medidas mitigadoras e compensatórias visam reduzir as situações de risco em áreas vulneráveis e de impactes ambientais em complexos eólicos, como nos casos dos parques e complexos eólicos. Geralmente, essas medidas são aplicadas através das parcerias e de ações governamentais e constituem leis específicas que avaliam o uso dos ambientes. Nas medidas a serem utilizadas são necessários a definição: do componente ambiental afetado; da fase do empreendimento em que estes deverão ser implementados; o caráter preventivo, compensatório, mitigador ou potencializador de sua eficácia; o(s) agente(s) executor(es), com definição de responsabilidades; e do período de sua aplicação: curto, médio ou longo prazo.

A resolução CONAMA nº 462 de 24 de julho de 2014 que, “Estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre, altera o art. 1º da Resolução CONAMA n.º 279, de 27 de julho de 2001, e dá outras providências.” Nesta resolução CONAMA nº 462, cita no artigo 5º, que os complexos eólicos sujeitos ao procedimento licenciamento deverão ser objeto de identificação dos impactes ambientais e das medidas de controle, mitigadoras e compensatórias, devendo o órgão ambiental

competente adotar o Termo de referência, resguardadas as características regionais e locais.

Para melhor compreensão e de acordo com as suas características, as medidas de mitigação podem ser divididas, em medidas mitigadoras preventivas, corretivas, compensatórias e medidas potencializadoras. As preventivas precedem os impactos negativos e buscam minimizar ocorrências que se revelem com capacidade de causar danos aos elementos ambientais dos meios biótico, físico e antrópico. As medidas corretivas funcionam por meio de atividades de controle ou de erradicação do agente provocador do impacto, tem por objetivo reconstruir e apresentar o cenário precedente à ocorrência de um evento danoso sobre o ambiente.

Nas medidas mitigadoras compensatórias identifica-se à recuperação dos patrimônios socioambientais danificados, em função das atividades indiretas ou diretas do empreendimento. Alguns dos exemplos de compensação, nos casos dos parques e complexos eólicos da área de estudo, envolvem: a) o plantio compensatório de mudas pela necessidade de supressão vegetal; b) a aquisição de áreas de reserva ambiental pela empresa e; c) alguns dos programas ambientais como o de monitoramento da fauna e educação ambiental. Por fim, as medidas potencializadoras que têm por finalidade maximizar e intensificar o efeito de um impacto positivo resultante direta ou indiretamente da construção do complexo eólico, como por exemplo as capacitações profissionais e a geração de emprego e renda nas áreas de influência.

As medidas mitigadoras e compensatórias de projetos, parques e complexos eólicos na região geográfica imediata de Guanambi, tendo como base os aspectos socioeconômicos e ambientais serão aqui apresentados, conforme os impactos e conflitos socioambientais nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã. Porém, ressalta-se que as medidas adotadas resguardam as características regionais dos territórios analisados e que estes apresentam semelhança e/ou se complementam.

5.1 ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

5.1.1 Dinâmica Populacional

Os conflitos e impactos aqui apresentados sobre a dinâmica populacional refere-se ao aumento do fluxo migratório e ao aumento da circulação de pessoas na área rural dos municípios de Guanambi, Caetité e Igaporã, que pode resultar em impactos negativos e positivos. Desse modo, para mitigar os impactos desse aspecto social, torna-se relevante utilizar o programa de comunicação social e o programa de capacitação, contratação e desmobilização de mão de obra, principalmente no período de mobilização de mão de obra, a priorizar a contratação de trabalhadores da própria região do empreendimento, que de fato ocorreu e vem ocorrendo no período das obras. Porém, houve muita reclamação por parte da população da região, pois a mão de obra especializada veio de outras cidades e até mesmo de outros estados do Brasil.

A sinalização das vias de acesso aos complexos eólicos, as comunidades locais e a sedes municipais é outra importante medida a ser adotada para evitar ou minimizar os acidentes ou incidentes na região (figura 124).



Figura 124: Acesso e sinalização de Parque Eólico no município de Guanambi, em 2020. Fonte: autor (2020).

O programa de educação social, de sinalização e controle do tráfego vem como ações preventivas de segurança e cuidados ao trânsito, como no respeito aos limites de velocidade de uma determinada via, além disso, este programa visa também a conscientização no trânsito para pedestres, ciclistas, motociclistas e motoristas, principalmente no período da implantação do parque ou complexo eólico.

5.1.2 Organização territorial

Para mitigar os impactos e conflitos sobre o aspecto - organização territorial foram e serão necessários a utilização dos programas de comunicação social, educação ambiental e de sinalização com o desenvolvimento de ações de educação e orientação de segurança no trânsito, junto aos colaboradores das empresas responsáveis pelo empreendimento e as subcontratadas.

Os planos de negociação, aquisição e de arrendamento das terras foram e deverão ser mantidos: a) para as atividades que envolvem a abertura de acessos com a perda de área; b) o seccionamento e os impactos sobre as algumas atividades produtivas (agricultura e pecuária); c) desapropriação de áreas para adequação de acessos, implantação dos canteiros de obras e das estruturas das torres eólicas. Nos planos de negociação, aquisição e de arrendamento das terras necessitam constar a valoração da terra, os modos operantes das indenizações e arrendamento do imóvel em utilização ou a ser utilizado. Tais ações possibilitam aos arrendantes uma maior segurança na negociação, aluguel e venda de seu imóvel e minimiza as perdas que ocorreram ou que ocorrerão nos imóveis ao longo da instalação do complexo eólico.

Para os casos em que as documentações dos imóveis rurais se demonstraram, de modo geral, frágeis, sem escritura de registro de imóvel rural, as regiões dos complexos analisados, cabe a arrendatária ou adquirente do providenciar a regularização fundiária, visando a regularização de assentamentos, propriedades e posses de terra e à titulação de seus ocupantes, de modo a garantir também o desenvolvimento das funções sociais e ambientais para aquele território.

Desde o ano de 2008, algumas empresas e as suas subcontratadas estão a providenciar regularização junto aos órgãos de coordenação fundiária de imóveis rurais, órgãos ambientais, e cartórios de registro de imóveis da região, a promover assim, o direito social e ambiental à moradia, a função social da propriedade e a qualidade de vida das pessoas.

5.1.3 Cotidiano da população

Para mitigar os impactos e conflitos no cotidiano populacional foram e ainda serão necessários a aplicação dos programas de comunicação social e plano de negociação do aluguel de imóveis contratados. As detonações ocorridas na região para a retirada da brita a ser utilizada na implantação dos complexos eólicos foi um dos transtornos causados na região. Com isso, utilizou-se o plano de negociação e de comunicação para informar a população sobre as obras e as suas possíveis consequências, através das rádios, folders, redes sociais e reuniões previamente agendadas.

A divulgação de informações dos principais marcos construtivos dos empreendimentos, fortalecerá a integração da empresa no contexto em que se insere as solicitações e problemas das partes envolvidas. Além disso, a expansão das informações visa também diminuir as preocupações, apreensões e dúvidas acerca das interferências em seu cotidiano, como no ato de colocar uma roupa para enxugar no varal ou quando realizar o transporte de animais em atividades de pecuária.

A participação e o engajamento das Prefeituras de Caetité, Guanambi e Igaporã, organizações da sociedade civil (ONG), associações comunitárias, entidades que representam trabalhadores e empresários e organizações religiosas), comunidades rurais da área de influência direta e proprietários rurais foram e serão de grande relevância para que a informação possa ser disseminada e compreendida pelos envolvidos, em especial comunicando-os os dias e horários de movimentação dos veículos, detonações e abertura e adequação de acessos, visando, por exemplo, minimizar os riscos de acidentes associados às etapas de implantação e operação.

No caso das detonações, por exemplo, com base no programa de comunicação a população é informada através de placas, carro de som e visita *in loco*, com aproximadamente 10 dias de antecedência. Além disso, ocorre a distribuição de folder explicando como evitar danos e riscos e promovendo reunião comunitária com comprometimento da comunidade de atender as normas de segurança.

Por fim, o programa de comunicação na área dos empreendimentos analisados visa manter meios de informação para garantir uma comunicação eficaz, prevenir a propagação de informações duvidosas e incorretas sobre os projetos e parques na região, que possam gerar e maximizar conflitos socioambientais e estabelecer um mecanismo eficaz de gestão social, relacionados ao empreendimento e desenvolvendo ações de mediação e resolução, quando necessário.

5.1.4 Infraestrutura social

Para a pressão sobre equipamentos públicos durante a etapa de implantação dos complexos eólicos, na qual ocorreram uma sobrecarga nos serviços públicos em função do fluxo populacional, torna-se e tornou-se necessário a utilização do programa de monitoramento dos aspectos socioeconômicos, como iniciado no período da construção dos parques do complexo eólico do Alto Sertão I.

O programa de monitoramento dos aspectos socioeconômico visou e visa conter a pressão sobre os equipamentos públicos de Igaporã, Caetité e Guanambi, através de ações de que corroboram com a priorização da contratação de mão de obra local/regional, para que possa evitar o fluxo de pessoas de outros territórios. A necessidade da ampliação dos serviços, ainda que temporário se fez necessário, devido a intensificação das obras, que atraíram pessoas não somente para a prestação de serviços diretos, mas para os serviços indiretos que envolveram a abertura de postos de trabalho informal.

A pressão sobre o setor habitacional também pôde ser mitigada através do monitoramento dos aspectos socioeconômicos, principalmente ao pressupor a

quantidade de pessoas que poderiam estar na região durante as etapas de implantação e operação dos complexos eólicos no período analisado. A priorização da contratação de mão de obra local/regional, para que possa evitar o afluxo populacional foi e é recomendado. Porém, se fez e se faz necessário o aumento na oferta de hotéis, pousadas e dormitórios próximos aos canteiros de obras para que pudessem atender a demanda, inclusive de contratações de pessoas com conhecimentos específicos que migraram para a região.

5.1.5 Sociedade civil

Para a mitigação e compensação dos conflitos relacionados as expectativas dos representantes das comunidades em relação ao empreendimento que vão desde a fase de planejamento até a operação do complexo eólico, e a divulgação de informações falsas sobre o projeto tais como: “as empresas não irão contratar mão de obra local; as empresas não irão pagar pela terra utilizada; haverá desmatamento sem ação de mitigação ou compensação ambiental; o aerogerador construído causará aumento nas contas de energia”, dentre outros, utilizou-se os programas de mobilização, capacitação e treinamento da mão de obra e os programas de monitoramentos socioeconômicos e de comunicação social.

Os programas de mobilização, capacitação e treinamento da mão de obra e do programa de monitoramentos dos aspectos socioeconômicos e comunicação social, agindo de forma integrada, buscam promover ampla discussão sobre os projetos e parques eólicos a serem implantados, em instalação e a serem construídos. As ações de mobilização, articulação e participação, alinhadas com Comissão de Acompanhamento do Empreendimento – CAE, para informar e envolver a população nas etapas e ações do empreendimento, nas fases de planejamento e implantação, permite a sociedade civil reduzir as diversas dúvidas associadas as obras, em especial as notícias falsas.

Algumas das ações que podem ser identificadas nos programas supracitados estariam ligadas a concepção do projeto (desenho dos parques eólicos), como será a

contratação de obra local/regional; capacitar a mão de obra local/regional; produção de energia a partir de fontes eólicas; capacitação de mão de obra; diagnóstico de potencialidades, vocações e oportunidades; monitoramento, mitigação de impactos negativos e implantação um plano de desmobilização de mão de obra, com foco na recolocação dos sujeitos no mercado de trabalho local.

Associados aos programas de mobilização, capacitação e treinamento da mão de obra e do programa de monitoramentos dos aspectos socioeconômicos e comunicação social, destacam-se algumas ações que visam minimizar os conflitos e impactos e integrar a sociedade civil com o poder público local, enfatizando assim a importância do empreendimento no contexto local e regional, desse modo, as ações se fundamentariam em: a) informativos sobre o avanço das obras em relação ao cronograma de construção (por área de implantação); b) divulgação dos benefícios gerados pelo projetos e parques eólicos; c) geração de empregos diretos e indiretos; d) ações sobre os cuidados ambientais adotados em áreas vulneráveis; e) estratégias preventivas a serem adotadas para a minimização de impactos durante as obras; f) o fortalecimento das normas de segurança e cuidados ambientais na construção e; g) diálogos entre as empresas e a sociedade civil para o encaminhamento de preocupações, queixas e sugestões.

5.1.6 Projetos Sociais

Para o fortalecimento e maior engajamentos dos projetos sociais promovidos nos territórios de inserção dos complexos eólicos, com destaque para os municípios de Guanambi e Caetité, utilizou-se os programas de monitoramento dos aspectos socioeconômicos e comunicação social. Ambos os programas em conjunto, visam a sustentabilidade das comunidades envolvidas diretas e indiretamente com os parques eólicos em implantação e em operação, através de diversas atividades, inclusive de entretenimento (figura 125).



CATAVENTO: UM ANO DE MUITO TRABALHO E ALEGRIAS



Figura 125: Informativo com a campanha de entretenimento vinculada ao programa Catavento da Renova Energia. Fonte: RENOVA ENERGIA (2013).

As dimensões envolvidas nas práticas de desenvolvimento sustentável foram na educação (reciclagem), no desenvolvimento organizacional (fábrica de solidariedade e espaço de convivência), na socioeconomia (fortalecimento de atividades agrícolas) e na cultura e patrimônio (roda cultural e Museu do Alto Sertão). O projeto em destaque, envolvendo os municípios analisados na região, foi o programa Catavento da empresa Renova Energia. Porém, algumas ações específicas de fomento a geração de emprego e renda, foram desenvolvidas pela empresa Rio Energy (figura 126), identificadas como positivas pelo poder público e pelas comunidades local/regional.



Figura 126: Representantes do Poder público e da empresa Rio Energy discutindo sobre a geração de emprego e renda no município de Caetité. Fonte: Prefeitura de Caetité, disponível em: <https://caetite.ba.gov.br/prefeitura-de-caetite-tem-reuniao-com-rio-energy/>. Acesso em Fev/2021.

5.1.7 Atividade econômica

As intervenções para as atividades de ordem econômica, principalmente aquelas relacionadas a implantação e operação dos complexos de energia eólica, tiveram como planos de mitigação os programas de capacitação e treinamento da mão de obra, monitoramento dos aspectos socioeconômicos e o plano de negociação, aquisição e/ou arrendamento das propriedades.

O plano de comunicação para as atividades econômicas, a destacar os arrendamentos e indenizações foi iniciado pelo processo de socialização e de estabelecimento de relacionamentos com os proprietários das terras, os sindicatos rurais, os cartórios de imóveis rurais e a prefeitura. Com isso, foi necessário informar as pessoas envolvidas sobre as fases do empreendimento, seus impactos positivos e negativos e as medidas socioambientais propostas. As etapas de pagamento também foram detalhadas a fim de minimizar eventuais dúvidas e quando o início e manutenção dos modos de pagamentos, que estavam previstos em contratos.

Os procedimentos de contratação de pessoal (mestre de obra; pedreiros, armadores, encanadores, pintores, eletricitas, serventes, seguranças; seguranças; técnico em segurança, engenheiros), que incluiu e inclui o aumento da renda familiar e a melhoria do padrão de consumo, entre outros que permitam a melhoria da qualidade de vida dos trabalhadores e das famílias, foram também apresentados, com base nos planos de comunicação e treinamento da mão de obra.

Ainda no que diz respeito a contratação e desmobilização de pessoal na fase de implantação dos projetos, utilizou-se o plano de treinamento e desmobilização da população local/regional, que tinha como objetivo: a) a capacitação, por meio do recrutamento de pessoal para participação dos cursos e treinamentos e contratação de mão de obra; b) a análise de potencialidades, vocações e oportunidades do público candidato, através do levantamento de dados socioeconômicos primários, contemplando os perfis profissionais dos entrevistados, através da realização de entrevistas e; c) a desmobilização de mão de obra, com objetivo de relocação em

outros empreendimentos em construção ou em operação, por meio da construção de um banco de dados com informações acerca do perfil dos trabalhadores locais contratados para o empreendimento.

Os impactos relacionados as interferências nas propriedades pela aquisição/arrendamento das terras foram e estão sendo mitigadas e compensadas através do plano de monitoramento socioeconômico e do plano de negociação, aquisição e/ou arrendamento das terras. No plano socioeconômico foram identificadas melhorias que estavam associadas a implantação dos complexos eólicos, através da execução de obras de abertura de novas estradas e a execução de obras de melhoria das vias existentes, que por sua vez possibilitou a melhoria na circulação de produtos entre as comunidades e para as sedes municipais. Além disso, com a implantação do empreendimento ocorreu em alguns casos reassentamento de famílias de forma definitiva e outros de forma temporária, mas que foi solucionado com a construção de novas moradias e/ou pagamento de indenizações.

Para as mitigações e compensações envolvendo a aquisição e/ou arrendamento das terras foram realizadas através de atividades de negociações diretas com os proprietários e posseiros de imóveis, reuniões com as associações comunitárias e lideranças, bem como reuniões com a população das áreas impactadas diretamente e indiretamente para informar sobre o trabalho técnico e suas etapas do(s) projeto(s) a serem implantados.

Por fim, foram desenvolvidas dentro do plano de negociação, aquisição e/ou arrendamento das propriedades o acompanhamento social às famílias identificadas no estudo, o pagamento dos arrendamentos, e a comunicação sobre a evolução do projeto próximo e nas áreas de interesse.

5.1.8 Turismo

As medidas de mitigação e conseqüentemente incentivo ao turismo local e regional foram desenvolvidas através dos planos de comunicação e segurança e de

monitoramento dos aspectos socioeconômicos. O incentivo ao turismo nos territórios dos complexos eólicos ainda é incipiente, porém importante devido a necessidade de se fomentar mais uma atividade econômica para a população local. Cabe ressaltar, que para o desenvolvimento da atividade de turismo eólico, conforme GOLDANI (2013) é preciso o investimento em infraestrutura e segurança, para que o visitante não se exponha ao visitar os parques eólicos.

A conscientização ambiental em atividades de 'turismo eólico' também é identificada nos planos de comunicação e educação ambiental, na qual buscam envolver comunidade local com os empreendimentos eólicos, além de apresentar a importância da geração de energia de fonte eólica desde a fase de planejamento até a operação dos parques eólicos.

5.1.9 Energia no sistema elétrico interligado

A energia no sistema elétrico interligado como um conjunto de instalações e equipamentos para coordenação e controle de energia elétrica tem grande relevância no território brasileiro, principalmente no estado da Bahia que demanda por novos investimentos na geração de energia elétrica e infraestrutura regional. Desse modo, o plano de mitigação baseia-se na estruturação e na integração dos recursos de geração e de energia, em especial de fonte renovável, como a energia eólica.

A interconexão na geração de fonte de energia eólica, através da malha de transmissão, possibilita a transferência de energia entre subsistemas, proporciona ganhos sinérgicos e ainda explora a diversidade entre os regimes hidrológicos das bacias. A contribuição de projetos e posteriormente de parques eólicos, como os complexos em Guanambi, Caetité e Igaporã como um fator de estímulo a sustentabilidade da região, também poderá contribuir para o crescimento da economia, nos setores primário, secundário e terciário, nas suas diferentes escalas nacional, regional e local.

5.1.10 Finanças

As ações de mitigação dos impactos positivos na arrecadação de impostos foram e são baseadas no plano de comunicação, no monitoramento dos aspectos socioeconômicos e no programa de mobilização, capacitação e treinamento da mão de obra. No plano de comunicação tornou-se necessário apresentar as etapas e o cronograma dos empreendimentos, assim como informar ao poder público a estimativa de contratação pessoas e empresas terceirizadas, os projetos de sustentabilidade e de ordem social, e comunicar sobre as atividades a serem executadas desde a fase de planejamento até a operação de complexos eólicos.

Quanto ao monitoramento dos aspectos socioeconômicos e no programa de mobilização, desmobilização, capacitação e treinamento da mão de obra fundamentaram-se e baseiam-se na gestão e alocação de recursos oriundos do pagamento de impostos por parte das empresas, e da arrecadação por parte do poder público. Com isso, a proposta foi e é, que os recursos arrecadados sejam transformados em investimentos diretos e indiretos em infraestrutura urbana e regional, inclusive com incentivo à justiça ambiental, através da construção de áreas de lazer, de estruturação de centros de capacitação e qualificação de mão de obra, de investimentos no patrimônio arqueológico e cultural, da promoção da sustentabilidade socioambiental e da ampliação de serviços públicos na área de saúde, saneamento básico, educação e segurança.

5.2 ASPECTOS AMBIENTAIS

5.2.1 Erosão e Compactação dos Solos

Sendo os processos erosivos e a compactação do solo considerados um dos principais impactos das atividades de implantação de complexos de energia eólica *onshore*, para os quais são necessários escavações e aberturas de acessos para sua implantação, os planos de mitigação que mais se destacam são: o programa de recuperação de área degradada e o plano de controle dos processos erosivos.

Desse modo, a mitigação através do plano de recuperação de áreas degradadas, quanto aos processos erosivos e a compactação do solo nas regiões dos municípios afetados, tem por objetivo desenvolver ações para recuperar as áreas consideradas degradadas, devido à construção e montagem dos parques e complexos eólicos, que estejam nas áreas de influência do empreendimento e que possam vir a comprometer a instalação e a funcionalidade dos parques eólicos, ou seja, que pela proximidade possam comprometer a segurança do mesmo. Vale ressaltar, que o plano de recuperação de áreas degradadas visa a reabilitação deste ambiente e não de tentativa de retorno às características do ambiente original.

As áreas que também são consideradas como degradadas pelo empreendimento, são de canteiros de obras, acessos, bem como os demais terrenos e estruturas de apoio utilizadas nos serviços de construção e montagem dos parques e aquelas resultantes de empréstimo de material para aterro e bota-fora.

As etapas a serem realizadas para plano de recuperação de áreas degradadas de projetos e parques eólicos para os processos erosivo e compactação do solo envolveriam a) a localização e identificação das áreas degradadas e conseqüentemente passíveis de recuperação; b) a recomposição vegetal das áreas degradadas em decorrência da implantação dos parques eólicos, incluindo as áreas de instalações como canteiros de obras, acessos internos e externos e demais infraestruturas de apoio; c) a proteção dos solos desnudos, inclusive os taludes (figura 127), visando à contenção dos processos erosivos e proteção dos cursos hídricos superficiais das áreas de influência do empreendimento; d) o controle das escavações; e) a implantação do sistema de drenagem e; f) o próprio acompanhamento periódico de eventuais processos erosivos e suas conseqüências potenciais em termos de geração de sedimentos e assoreamento da rede de drenagem.

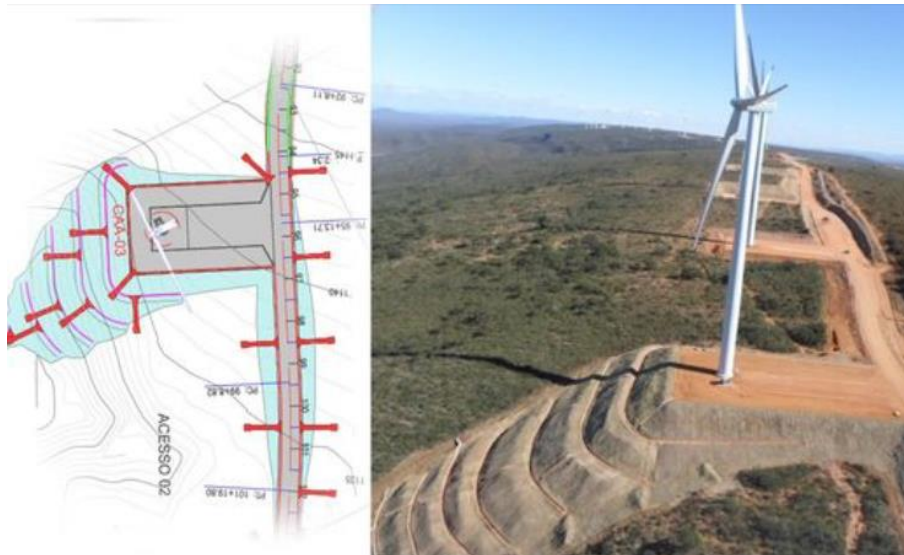


Figura 127: Controle de processo erosivo de talude e encosta, 2014, Caetité-Bahia. Fonte: Inova Energy <https://pt-br.facebook.com/pg/inovaenergy/posts/>. Acesso em Junho de 2021.

Como exemplo de aplica o do plano de recupera o de áreas degradadas para os processos erosivos e compacta o do solo podem ser consideradas a constru o de canaletas nas praças (figura 128) onde os aerogeradores serão instalados, evitando a concentra o de águas pluviais no interior da  rea. Após a instala o dos aerogeradores, a área de encosta do seu entorno deverá ser revegetada com gramíneas como forma de prote o do solo contra os processos erosivos.



Figura 128: Controle de processo erosivo de talude, 2014, Caetité-Bahia. Fonte: Goetze Lobato Engenharia S.A., disponível em: <https://www.gel-eng.com.br/obra/renova-parque-eolico-alto-sertao-ii-2/>. Acesso em Junho de 2021.

Para o controle direto dos processos erosivos, como a o de mitiga o, torna-se necessário o desenvolvimento de algumas medidas, tais como: o desassoreamento

mecânico de áreas assoreadas, quando possível, sem impactar a vegetação ciliar; o desassoreamento manual de canais fluviais e/ou áreas de preservação permanente, quando a presença de vegetação ciliar impedir a intervenção mecânica; o monitoramento do destino do material da supressão de vegetação e da limpeza de terreno; monitoramento das condições de descarga das obras, evitando o processo de erosão; a limpeza constante dos dispositivos de retenção de sedimentos (solos perdidos por erosão) ao longo da área de terraplanagem ou a jusante desta e; a inspeção das estruturas e dos dispositivos de drenagem provisórios e definitivos (bueiros, sarjetas, descidas d'água, valetas, dissipadores de energia, dentre outros), com a finalidade de controlar o fluxo das águas pluviais superficiais.

Outros importantes processos de controles erosivos são: a) a locação dos bota-foras que deverá se nortear por critérios e parâmetros ambientais, como distância mínima de cursos d'água, ausência de vegetação de porte significativo no local, e declividade mínima, de forma a manter a estabilidade da estrutura proposta mais facilmente; b) a locação das vias de acesso aos parques eólicos que devem priorizar as áreas mais planas, que correspondem a pontos menos favoráveis ao desencadeamento de processos erosivos, evitando-se as bordas dos tabuleiros e encostas íngremes e; c) o monitoramento da recuperação das coberturas vegetais implantadas pelo programa de recuperação de áreas degradadas de forma a proteger as superfícies expostas à ação das águas pluviais, regularizar e reduzir o escoamento superficial, contribuindo para o controle dos processos erosivos e evitando o carreamento de sedimento às linhas de drenagem.

Alguns dos procedimentos do plano de recuperação de áreas degradadas, envolvendo os municípios de Caetité e Igaporã, anteriormente foram implantados para outros complexos eólicos e se recomenda para os futuros parques. Porém, durante a pesquisa identificou-se que o acompanhamento periódico se faz necessário para a manutenção do que foi implantado, como a limpeza dos sistemas de drenagem.

5.2.2 Alteração da paisagem

A alteração da paisagem local ocorreu, principalmente na fase de implantação dos aerogeradores e dos acessos internos dos parques eólicos. As mitigações para os impactos ambientais devido a mudança da paisagem foram e serão implantadas pelo plano de recuperação de áreas degradadas.

O plano de recuperação das áreas degradadas em função das mudanças na paisagem, teve e tem como objetivo a proteção à integridade do empreendimento, no que concerne a função ecológica do ambiente alterado. Além da obrigatoriedade legal e jurídica que envolve a recuperação do dano ambiental causado, surge também a necessidade de manter a estabilidade dos terrenos através da (re)conformação topográfica e paisagística, através da estabilização de taludes, controle da erosão e a recomposição vegetal das áreas degradadas em decorrência da implantação dos parques eólicos.

5.2.3 Ruídos e Vibrações

A implantação dos projetos eólicos na região de Caetité, Guanambi e Igaporã originaram uma potencial alteração do ambiente sonoro local, e a sua influência neste ambiente quando mitigada, foi com base no projeto de monitoramento de vibrações e ruídos. O plano de mitigação de monitoramento de vibrações e ruídos foram implantados e são controlados, principalmente próximo de comunidades e núcleos habitacionais a fim de minimizar danos a população residente.

A execução do plano de monitoramento de vibrações e ruídos se dá através nas medições em *in loco*, durante as fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento eólico. O controle da emissão de ruído, conforme a Resolução Conama nº 001, de 08 de março de 1990, estabelece que a emissão de ruídos em decorrência de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, não devem ser superiores aos considerados aceitáveis pela norma brasileira NBR 10.151 - Avaliação do Ruído em

Áreas Habitadas. Porém, cabe ressaltar que para a implantação e operação dos parques eólicos o procedimento adotado para a análise dos níveis de ruído são medidos internamente nos cômodos dos imóveis vizinhos ao empreendimento de energia eólica, com base na norma NBR 10.152, que tem o objetivo de estabelecer as condições mínimas para a aceitabilidade do ruído ou intensidade sonora, em áreas habitadas visando o conforto da comunidade, conforme mostrado na figura 129.

Locais		dB(A)
Hospitais	Apartamentos, Enfermarias, Berçários, Centros Cirúrgicos	35-45
	Laboratórios, Áreas para uso público	40-50
	Serviços	45-55
Escolas	Bibliotecas, Salas de música, Salas de desenho	35-45
	Salas de aula, Laboratórios	40-50
	Circulação	45-55
Hotéis	Apartamentos	35-45
	Restaurantes, Salas de Estar.	40-50
	Portaria, Recepção, Circulação.	45-55
Residências	Dormitórios	35-45
	Salas de estar	40-50
Auditórios	Salas de concerto, Teatros.	30-40
	Salas de conferências, Cinemas, Salas de uso múltiplo.	35-45
Restaurantes		40-50
Escritórios	Salas de reunião	30-40
	Salas de gerência, Salas de projetos e da administração.	35-45
	Salas de computadores	45-65
	Salas de mecanografia	50-60
Templos		40-50
Locais para esporte	Pavilhões fechados para espetáculos e atividades esportivas	45-60

Figura 129: Níveis de ruído para conforto acústico. Fonte NBR 10.152 (ABNT, 1987), disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-10.152-N%C3%ADveis-de-ru%C3%ADdo-para-conforto-ac%C3%ADstico.pdf>. Acesso em Junho de 2021.

Notas:

- a) O valor inferior da faixa representa o nível sonoro para conforto, enquanto o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade;
- b) Níveis superiores aos estabelecidos nesta figura são considerados de desconforto, sem necessariamente implicar risco de dano à saúde.

Com plano de monitoramento de vibrações e ruídos e com a caracterização do ruído ambiental, nas fases de planejamento, implantação e operação foi e será possível mensurar quanto de ruído para cada fase do complexo eólico e quanto este está e estará contribuindo para os níveis de ruído no ambiente, e o quanto deste está e estará realmente chegando aos receptores sensíveis, avaliando assim o tempo de

exposição desta vizinhança, o que implica que poderão surgir medidas de controle a cada nível de exposição, principalmente para as condições de convivência irregulares.

5.2.4 Emissão de particulado (produtividade primária)

A emissão de particulado, formados pelos poluentes constituídos de poeiras e fumaças foram e serão mitigadas pelo plano de controle de emissões de particulados através do monitoramento do nível de emissão de material particulado nas fontes geradoras oriunda da queima de combustíveis e da poeira decorrente do tráfego de veículos, estabelecendo assim a correção após a detecção de limites estabelecidos pela legislação brasileira.

Outras ações de controle de emissões de particulados que podem ser adotadas nos complexos eólicos em questão, são: a) a proteção de caçambas, por meio de lonas, em 100% dos caminhões utilizados para transporte de granéis; b) a instalação de cercas verdes em terrenos cujas residências são mais afetadas pelo material particulado ressuspensão das vias e; c) a instalação de forro de PVC (*polyvinyl chloride*, plástico formado por ploricloreto de vinila) em residências constantemente atingidas pela poeira ressuspensa das vias.

5.2.5 Resíduos Sólidos e Efluentes Líquidos

Para a mitigação dos impactes e conflitos provenientes da deposição de resíduos sólidos e efluentes líquidos adotou-se a implantação dos sistemas de tratamento de esgotos, a destinação adequada, como em aterros sanitários ou controlados de resíduos sólidos e estéreis, a reciclagem de plásticos, vidros, papéis e matéria orgânica e a recuperação de bota-foras.

Sobretudo, cabe ressaltar a importância do monitoramento da eficiência das implementações que visam o saneamento básico, reduzindo assim os riscos de contaminação das águas, além de fornecer aos trabalhadores condições adequadas de segurança e higiene. Outra ação mitigadora visa a conscientização das pessoas, através

de campanhas educativas junto às escolas públicas das sedes municipais de Caetité, Guanambi e Igaporã e das sedes de distritos que envolvam os cuidados com a saúde, como higiene pessoal, saneamento básico, prevenção de doenças.

5.2.6 Recursos hídricos e Interferências nas áreas protegidas

No que diz respeito as medidas de mitigação e compensação para os recursos hídricos e as áreas protegidas envolvendo os projetos e empreendimentos eólicos nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã foram e serão utilizados o plano de recuperação de áreas degradadas e o programa de monitoramento de nascentes.

No plano de recuperação de áreas degradadas torna-se importante destacar a revegetação com gramíneas, das áreas de encostas do entorno dos aerogeradores, como forma de proteção do solo contra os processos erosivos, através da construção de canaletas nas praças dos aerogeradores instalados e a serem instalados, evitando a concentração de águas pluviais e proteção dos cursos hídricos superficiais. Além disso, torna-se necessário a recomposição da vegetação das áreas degradadas, como nos canteiros de obras, acessos internos e externos.

No programa de monitoramento de nascentes, nota-se a necessidade de implantação de sistema de drenagem superficial, com o objetivo de interceptar e escoar as águas pluviais nos locais dos complexos eólicos. Outras importantes medidas dentro do monitoramento de nascentes estão relacionadas a redução da pressão humana sobre os recursos hídricos superficiais, através do controle de efluentes sobre os corpos hídricos, redução do desmatamento de mata ciliar, controle da compactação do solo, avaliação da qualidade da água e a proteção e conservação de recursos hídricos, inclusive com a elaboração de termo de compromisso com os proprietários das áreas que englobam as nascentes, para a conservação destas. O fomento de campanhas de educação ambiental voltada para a conscientização da importância e uso adequado das áreas de nascentes, envolvendo a comunidade local e os proprietários foram e serão essenciais para minimizar os problemas relacionados aos recursos hídricos em uma região que tem alguns períodos de seca.

A mitigação para as áreas protegidas baseiam-se na supressão estritamente necessária e devidamente autorizada, principalmente em áreas de topo de morro, conforme a resolução CONAMA 303/2002 e a Lei nº 12.651/2012, no artigo 4º, inciso IX do Código Florestal do Brasil. Algumas outras medidas do programa de áreas protegidas são aqui destacadas, que outrora foram aplicadas em alguns dos parques eólicos da região pesquisada e para os novos empreendimentos eólicos deverão ser consideradas, que são proteção das nascentes, com cercamento do entorno das nascentes no intuito de proteger a mata ciliar do pisoteio do gado e da retirada de madeira além de proporcionar a recomposição natural da mata ciliar; a implantação de placas educativas estimulando a conservação das áreas de nascentes, bem como dos recursos naturais e; realização de campanhas de educação ambiental voltada para a conscientização ambiental.

5.2.7 Patrimônio Arqueológico

Para os impactos sobre o patrimônio arqueológico, em especial as interferências sobre sítios arqueológicos que retratam a importância desse patrimônio cultural da região, identificou-se como processo de mitigação a necessidade de ações de prospecção, resgate arqueológico, inventário, vigilância, tombamento, com base na Instrução Normativa nº 001, de 25 de março de 2015 do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, que estabelece procedimentos administrativos, quando instado a se manifestar nos processos de licenciamento ambiental federal, estadual e municipal em razão da existência de intervenção na Área de Influência Direta - AID do empreendimento em bens culturais acautelados em âmbito federal, como ocorre na região dos municípios pesquisados. Além disso, a participação do poder público e a colaboração da comunidade local, no que tange a conscientização e educação patrimonial são formas de conservação do patrimônio arqueológico.

5.2.8 Perda e a alteração da área vegetada e da biodiversidade

As medidas de mitigação para a perda e a alteração da área vegetada e da biodiversidade que ocorreram e poderão ocorrer em futuros complexos eólicos, serão aqui consideradas através das atividades de compensação ambiental por meio do plano de supressão da vegetação, resgate de flora e por meio do plano de afugentamento da fauna (salvaguardar e proporcionar a soltura de espécimes, quando possível), com vistas a minimizar os impactos a importantes recursos florestas do cerrado, da caatinga, de resquícios da mata atlântica e ao ecossistema, oriundos das atividades de implantação de projetos de energia eólica e promover o melhor aproveitamento do material lenhoso suprimido.

Inicialmente, se faz necessário cumprir as exigências legais pertinentes, referentes ao desmate; posteriormente é importante manter limpa a área a ser ocupada pelos parques eólicos, visando proteção e conservação ambiental. Ressalta-se o desmatamento do estritamente necessário, observando as áreas de preservação permanente localizadas na área diretamente afetada e por fim aproveitamento dos recursos florestais oriundos do desmatamento da área, conforme orientações do órgão ambiental competente.

Para o resgate de flora, as principais ações baseiam-se no salvamento de espécies da flora local, prioritariamente ameaçadas de extinção, endêmicas e representativas para aquele ambiente, que possam sofrer ação direta da supressão da vegetação, como na etapa da implantação dos empreendimentos. A formação do banco de sementes para posterior compensação em viveiros designadas pelas empresas responsáveis pela construção de projetos eólicos. Por fim, faz parte do resgate de flora o registro de espécies vegetais resgatadas, que contribuirá para o conhecimento sobre a flora da região.

A mitigação com o plano de afugentamento da fauna está estruturada pela realização do atendimento aos chamados e ações de resgate de espécimes da fauna silvestre

identificados nas áreas de implantação dos complexos eólicos, incluindo as áreas de acesso e a realização de procedimentos de triagem e reabilitação de animais capturados em tais de resgate e posteriormente promover ações de reintrodução desses animais em áreas adequadas para soltura. A organização e o tratamento dos resultados de afugentamento e resgate de fauna são muito importantes, pois podem fornecer subsídios para a tomada de medidas de manejo e preservação na área de projetos e parques eólicos na região.

5.2.9 Áreas de refúgio, Risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás e Fragmentação dos habitats

As áreas de refúgio são, como as APP, representadas pelas florestas estacionais e matas ciliares e são nessas áreas que se encontram o maior acúmulo de água e nutriente. Os locais com risco de colisão de espécies voadoras com as torres e/ou pás são onde encontram-se os aerogeradores e/ou lugares onde pretende-se montar tais estruturas eólicas. As regiões de fragmentação dos habitats estão associadas a supressão da vegetação nativa. Para as áreas de refúgio da vida silvestre, locais com risco de colisão das espécies voadoras com as torres e/ou pás e para a regiões de fragmentação dos habitats foram e sugere-se a manutenção dos programas de monitoramento de fauna voadora e a implantação do plano de recuperação de áreas degradadas mais precisamente na fase de instalação dos projetos eólicos.

No programa de monitoramento de fauna voadora executado em dois períodos do ano (seco e chuvoso) tem como objetivo identificar a as espécies ameaçadas de extinção, o porte dos animais e a frequência e ocorrências destes nas áreas de influência de cada empreendimento eólico. Ainda como monitoramento, se faz necessário identificar a ocorrência de mortandade de aves e morcegos e quais espécies está envolvido nestes acidentes nas localidades dos parques eólicos.

O monitoramento de fauna voadora envolverá alguns procedimentos, como a captura, marcação e recaptura para identificação da densidade de indivíduos naquela área, tal procedimento seria com base nas normas do Centro Nacional de Pesquisa e

Conservação de Aves Silvestres / Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (CEMAVE / ICMBio). Os monitoramentos através da bioacústica e ponto de fixo de escuta possibilitará a identificação de indivíduos das espécies vistas e escutadas. Os registros indiretos em campo, como a identificação de fezes e resto de animais mortos e por meio da armadilha fotográfica (câmera tap) permitirão um levantamento quali-quantitativo de espécies nas áreas de influência dos complexos eólicos. Por fim, ressalta-se que o programa de monitoramento de fauna voadora pré/pós operação de empreendimentos eólicos busca minimizar os danos ecológico e ambiental, por meio de repelentes sonoros, visuais e até eletromagnéticos.

Para a mitigar a fragmentação de habitats identificou-se para o presente estudo a aplicação do plano de recuperação de área degradadas através da supressão somente do que foi licenciado pelo órgão ambiental e posteriormente a compensação ou replantio de espécies de do mesmo bioma em áreas outrora desmatadas e que estejam livres para tal ação. Nota-se que o controle da erosão, a proteção de áreas suscetíveis a erosão, a discussão sobre as boas práticas ambientais (figura 130) e o acompanhamento das medidas implantadas que envolve as obras civil, tais como: construção de estruturas provisórias de revestimento de taludes, canaletas e bacias de contenção, tornarão o plano de recuperação de áreas degradadas mais eficaz.



Figura 130: Sinalização de 'preserve o meio ambiente' em Parque Eólico em Guanambi. Fonte: autor (2021).

5.2.10 Mudanças nos habitats, hábitos da fauna e afugentamento da fauna

As mudanças nos habitats, hábitos da fauna estão relacionadas a supressão de vegetação nativa e fragmentação de habitats e o afugentamento da fauna é identificado através de confrontos com outros indivíduos de mesma espécie por abrigo, alimento ou outro recurso ou ainda aumento da exposição à predação por deslocamento em áreas que não fazem parte da sua área de uso, sendo que este último pode ser potencializado pela construção de parques eólicos, como identificado no território analisado.

Para a mitigação das mudanças nos habitats, hábitos da fauna e o afugentamento da fauna sugere-se a supressão da vegetação apenas do local licenciado pelo órgão ambiental, mas previamente evitar a implantação de parques eólicos em zonas de abundância e grande atratividade para reprodução, repouso e alimentação das espécies da fauna; instalar linhas de transmissão subterrâneas e; implantar placas educativas nas vias de acesso para controle da velocidade e para sensibilizar o condutor da existência de possíveis animais nesses acessos (figura 131) e construir locais para a passagem da fauna. Conseqüentemente, monitorar o plano de recuperação de áreas degradadas, principalmente no controle de processos erosivos.



Figura 131: Placa indicando a passagem de animais em Parque Eólico em Guanambi. Fonte: autor (2021).

As mudanças de projeto para evitar ou reduzir impactos e conflitos adversos também podem ser aplicadas, como no caso da instalação de linhas de transmissão subterrâneas para evitar impactos a avifauna em parques eólicos ou reduzir a supressão da vegetação em áreas de relevante interesse ecológico (SÁNCHEZ, 2013).

Por fim, nota-se que as medidas de mitigação se baseiam primeiramente em reduzir a magnitude ou a importância dos impactos e conflitos socioambientais. No entanto, antes das medidas é preciso evitar os impactos e conflitos e prevenir para que posteriormente se minimize a degradação ambiental. A compensação de impactos negativos que não podem ser evitados ou reduzidos e a recuperação do ambiente degradado ao final de cada etapa do ciclo de vida de um empreendimento eólico também se faz necessário.

A seguir, a complementar as medidas de mitigação e compensatórias dos conflitos e impactos socioambientais de projetos, parques, complexos e empreendimentos eólicos, além das diferentes percepções das análises e avaliações realizadas serão apresentados nas considerações finais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa sobre os conflitos e impactes socioambientais de projetos, parques, complexos e empreendimento de energia eólica *onshore* na região geográfica imediata de Guanambi, a destacar os municípios de Igaporã, Caetité e Guanambi remete-se a inicialmente à seguinte questão: - Imagine se em vez de provocar conflitos, a projeção, a instalação e a operação desses projetos, parques, complexos e empreendimentos eólicos fosse, sobretudo uma espécie de parceiro na criação e implementação de áreas naturais protegidas ou promovesse o zoneamento ecológico econômico pautados na justiça ambiental?

Com base no estudo apresentado, nota-se que o crescimento energético renovável no mundo e no Brasil é importante, porém é preciso conciliar os territórios de interesse para conservação com a geração de energia eólica e promover desenvolvimento social e ambiental, através do acesso mais amplo a saúde, a educação, a infraestrutura, a cultura, ao lazer e a justiça ambiental, principalmente quanto ao acesso justo, equitativo, direto e indireto, aos recursos ambientais disponíveis e de uso legal, por parte das comunidades locais.

Na análise técnica e socioambiental, envolvendo as fases de prospecção, instalação e operação de parques eólicos *onshore*, foi possível identificar que os projetos e parques de matriz elétrica eólica na região geográfica imediata de Guanambi, geraram conflitos e produziram impactes socioambientais, mesmo estes mais baixos do que os produzidos pelas energias convencionais, como na geração de energia hidrelétrica.

O aproveitamento do recurso eólico para geração de energia, em especial na área estudada apresentou-se favorável, porém as adversidades e impactes na dinâmica populacional, na organização territorial, no uso e ocupação do solo, na cultura, na área da saúde, na geração de emprego e renda, nas finanças e envolvendo as questões ambientais como: erosão e compactação do solo, mudanças na paisagem natural, ruídos e vibrações, a emissão de gases e particulados, a geração de resíduos, o lançamento de efluentes líquidos e o aterro de algumas nascentes, contribuíram para

alguns dos diferentes usos e modos de apropriação do território e conseqüentemente conflitos socioambientais, principalmente durante a fase de instalação dos empreendimentos eólicos. Com isso, nota-se que avanços tecnológicos que visem, primeiramente a sustentabilidade e justiça ambiental, através do planejamento e gestão socioambiental se fazem necessários. O planejamento e a gestão socioambiental propostos seriam pautados em ações educativas, políticas, ambientais, econômicas e comunitárias. O conhecimento do território, a sua dinâmica e os modos de apropriação de seus agentes, dos seres que ali ocupam e a composição de toda a biodiversidade poderá ser o marco inicial para o desenvolvimento de futuros projetos de energia renovável no Brasil, em especial no Estado da Bahia.

Os temas sobre a questão socioambiental, envolvendo o histórico, a legislação, os conceitos, os estudos e a avaliação de impactos ambientais, foram importantes para uma melhor compreensão da pesquisa, identificando como os conflitos socioambientais surgem e ocorrem, principalmente quando envolve a geração de energia elétrica de matriz renovável, mais precisamente a de matriz eólica. Foi relevante destacar que, o uso e ocupação do solo de modo diferenciado e desigual pode afetar alguns dos agentes sociais locais, que muitas vezes dão sentido a aquele espaço habitado. Tais agentes dão sentido, no que concerne aos costumes ali praticados, aos modos de contato com o ambiente e ao seu estilo próprio de vida no cotidiano.

Ao analisar o papel das políticas públicas quanto ao incentivo às fontes alternativas de energia renováveis, em especial a energia eólica *onshore*, primeiro foi necessário destacar marcos como o histórico e a evolução da matriz energética eólica mundial e no Brasil e abordar o conceito que envolve o aproveitamento da força dos ventos, na macroescala, mesoescala e microescala como fonte de suprimento das demandas energéticas, além de apontar que este é essencial à sobrevivência humana.

As políticas públicas para energia eólica foram destacadas na pesquisa devido aos novos cenários de mudança climáticas e de impactos socioambientais, identificados no contexto mundial, porém com destaque para o Brasil. As políticas públicas aqui

tratadas também se basearam em como o governo brasileiro promoveu e está a promover planos e incentivos fiscais e econômicos, sendo estes importantes como ferramenta de estímulo tecnológico e de mudança na geração da matriz de energia elétrica deste país.

Os demais incentivos fiscais e econômicos, para as fontes alternativas de energia elétrica de geração renovável, neste caso para a matriz eólica que podem ser aplicadas no Brasil estariam pautadas em linhas de crédito especiais, como a redução imposto do valor acrescentado entre a compra de insumos e a venda de produtores de energias renováveis; a dedução de impostos para uma fração do investimento realizado ou no custo de equipamentos e instalação de sistemas; a redução de impostos sobre produtos e materiais importados usados em usinas de energia renovável; créditos oferecidos para as instituições de desenvolvimento em energia renovável, incluindo pesquisas e processo de fabricação e; investimento público, empréstimos ou doações, o que permitiria o desenvolvimento de projetos de infraestrutura através do uso de fundos, empréstimos e outras opções de financiamentos públicos.

Os primeiros incentivos identificados no Brasil, teve como objetivo aumentar a participação da energia elétrica produzida por empreendimentos concebidos com base em fontes alternativas de energia elétrica, entre elas a eólica, a biomassa e as pequenas centrais hidrelétricas no Sistema Interligado Nacional, que por sua vez tem ainda tem como propósito aumentar a sua segurança energética, diante das rotineiras crises hídrica e das demandas por energia elétrica de variados modos, associados principalmente ao aumento populacional e da urbanização, crescimento da indústria e da modernização agrícola. O fomento desses incentivos iniciou-se com o PROINFA, criado pela Lei no 10.438, de 26 de abril de 2002 e atualizado pela Lei no 10.762, de 11 de novembro de 2003.

Ainda que a pesquisa, em sua essencialidade destacasse os conflitos e impactes socioambientais, observou-se que para cada etapa de um projeto para geração de energia eólica é necessário a viabilidade ambiental, social, técnica e economia. A identificação dos dados de vento, a caracterização da morfologia do terreno, as

restrições socioambientais, a análise das vias de acesso existentes e aquelas potencialmente projetáveis, os incentivos políticos, fiscais e econômicos, dentre outros e o tipo de turbina eólica são substanciais para a implantação e operação de empreendimento de matriz eólica, como ocorreu na região geográfica imediata de Guanambi, ainda com alguns problemas durante o seu desenvolvimento.

Esta viabilidade baseia-se em algumas etapas de avaliação do projeto, como a análise preliminar de concepção do projeto de energia eólica, prospecção e arrendamento de imóveis rurais, medição e avaliações dos recursos eólicos, avaliação da engenharia, certificação dos dados de ventos, projeção do layout eólico e o licenciamento ambiental. Tais etapas visam uma adequada execução e entrega dos projetos, resultando em maior eficiência e competitividade das organizações, quando da participação em acordos comerciais na compra ou venda de projetos de energia eólica e/ou posteriormente na montagem do empreendimento eólico.

Os avanços na legislação ambiental e a política de promoção das fontes renováveis, em especial de matriz eólica no Brasil e em Portugal foram aqui citados e mencionados com o intuito de demonstrar o aumento da segurança jurídica e garantias socioambientais importantes para a ampliação de investimentos na geração de energia eólica, além de identificar as constantes atualizações das leis, decretos, normas e resoluções, no sentido de promover a otimização dos recursos energéticos nacionais e criar incentivos à iniciativa de entidades públicas e privadas.

Com a apresentação das principais vantagens e desvantagens econômicas, ambientais e sociais da geração de energia eólica, destacou-se alguns dos importantes benefícios, como a mitigação das mudanças climáticas, com a redução da emissão de poluentes atmosféricos pelas usinas térmicas e a redução na necessidade da construção de grandes reservatórios hidrelétricos, que com isso colaborarão com a diminuição da dependência energética de fontes que causam maiores impactes e danos socioambientais. No entanto, ao associar com as particularidades de cada território da região geográfica imediata de Guanambi, identificou-se como desvantagens socioambientais e econômicas, como a mudança visual da paisagem, os impactes

nocivos aos ecossistemas rurais, a não promoção estruturada as atividades turísticas e o pouco investimento na saúde e na educação, ainda que se tenha notado uma evolução nesses territórios.

A caracterização geográfica da pesquisa, permitiu sobretudo, conhecer ainda mais o Estado da Bahia em seus variados aspectos, os seus recursos, os meios de produção agrícola e sua atividade industrial, além de sua diversidade populacional e cultural. Com os estudos sobre o território baiano, foi possível consolidar vários dados e informações, e assim permitir uma ampla consulta e interação com que existe neste território e como este se encontra no cenário brasileiro.

Os aspectos físicos, demográficos e socioeconômico envolvendo a Bahia demonstraram a diversidade e riqueza de elementos que se encontram em suas diferentes regiões. As particularidades locais permitiram identificar a dinâmica espacial de cada território, com ênfase para região geográfica imediata de Guanambi, destacando a mineração com as jazidas de urânio, ametista, manganês e ferro, a produção de algodão, até o fomento da geração de energia de matriz renovável, principalmente de energia eólica, além da sua influência comercial e de infraestrutura para os seus habitantes e arredores.

Diante, desse recorte espacial e nas características apresentadas da região geográfica imediata de Guanambi, analisou-se os usos concorrentes do território entre as atividades, geralmente, rurais das comunidades tradicionais e as etapas de prospecção, implantação e operação de alguns projetos, parques, complexos e empreendimentos de energia eólica, enfatizando os seus conflitos e impactes socioambientais.

Os usos concorrentes do território, com ênfase nos conflitos e impactes sociais e ambientais fundamentou-se com base nas experiências vividas, observações, análise de reportagens, dados de campo, coletas de informações junto aos agentes que atuaram e atuam na região, moradores, órgãos públicos, empresas públicas e privadas. Cabe ressaltar que durante a pesquisa o uso de ferramentas geotecnológicas se

demonstrou importante e necessária frente as análises espaciais, na celeridade e segurança na obtenção de resultados obtidos. O geoprocessamento mostrou-se eficaz no uso de algumas ferramentas, permitindo a identificação de elementos existentes na paisagem e demais dados como as vias de acesso, aerogeradores e equipamentos sociais.

Constatou-se na pesquisa que diferentes formas de apropriação e os confrontos territoriais desde as atividades agrícolas, as de mineração, de produção de urânio e até as de geração de energia eólica, provocaram alguns dos principais conflitos socioambientais na região geográfica imediata de Guanambi. Tais conflitos foram identificados através da utilização de áreas vulneráveis da Caatinga, da alteração da paisagem natural e do estresse cultural, com conflitos comunitários associados ao uso da terra e à alteração do modo de vida tradicional, como é o caso dos quilombolas da região que se sentiram ameaçados por grileiros durante a fase de planejamento de alguns complexos eólicos.

Os diferentes usos do território marcados pelos seus confrontos de interesse foram identificados nos impasses entre os posseiros de terra que não reconhecem os limites de proprietários vizinhos durante o processo de regularização fundiária; os conflitos familiares pelo valor do arrendamento da propriedade que será instalado o(s) parque(s) eólico(s); os conflitos associados a geração de empregos temporários e poucos empregos diretos; os usos diferenciados da água; a especulação imobiliária e; os conflitos decorrentes do impedimento de transitar nas terras onde existem os aerogeradores.

A problemática dos conflitos socioambientais com base na visão econômica, social e ambiental, envolvendo os municípios de Igaporã, Caetité e Guanambi se reverbera nas distintas formas de apropriação dos elementos materiais de um mesmo território ou no espaço habitado que possui relação entre si.

A consolidação dos conflitos para os municípios de Igaporã, Caetité e Guanambi, através da matriz de Leopold permitiu identificar que por mais que se busque uma

geração de energia 'limpa' e renovável com a de energia eólica, alguns dos variados impactes socioambientais se destacaram e cabe ao poder público, as universidades, os agentes locais e os empreendedores e as empresas apresentarem medidas e programas que visem a mitigação de danos ao ambiente e aos modos de vida das pessoas. Ressalta-se, que se melhore as condições de vida da população, a respeitar os seus costumes e para o ambiente se busque conciliar o desenvolvimento e o equilíbrio ecológico.

A pesquisa sobre os conflitos e impactes socioambientais é para colocar em evidência que não se tenha o retrocesso em políticas ambientais e nem de incentivo a geração de energia renovável, mas que se busque agenda socioambientais em prol do desenvolvimento de um território e posteriormente de um país.

Diante do exposto, a reflexão produzida nessa tese de doutorado confirma a hipótese de pesquisa, pois, a geração de energia renovável de matriz eólica, no Brasil, no estado da Bahia, em especial na Região Geográfica Imediata de Guanambi é resultado de determinações sociais, políticas e das contribuições e pressões ambientais que ganharam destaque socioeconômico em algumas discussões, acordos e conferências, a exemplo da RIO-1992, o protocolo de Quioto em 1997 e o acordo de Paris sobre as mudanças do clima em 2015-2016.

Em suas diferentes fases de desenvolvimento, os projetos, parques, complexos e empreendimentos de energia eólica, nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã podem contribuir para melhorar a infraestrutura local e incentivar o investimento tecnológico; minimizar os conflitos e impactes ambientais quando comparado a outras fontes de energia, como a de matriz nuclear, térmica e hidrelétrica; contribuir para a formulação de concepções de sustentabilidade socioambiental que defendam os usos do espaço habitado e da natureza; possibilitar a não emissão de gás carbônico na atmosfera durante a operação (do empreendimento eólico); gerar empregos diretos e indiretos e promover a justiça ambiental, preservando alguns ecossistemas e valorizando os aspectos socioculturais locais, quando subsidiados na construção de uma ética ecológica que concilie com a equidade social.

No tocante as medidas mitigadoras e compensatórias para os conflitos e impactes socioambientais, oriundos das etapas de projetos, parques, complexos e empreendimentos de energia eólica para os municípios investigados, sugere-se algumas recomendações e intervenções práticas, tendo em vista aperfeiçoar o uso e ocupação do solo, promover a justiça ambiental na geração de energia eólica, principalmente quanto a sua eficiência e, conseqüentemente, reduzir a vulnerabilidade e os impactes negativos relatados nesta pesquisa. Tais recomendações e intervenções, devem ser realizadas e exigidas pelos órgãos ambientais fiscalizador em parceria com os governos municipal, estadual e federal, o Ministério Público, as Universidades, as Organizações não governamentais e, principalmente, as comunidades tradicionais direta e indiretamente atingidos pelos empreendimentos.

As recomendações e intervenções, com vistas as políticas públicas e a sustentabilidade socioambiental em prol da geração de energia elétrica renovável, com no caso da fonte eólica para os municípios de Igarorã, Caetité e Guanambi para os próximos anos, podem ser apresentadas da seguinte maneira:

- Promover a justiça ambiental, através da participação integral das comunidades, dos órgãos e instituições na elaboração e execução de projetos eólicos que atingem diretamente os modos de vida da população residentes sobre a área a ser impactada, pois estas pessoas podem manifestar seus interesses e produzir mudanças que venham a significar aumento da segurança e diminuição dos danos que possam ocorrer a partir da instalação desses empreendimentos;
- Criar parques socioambientais temáticos, na área de interesse do empreendimento eólico e nos seu entorno, vinculados com as características concretas do ambiente e assim promover um contato direto das comunidades com estes ambientes, potencializando o turismo, mas que deve ser pautado na racionalidade. Inseridos nesses parques implantar a concepção do Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE). O ZEE poderá subsidiar o planejamento e a gestão

da exploração dos recursos naturais e, conseqüentemente, manter a conservação da biodiversidade de uma determinada área e este poderá contribuir também, para o desenvolvimento local, a exemplo do turismo, a fim de gerar qualificação profissional e, conseqüentemente, empregos diretos e indiretos, propondo a incorporação de novos elementos como a sustentabilidade ambiental (manter e recuperar os sistemas ambientais estratégicos), culturalmente e socialmente viável (assegurar um padrão razoável de vida para as comunidades locais, e o acesso aos recursos e serviços ambientais, e procurar vias e mecanismos para garantir suas necessidades básicas);

- Considerar nos estudos de impactes ambientais, as medidas mitigadoras e compensatórias como aqui apresentadas e no processo de licenciamento ambiental as possíveis alternativas locacionais e tecnológicas para os empreendimentos eólicos;
- Promover a gestão e educação ambiental e a responsabilidade social, através do acompanhamento dos planos de controle e programas de monitoramento socioambiental, por meio da incorporação de novos valores e atividades éticas relativas aos territórios ocupados pelos empreendimentos de energia eólica área estudada e no seu entorno;
- Acompanhar, por parte dos órgãos ambientais e políticas públicas, os efeitos da exposição da população próximo aos aerogeradores e assim por si só revisar e adequar a legislação estadual da Bahia, cabendo à aplicação do princípio da precaução, quando necessário;
- Atualizar, por parte do Governo Federal, o mapa de conflitos socioambientais e o atlas do potencial eólico em nível nacional, bem como promover incentivos de ordem gerencial e financeira para que os Estados desenvolvam seus próprios mapas e atlas;

- Absorver o maior número possível de mão-de-obra local de modo a evitar maiores distúrbios socioeconômico e conflitos na geração de emprego;
- Fomentar a criação de condições tecnológicas e industriais que permitam a região geográfica imediata e ao estado da Bahia tornar-se uma plataforma de exportação de serviços eólicos com investimento em pesquisa e desenvolvimento e na geração de empregos no Brasil;
- Melhorar a infraestrutura logística, sobretudo na região Nordeste do país e na região geográfica imediata de Guanambi, com a requalificação da malha rodoviária e ferroviária, de forma a permitir a expansão da fonte eólica e viabilizar o uso da navegação de cabotagem para cargas de componentes eólicos;

Tais recomendações e intervenções, focam em contabilizar não apenas os retornos econômicos desta atividade, mas também os ganhos ambientais, sociais e culturais, os quais são de grande relevância para o alcance da sustentabilidade num longo prazo na área de estudo, a qual se encontra apoiada em três princípios fundamentais: prudência ecológica, eficiência econômica e equidade social.

Portanto, ainda que não se negue os aspectos ambientais positivos que envolvam a geração de energia por fonte eólica, a abordagem crítica é relevante e esta pesquisa não pretende esgotar a temática dos conflitos e impactos socioambientais na região geográfica imediata de Guanambi, todavia, que seja referência para outros estudos e que esta possa colaborar para a sustentabilidade ambiental na Bahia e no Brasil.

BIBLIOGRAFIA

AB'SABER, A. N.; (1969). **Gênese das vertentes** pendentes em Inselbergs do nordeste brasileiro. Geomorfologia, São Paulo, n. 14, p. 6-8.

ACSELRAD, H.; (2004). **Conflitos ambientais no Brasil**, Rio de Janeiro, Relume-Dumará

ACSELRAD, H.; MELLO, C. C. do A.; BEZERRA, G. das N.; (2009). **O que é justiça ambiental**. Rio de Janeiro: Garamond Universitária.

Agência Nacional das Águas – ANA, (2017). Recorte da região do Semiárido no Nordeste do Brasil Disponível em: <https://metadados.snirh.gov.br/>, Acesso em: 17 de setembro de 2020.

AGENDA 21, (2002), disponível em: <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental/agenda-21/agenda-21-brasileira.html> acesso em: 20 de outubro de 2019.

Angola Energia 2025. (2019). **Ministério da Energia e Águas do Governo de Angola**, disponível em: <http://www.angolaenergia2025.com/pt-pt/conteudo/renovaveis-eolico>, acesso em: 21 de março de 2019.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. (2005). Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-Energia_Eolica\(3\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-Energia_Eolica(3).pdf). Acesso em 07 de fevereiro de 2019.

Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. (2018). Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/informacoes-geograficas>, Acesso em 14 de dezembro de 2019.

ALCOFORADO, F.; (2003). **Os Condicionantes do Desenvolvimento do Estado da Bahia**. Tese (Doutorado em *Planificación Territorial y Desarrollo Regional*) Universidade de Barcelona. Disponível em: http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1944/6.TERRITORIO_SOCIEDADE_ES_TADO_BAHIA.pdf?sequence=1, Acesso em 22 de dezembro de 2018

AMARANTE, O. A. C. do; ZACK, M. B. e J.; de SÁ, A. L.; CENTO DE REFERÊNCIA PARA ENERGIA SOLAR E EÓLICA SÉRGIO DE SALVO BRITO – CRESESB. (2001). **Atlas do Potencial Eólico Brasileiro**. Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico, Acesso em: 10 de agosto de 2019.

ARAÚJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T.; (2005). **Gestão ambiental de áreas degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. 320p.

Associação Baiana dos Produtores de Algodão – ABAPA. (2020). disponível em: <https://abapa.com.br/historia/> Acesso em 10 de abril de 2020.

Associação Brasileira de Energia Eólica - ABEEOLICA, (2018, 2019 e 2021). Disponível em: <http://abeeolica.org.br>, Acesso em 04 fevereiro de 2021.

Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT. NBR 10151 **Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade** – Procedimento, 2020. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/NBR-10151-de-2000.pdf>, Acesso em: 14 de Abril de 2021.

_____. NBR-10152 **Níveis de ruído para conforto acústico**, 1987 - Disponível em: <http://licenciadorambiental.com.br/wp-content/uploads/2015/01/NBR-10.152-N%C3%ADveis-de-ru%C3%ADdo-para-conforto-ac%C3%BAstico.pdf>, Acesso em: 14 de maio de 2021.

BAASCH, S. S. N.; (1995). **Um sistema de suporte multicritério aplicado na gestão dos resíduos sólidos nos municípios catarinenses**. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BAERWALD, E. F.; D'AMOURS, G. H.; KLUG, B. J.; BARCLAY, R. M. R.; (2008). **Barotrauma is a significant cause of bat fatalities at Wind turbines**. Current Biology, 18(16):695-696.

BAHIA NEGÓCIOS. (2013). **Energia eólica na Bahia é vergonha nacional transmitida pela Rede Globo de Televisão**. Disponível em: <http://goo.gl/uTHggq>, Acesso em: 03 de janeiro de 2020.

BAHIA. (2013). Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação - SECTI. **Atlas do Potencial Eólico do Estado da Bahia**. Disponível em < <http://www2.secti.ba.gov.br/atlasWEB/mapa01.html?mapa=img/mapas/mapa-6pt2> >. Acesso em 17 de julho de 2018.

BAHIA. **Constituição Estadual**. (1989). Disponível em: <http://www.legislabahia.ba.gov.br/documentos/constituicao-do-estado-da-bahia-de-05-de-outubro-de-1989>, Acesso em 12 de janeiro de 2018.

BASTOS, A. C. e ALMEIDA, J. R; (1999). **Licenciamento ambiental brasileiro no contexto da Avaliação de Impactes Ambientais**. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. (org). Avaliação e perícia ambiental. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil.

BATISTELA, T. S.; (2007). **O Zoneamento Ambiental e o Desafio da Construção da Gestão Ambiental Urbana**. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília/Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Brasília.

BEZERRA, F. D.; (2019). **Energia Eólica no Nordeste**. Caderno Setorial ETENE, Disponível em:

https://www.bnb.gov.br/documents/80223/4804489/66_2019_Eolica.pdf/5091550b-0dbb-9613-8502-c1ef650ad074, Acesso em 01 de fevereiro de 2020.

BOFF, L.; (1999). **Saber cuidar: ética do humano, compaixão pela terra**. Petrópolis: Vozes.

BRAGA, B.; et al.; (2005). **Introdução à Engenharia Ambiental: O desafio do desenvolvimento sustentável**. São Paulo. Editora Prentice Hall/Pearson. 2º edição.

BRASIL. **Constituição Federal**. (1988). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm, Acesso em 01 de agosto de 2018.

_____. **Cartilha de Licenciamento Ambiental**. (2007). Tribunal de Contas da União (TCU), 4º Secretaria de Controle Externo. 2º edição. Brasília-DF. 83p. Disponível em <http://www.tcu.gov.br>, Acesso em 03 de janeiro de 2011.

_____. Decreto nº 5.025 de 30 de março de 2004. **Dispõe sobre o Programa de Incentivo as Fontes Alternativas de Energia Elétrica – PROINFA, primeira etapa, e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5025.htm, Acesso em: 17 de setembro de 2019.

_____. Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.938/1981, e a Lei nº 6.902/1981, que dispõem, respectivamente, sobre a **Política Nacional do Meio Ambiente e sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental**. Diário Oficial da União. Brasília-DF. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/antigos/D99274compilado.htm, Acesso em 18 de abril de 2020;

_____. Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004, **regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-006/2004/Decreto/D5163compilado.htm. Acesso em 12 de abril de 2020;

_____. Decreto nº 5.300, de 07 de dezembro de 2004. Regulamenta a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988, **que institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro - PNGC, dispõe sobre regras de uso e ocupação da zona costeira e estabelece critérios de gestão da orla marítima, e dá outras providências**. Brasília, DF: Diário Oficial da União (DOU), 08/12/2004. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7661.htm, Acesso em 14 de dezembro de 2019.

_____. Decreto de 27 de dezembro de 1994 - **cria o Programa de Desenvolvimento Energético de Estados e Municípios – PRODEEM**, confere o art. 84, incisos IV e VI, da Constituição do Brasil. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 10 de dezembro de 2019.

_____. Decreto nº. 5.793, 29 de maio de 2006 - altera dispositivos do Decreto no 3.520, de 21 de junho de 2000, que **dispõe sobre a estrutura e o funcionamento do Conselho Nacional de Política Energética - CNPE**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 10 de junho de 2019.

_____. Decreto nº. 6.048, de 27 de fevereiro de 2007 - altera os art. 11, 19, 27, 34 e 36 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, **que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 14 de junho de 2019.

_____. Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997. **Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9433.htm, Acesso em: 10 de setembro 2019.

_____. Lei Federal Nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. **Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências**. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9605.htm, Acesso em 30 de outubro de 2019.

_____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. **Política Nacional de Meio Ambiente**, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm, Acesso em: 31 de agosto de 2019.

_____. Lei Federal Nº 9.985, de 18 de julho de 2000. **Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm, Acesso em: 30 de outubro de 2019.

_____. Lei Nº 9.795, de 27 de abril de 1999. **Política Nacional de Educação Ambiental**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9795.htm, Acesso em: 10 de novembro de 2020.

_____. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Política Nacional de Resíduos Sólidos**; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; disponível em <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=636>, Acesso em: 24 de setembro de 2019.

_____. Lei nº12.651 de 25 de maio de 2012. **Código Florestal**. Disponível em: <http://www2.camara.gov.br/legin/fed/lei/2012/lei-12651-25-maio-2012-613076-norma-pl.html>, Acesso em 25 de julho de 2019.

_____. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. **Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências**. Presidência da República, Casa Civil, Subchefe a para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF,

2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/ato2004-2006/2006/lei/l11428.htm, Acesso em: 16 de dezembro de 2019.

_____. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995 - **dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 16 de junho de 2019.

_____. Lei nº 9.074, de 07 de julho de 1995 - **regulamentada pelo Decreto 2003, de 10 de outubro de 1996, que estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 21 de abril de 2019.

_____. Lei nº. 9.427, de 26 de dezembro de 1996 - **institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 23 de agosto de 2019.

_____. Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997 - **dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 24 de setembro de 2019.

_____. Lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998 - altera dispositivos das Leis nº 3.890-A, de 25 de abril de 1961, nº 8.666, de 21 de junho de 1993, nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, nº 9.074, de 7 de julho de 1995, nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, e **autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação das Centrais Elétricas Brasileiras - ELETROBRÁS e de suas subsidiárias e dá outras providências**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 02 de maio de 2019.

_____. Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1998 - **que Instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica, autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 24 de outubro de 2019.

_____. Lei nº 10.295, de 17 de outubro de 2001 - **dispõe sobre a Política Nacional de Conservação e Uso Racional de Energia e dá outras providências**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 12 de julho de 2019.

_____. Lei nº10.438, de 26 de Abril de 2002 - **dispõe sobre a expansão da oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, cria o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, a Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, dispõe sobre a universalização do serviço público de energia elétrica, dá nova redação às Leis nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, nº 9.648, de 27 de maio de 1998, n o 3.890-A, de 25 de abril de 1961, n o 5.655, de 20 de maio de 1971, n o 5.899, de 5 de julho de 1973, n o 9.991, de 24 de julho de 2000, e dá**

outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 14 de junho de 2019.

_____. Lei nº 10.762, de 11 de novembro de 2003 - **dispõe sobre a criação do Programa Emergencial e Excepcional de Apoio às Concessionárias de Serviços Públicos de Distribuição de Energia Elétrica**, altera as Leis nº 8.631, de 4 de março de 1993, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 18 de junho de 2019.

_____. Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004 - **dispõe sobre a comercialização de energia elétrica**, altera as Leis nº 5.655, de 20 de maio de 1971, 8.631, de 4 de março de 1993, 9.074, de 7 de julho de 1995, 9.427, de 26 de dezembro de 1996, 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.648, de 27 de maio de 1998, 9.991, de 24 de julho de 2000, 10.438, de 26 de abril de 2002, e dá outras providências. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 14 de junho de 2020.

_____. Lei nº 11.488, de 15 de junho de 2007 - **cria o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura - REIDI**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 09 de Agosto de 2019.

_____. Projeto de lei nº. 523, 03 de abril de 2007 - **Institui a Política Nacional de Energias Alternativas e dá outras providências**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em 7 de junho de 2019.

_____. Resolução ANEEL nº 456, de 29 de novembro de 2000 - **Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as condições gerais de fornecimento de Energia Elétrica**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/resolucoes-normativas>, Acesso em: 15 de novembro de 2020.

_____. Resolução ANEEL nº 433, de 26 de agosto de 2003 - **estabelece os procedimentos e as condições para início da operação em teste e da operação comercial de empreendimentos de geração de energia elétrica**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/resolucoes-normativas>, Acesso em: 12 de maio de 2019.

_____. Resolução ANEEL nº 222, de 6 de junho de 2006 - **altera dispositivos da Resolução no 433, de 26 de agosto de 2003, que estabelece os procedimentos e as condições para início da operação em teste e da operação comercial de empreendimentos de geração de energia elétrica, e da Resolução no 190, de 12 de dezembro de 2005, que estabelece requisitos relativos ao suprimento de combustível para usinas termelétricas e estabelece prazos para regularização**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/resolucoes-normativas>, Acesso em: 12 de maio de 2019.

_____. Resolução ANEEL nº 77, de 18 de agosto de 2004 - **estabelece os procedimentos vinculados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de**

transmissão e de distribuição, para empreendimentos hidroelétricos e aqueles com fonte solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, com potência instalada menor ou igual a 30.000 kW. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/resolucoes-normativas>, Acesso em: 15 de junho de 2019.

_____. Resolução ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010 - **Estabelece, de forma atualizada e consolidada, as condições gerais de fornecimento de energia elétrica, cujas disposições devem ser observadas pelas distribuidoras e consumidores.** Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/resolucoes-normativas>, Acesso em: 12 de novembro de 2019.

_____. Resolução ANEEL nº 687 de 24 de novembro de 2015 - diz respeito à redução da burocracia para o registro dos sistemas de geração de energia solar pelas companhias de energia. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/resolucoes-normativas>, Acesso em: 19 de janeiro de 2019.

_____. Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986. **Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>, Acesso em: 15 de novembro de 2020.

_____. Resolução CONAMA nº 01, de 08 de março de 1990. **Dispõe sobre critérios de padrões de emissão de ruídos decorrentes de quaisquer atividades industriais, comerciais, sociais ou recreativas, inclusive as de propaganda política, em conformidade com a NBR 10.151..** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res90/res0190.html>, Acesso em: 14 de maio de 2021.

_____. Resolução CONAMA nº 02, de 08 de março de 1990- **Institui em caráter nacional o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora.** Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/legislacao/MMA/RE0002-080390.PDF>, acesso em 19 de dezembro de 2020;

_____. Resolução CONAMA nº 02, 05 de março de 1985. **Dispõe sobre licenciamento de atividades potencialmente poluidoras, pelos órgãos estaduais competentes.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>, Acesso em: 18 de novembro de 2019.

_____. Resolução CONAMA nº 06, 16 de setembro de 1987. **Dispõe sobre o licenciamento ambiental de obras do setor de geração de energia elétrica.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>, Acesso em: 16 de novembro de 2019.

_____. Resolução CONAMA nº 011, de 04 de maio de 1994. **Determina a necessidade de revisão no sistema de licenciamento ambiental; a regulamentação de aspectos do licenciamento ambiental estabelecidos na Política Nacional de Meio Ambiente.** Disponível em: <http://www.areaseg.com/conama/conama2/011-94.html>, Acesso em: 03 de maio de 2020.

_____. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de dezembro de 1997. **Dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental.** Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=237>, Acesso em: 01 de maio de 2020.

_____. Resolução CONAMA nº 279, 27 de junho de 2001. **Dispõe de procedimentos para o licenciamento ambiental simplificado de empreendimentos elétricos com pequeno potencial de impacto ambiental.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>, Acesso em: 28 de novembro de 2020.

_____. Resolução CONAMA nº 302, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>, Acesso em: 20 de novembro de 2020.

_____. Resolução CONAMA nº 303, de 20 de março de 2002. **Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>, Acesso em: 20 de novembro de 2021.

_____. Resolução CONAMA nº 347, de 10 de setembro de 2004, **dispõe sobre a proteção do patrimônio espeleológico.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>, Acesso em: 25 de novembro de 2020.

_____. Resolução CONAMA nº 369, de 28 de março de 2006 - **dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.** Disponível em: <http://conama.mma.gov.br>, Acesso em: 25 de agosto de 2019.

_____. Resolução CONAMA nº 462, de 24 de julho de 2014, **estabelece procedimentos para o licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia elétrica a partir de fonte eólica em superfície terrestre.** Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=703>, Acesso em: 14 de Abril de 2019.

COMISSÃO PASTORAL DA TERRA, (2013). **O avanço do capital e sua influência nos modos de vida das populações tradicionais no município de Caetité (BA)**, Disponível em: <http://goo.gl/r7zd7oL>, Acesso em: 23 de Outubro de 2020.

CARVALHO, D.L. e LIMA, A.V.; (2010) **Metodologias para Avaliação de Impactes Ambientais de Aproveitamentos Hidrelétricos.** In: XVI Encontro Nacional dos Geógrafos, Porto Alegre.

CASADINHO, C. S.; (2004). **Base de Dados dos Parques Eólicos em Portugal Continental**, Faculdade de Ciências e Tecnologia e a Universidade Nova de Lisboa. Disponível em:

https://run.unl.pt/bitstream/10362/14127/1/Casadinho_2014.pdf, acesso em 15 de abril de 2019.

CASTRO, R. G.; (2007) **Introdução a energia eólica**. Lisboa: IST.

Centro Brasileiro de Energia Eólica - CBEE. (2019). **Panorama da Energia Eólica**. Disponível em: www.eolica.org.br. Acesso em: 10 de agosto de 2019.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE. (2013). Disponível em: http://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_049700, Acesso em: 10 de agosto de 2019.

CHRISTOFOLETTI, A.; (1999). **Modelagem de Sistemas Ambientais**. 1. ed. São Paulo: Edgard Blücher, p. 144-144.

Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia - COELBA. (2002). **Atlas do Potencial Eólico do Estado da Bahia**. Disponível em www.coelba.com.br, Acesso em: 01 de Agosto de 2019

COELHO, M. C. N; (2005). **Impactes Ambientais em Áreas Urbanas – Teorias, Conceitos e Métodos de Pesquisa**. In: GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org.) **Impactes Ambientais Urbanos no Brasil**. Bertrand Brasil. 3ª edição. São Paulo-SP.

Comissão Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento - CMMD. (1991). **Nosso Futuro Comum**. 2ª edição. São Paulo, Editora FGV.

Companhia Baiana de Pesquisa Mineral – CBPM, (2019). Acervo técnico, disponível em: <http://www.cbpm.ba.gov.br/acervo-tecnico-cientifico/publicacoes/>, Acesso em: 14 de outubro de 2019.

Companhia Nacional de Abastecimento - CONAB, (2017). Disponível em: <https://www.conab.gov.br/>. Acesso em 23 de dezembro de 2018.

Companhia Energética do Rio Grande do Norte – COSERN. (2019). **Atlas eólico do rio Grande do Norte** - Disponível em: http://www.cresesb.cepel.br/publicacoes/download/atlas_eolico/atlas_eolico_RN.pdf, Acesso em: 15 de março de 2019.

Complexo Eólico Osório, (2020), Disponível em: <http://complexoeolicodeosorio.com.br>, Acesso em 11 de agosto de 2020.

COSTA, H. S.; (2015). **Energia eólica e os desafios socioambientais**, disponível em: <http://www.iela.ufsc.br/noticia/energia-eolica-e-os-desafios-socioambientais>, Acesso em 29 de dezembro de 2019.

COSTA, M.V.; CHAVES, P.S.V.; OLIVEIRA, F.C.; (2005). **Uso das técnicas de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará**. XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – Universidade Estadual do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

COSTA, C.; (2006). **Políticas de promoção de fontes novas e renováveis para geração de energia elétrica: lições da experiência Européia para o caso brasileiro**. UFRJ/COPPE. Rio de Janeiro.

COSTA, V. S.; (2019). **Novos territórios da energia eólica no Brasil: apropriações e conflitos** / Vanessa Santos Costa; orientadora Maria Augusta Mundim Vargas. – São Cristóvão, SE.

Centro de Referência para Energia Solar e Eólica Sérgio de Salvo Brito – CRESESB. (2008). Tutorial de Energia Solar Fotovoltaica. Disponível em: <http://novoatlas.cepel.br/>, Acesso em 15 de dezembro de 2019.

CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J.T.; (1999). **Avaliação e perícia ambiental**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

CUSTÓDIO, R. S.; (2013) **Energia eólica para produção de energia elétrica**. Porto Alegre: PUCRS, 2ª edição.

DANISH ENERGY AGENCY – DEA; (1999). **Wind Power in Denmark: Technology, Policies and Results**, DEA, Denmark.

Declaração de Estocolmo, (1972). Disponível em: <http://www.defensoria.sp.gov.br/dpesp/Repositorio/31/Documentos/Declara%C3%A7%C3%A3o%20de%20estocolmo%20sobre%20o%20meio%20ambiente%20humano%20-%20201972.pdf>, Acesso em 11 de dezembro de 2019.

Declaração da Cúpula da Terra, (1992). Disponível em: http://www.interlegis.gov.br/processo_legislativo/copy_of_20020319150524/20030625102846/20030625104533, Acesso em 11 de dezembro de 2019.

DUTRA, M. R.; (2001). **Viabilidade técnico-econômica da energia eólica face ao novo marco regulatório do setor elétrico brasileiro**. (dissertação de mestrado). Rio de Janeiro, RJ. 2001.

_____.; (2007). **Propostas de Políticas Específicas para Energia Eólica no Brasil após a Primeira Fase do PROINFA**. (tese doutorado). Rio de Janeiro. 2007.

ECODEBATE. (2012). **Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES financiará cinco parques eólicos na Bahia e no Rio Grande do Norte**, 2012. Disponível em: <http://goo.gl/L8o4Cs>, Acesso em: 23 de Outubro de 2020.

ELDRIDGE, F.R.; (1980). **Wind machines**. Van Nostrand.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. (2006). Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. – Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI.

Empresa de Pesquisa Energética – EPE. (2009). **Leilões**. Disponível em: www.epe.gov.br, Acesso em: 12 de março de 2019.

_____. (2021). **WebMapEPE**. Disponível em: <https://gisepeprd2.epe.gov.br/WebMapEPE>, Acesso em: 18 de julho de 2021.

Energia Eólica: **a caçada dos Ventos**. Thomas Bauer, (2013). Disponível em: <http://goo.gl/ID1Qow>, Acesso em: 18 de janeiro de 2020.

FERREIRA, A. C.; BLASQUES, L. C. M.; PINHO, J. T.; (2014). **Avaliações a respeito da Evolução das Capacidades Contratada e Instalada e dos Custos da Energia Eólica no Brasil: Do PROINFA aos Leilões De Energia**, Revista Brasileira de Energia Solar, p. 82-91

FILHO, A.; (2009). **Aspectos tecnológicos das fontes alternativas de energia**. Cartagena de Índias: SRG.

FINUCCI, M.; (2010). **Metodologias utilizadas na avaliação do impacto ambiental para a liberação comercial do plantio de transgênicos**. Dissertação (Mestrado), Programa de Pós-graduação em Saúde Pública, Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo. São Paulo-SP, 230f.

FRANCISCO, D. T.; (2018). **Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste – ETENE - BNB/ETENE, 2018 - ENERGIA EÓLICA GERA RIQUEZAS NO NORDESTE - Ano 3 | Nº 40 | Agosto**.

GAMBOA, G. e MUNDA. G.; (2007). **The problem of windfarm location: A social multi-criteria evaluation framework**. *Energy Policy* 35: 1564-1583. 2007.

GEO3d. (2019). **Georreferenciamento de imóveis**. Disponível em: www.geo3d.com.br, acesso em 21 de março de 2019.

GIPE, P.; (1995), **Wind Energy Comes of Age**, John Wiley & Sons, Inc., USA, New York.

Global Wind Energy Council - GWEC. (2008), **Global Wind Energy Outlook**, Bruxelas, Bélgica.

_____. (2017), **Global Wind Statistics**, Disponível em: http://gwegc.net/wp-content/uploads/vip/GWEC_PRstats2017_EN-003_FINAL.pdf, acesso em: 29 de janeiro de 2019.

GNOATTO, H.; (2017) **Análise de viabilidade técnica e econômica para a implantação de aerogerador para propriedades rurais de Cascavel**, Londrina e Palmas-PR. Cascavel - PR: UNIOESTE, 80p.

GOLDANI, A. (2013). **Turismo e Parque Eólico: possibilidades para o município de Osório (Rio Grande do Sul, Brasil)**, Turismo & Sociedade. Curitiba, v. 6, n. 2, p. 424-439, Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/turismo/article/view/31934/20357>, Acesso em: 17 de setembro de 2019.

HAESBAERT, R.; (2004) **O Mito da Desterritorialização: do "fim dos territórios" à multiterritorialidade**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.

HÉMERY, D.; BEBIER, J. C.; DELÉAGE, J. (1993). **Uma História da Energia**. Brasília. Editora Universidade de Brasília.

HERCULANO, S.; PACHECO, T. (orgs.). (2006). **Racismo Ambiental – I Seminário Brasileiro contra o Racismo Ambiental**. Rio de Janeiro: Projeto Brasil Sustentável e Democrático: FASE.

HUTTER, U.; (2019) In: **The encyclopedia of Earth**. Disponível em: www.eoearth.org, Acesso em: 14 de janeiro de 2019.

Indústrias Nucleares do Brasil S.A - INB, a **cidade alcançou o status de sede da única mina produtora de urânio no Brasil**. disponível em: <http://www.inb.gov.br/pt-br/WebForms/default.aspx>, acesso em 30 de julho de 2019.

International Association for Impact Assessment - IAIA & Institute of Environmental Assessment - IEA. (1999). Principles of best practice in impact assessment. Disponível em: https://www.iaia.org/uploads/pdf/principlesEA_1.pdf, Acesso em: 04 de maio de 2019.

Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio, (2018) **PRIM - PLANO DE REDUÇÃO DE IMPACTES À BIODIVERSIDADE: 1**. Ed Brasília, DF: ICMBio/MMA, 62 p. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-prim/PRIM Livreto.pdf](https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-prim/PRIM_Livreto.pdf), Acesso em: 14 de maio de 2020.

Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, (2017). Normais Climatológicas do Brasil 1961-1990. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=clima/normaisClimatologicas>, Acesso em: 28 de maio de 2019.

Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento – PNUD, Fundação João Pinheiro - FJP, (2013). **Atlas Brasil**. disponível em: http://atlasbrasil.org.br/2013/pt/perfil_uf/bahia, Acesso em 2 de dezembro de 2018.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, (2007a, 2018, 2020) **Brasil em síntese: Panoramas**. Disponível em: <https://idades.ibge.gov.br/brasil/ba/panorama>. Acesso em: 22 de janeiro de 2018 e 31 de janeiro de 2021.

_____, (2010, 2019, 2021). @Cidades. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/cidadesat/historicos_cidades/historico_conteudo.php?codmun=290520. Acessos em: 10 de janeiro de 2018 e 10 de Agosto de 2021.

_____, (2016) **Em 2015, PIB cai em todos os estados pela primeira vez em 14 anos**. Agência IBGE Notícias, 2017. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/18005-em-2015-pib-cai-em-todos-os-estados-pela-primeira-vez-em-14-anos.html>. Acesso em 23 de dezembro de 2018.

_____, (2017). **Divisão Regional do Brasil**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/cartas-e-mapas/redes-geograficas/2231-np-divisoes-regionais-do-brasil/15778-divisoes-regionais-do-brasil.html?=&t=sobre>. Acesso em 21 de dezembro de 2019.

_____, (2017b), **Censo Agropecuário**, Disponível em: https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html, Acesso em 21 de dezembro de 2018.

_____, (1958). Guanambi (BA). In: **Enciclopédia dos municípios brasileiros**. Rio de Janeiro: IBGE, v. 20 p. 244-248. Disponível em: http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv27295_20.pdf, acesso em: 20 de agosto de 2019.

Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - INEMA, (2017). **Audiência debate instalação de complexo eólico em Morro do Chapéu**, disponível em: <http://www.inema.ba.gov.br/2017/07/audiencia-debate-instalacao-de-complexo-eolico-em-morro-do-chapeu/>, acesso em 21 de março de 2019.

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, Ministério da Cultura - MINC. (1998). **Sistema de Gerenciamento do Patrimônio Arqueológico Brasileiro**. Brasília: Departamento de Identificação e Documentação. Cd-rom.

_____, - **Instrução Normativa** Nº 001, de 25 de março de 2015. Disponível em: http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/INSTRUCAO_NORMATIVA_001_DE_25_DE_MARCO_DE_2015.pdf, Acesso em: 01 de Junho de 2021.

_____, Portaria nº 07, de 01 de dezembro de 1988, **estabelece procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas em sítios arqueológicos previstos na Lei Federal nº 3.924/1961**. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao/>, Acesso em: 01 de Junho de 2020.

_____, Portaria nº 230, de 17 de dezembro de 2002, dispõe sobre dispositivos para compatibilização e obtenção de licenças ambientais em áreas de preservação arqueológica. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/legislacao>, Acesso em: 01 de Julho de 2020.

JARBAS, T.; SÁ, I. B.; PETRERE, V. G.; TAURA, T. A.; (2010). **Latossolo**. Disponível em http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/bioma_caatinga/arvore/CONT000g5twggzh02wx5ok01edq5s5v9cimz.html, Acesso em 24 de Janeiro de 2019.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A.; (2000). **Metodologia científica**. 3.ed. São Paulo: Atlas.

LEFF, E.; (2010) **Epistemologia da Geografia Física**. 5° Ed. São Paulo: Cortez.

LEOPOLD, L.B.; CLARKE, F.S.; HANSHAW, B. et al. (1971). **A procedure for evaluating environmental impact**. Washington: U. S. Geological Survey, 13 p.

LEROY, J. P.; MEIRELES, A. J. A.; (2013). **Povos indígenas e comunidades tradicionais: os visados territórios dos invisíveis**. In: PORTO, M. F.; PACHECO, T.; LEROY, J. P. Injustiça ambiental e saúde no Brasil: o mapa de conflitos. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, p.115 – 122.

LIMA, K. C.; PITIÁ, A. M. A; SANTOS J. M. dos; (2006). **Uma contribuição aos estudos de geomorfologia climática em ambiente semiárido na região sudoeste da Bahia**, disponível em: <http://www2.uefs.br/geotropicos/UMA%20CONTRIBUICAO%20AOS%20ESTUDOS%20DE%20GEOMORFOLOGIA%20CLIMATICA%20ANAIS%20SINAGEO.pdf>, Acesso em 22 de dezembro de 2018.

LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A.; (1986). **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU.

LUND, H.; (2007). **Renewable energy strategies for sustainable development**. *Energy* 32: 912-919.

MEIRELES, A. J. A.; (2012). **Geomorfologia Costeira: funções ambientais e sociais**. Fortaleza: Edições UFC, p. 489.

_____; (2011). **Danos socioambientais originados pelas usinas eólicas nos campos de dunas do nordeste brasileiro e critérios para definição de alternativas locais**. *Confins*, v. 11, p. 1 – 20.

MELO, J. L.; (2015). **Análise das etapas de desenvolvimento de projetos de energia eólica – Estudo de caso**. Pós-graduação em Economia e Meio Ambiente do Departamento de Economia Rural e Extensão, UFPR. Curitiba/PR.

MELO e SOUZA, R.; GIUDICE, D. S.; (2009). **Território e Sustentabilidade: conceitos e ideias em debate**. In SOUZA, R. M. (Org.). Território, planejamento e sustentabilidade: conceitos e práticas. São Cristóvão: Editora UFS, p. 23-35.

MENDES, K.; GOMES, P. & ALVES, M.; (2010). **Floristic inventory of a zone of ecological tension in the Atlantic Forest of Northeastern Brazil**. *Rodriguésia* 61: 669-676.

MENKES, M.; (2004). **Eficiência Energética, Políticas Públicas e Sustentabilidade**. Tese de doutorado, Universidade de Brasília - Centro de Desenvolvimento Sustentável; Brasília.

Ministério da Cidadania - MC. (2020). **Bolsa Família**, Disponível em: <https://www.gov.br/cidadania/pt-br/acoes-e-programas/bolsa-familia> Acesso em 07 de outubro de 2020.

Ministério das Minas e Energia - MME, (2019). **Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA**, disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfa>, acesso em 16 de março de 2019.

Ministério do Meio Ambiente - MMA, (2018). **Biomass**, disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomass/caatinga>, Acesso em 2 de Dezembro de 2018.

_____, (2002). **Avaliação ambiental estratégica** --- Brasília: 92p. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/sqa_pnla/arquivos/aae.pdf, Acesso em: 02 de Maio de 2019.

_____, Instrução Normativa nº02, de 20 de agosto de 2009, **regulamenta a classificação do grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em: 02 de abril de 2019.

_____, Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003, **apresenta a Lista das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em: 02 de abril de 2019.

_____, Instrução Normativa nº 06, de 23 de setembro de 2008, **elencas as espécies da flora brasileira ameaçada de extinção**. Disponível em: <http://www4.planalto.gov.br/legislacao/>, Acesso em: 02 de abril de 2019.

_____, (2008). **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção** / editores Angelo Barbosa Monteiro Machado, Gláucia Moreira Drummond, Adriano Pereira Paglia. – 1. Ed. – Brasília, DF: MMA; Belo

Horizonte, MG: Fundação Biodiversitas. 2 v. (1420p.), Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/969>, Acesso em: 03 de Maio de 2019.

_____, (2002). **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. MMA, Brasília, 2002. Disponível em: <http://livroaberto.ibict.br/handle/1/969>, Acesso em: 06 de Maio de 2019.

_____, (2002). **Avaliação e ações prioritárias para conservação da biodiversidade da Caatinga**. Brasília: Universidade Federal de Pernambuco/Fundação de Apoio ao Desenvolvimento, Fundação Biodiversitas, EMBRAPA/Semiárido.

MOHR, E. C. J., BAREN, F. A. van; SCHUYLENBORGH, J. van. (1992). **Rocks and rock minerals**. In: **TROPICAL soils: a comprehensive study of their genesis**. 3. ed. The Hague: Mouton, 1972. p. 81-126.

MOLLY, J. P.; (2009). **Wind Energy – Quo Vadis?** DEWI Magazin, v. 34, fev.

MOTA, S. e AQUINO, M. D.; (2002) **Proposta de uma matriz para avaliação de impactos ambientais**. In: VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Engenharia sanitária e ambiental. Vitória-ES. Anais... Vitória – ES.

MOURA, H. J.; OLIVEIRA, F. C.; (2004) **O uso das metodologias de avaliação dos impactos ambientais em estudo realizado no Ceará**. In: CONGRESSO ACADÊMICO SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO DO RIO DE JANEIRO, 1, 2004, Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, FGV.

MUNN, R. E. (ed.); (1979). **Environmental Impact Assessment. Principles and Procedures**. John Willey e Sons.

NAVARRO, E. A.; (2005). **Método moderno de tupi antigo: a língua do Brasil dos primeiros séculos**. 3ª edição. São Paulo. Global. 463 p.

Núcleo ecologias, Epistemologias e Promoção emancipatória da Saúde – NEEPES, Escola nacional de saúde pública Sérgio Arouca – ENSP, Fundação Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, (2020). **Conflitos Ambientais**. Disponível em: <http://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/?conflito=ba-comunidades-lutam-para-reivindicar-seus-direitos-e-acelerar-os-processos-de-certificacao-e-de-titulacao-de-terras-contr-especulacao-e-energia-eolica> Acesso em 12 de abril de 2020;

OLIVEIRA, A. A. e BURSZTYN, M.; (2001). **Avaliação de impacto ambiental de políticas públicas**. Revista Internacional de Desenvolvimento Local, v. 2, n.3, p. 45-56

OLIVEIRA, F. C.; MOURA, H. J. T. de.; (2009). **Uso das metodologias de avaliação de impacto ambiental em estudos realizados no Ceará**. PRETEXTO, v.10, n.4, p.79-98.

OLIVEIRA, O. M. G. de; (2008). **A expansão urbana na cidade Ilhéus – BA e a ocupação dos manguezais: o caso do Bairro São Domingos** - Dissertação de Mestrado da Universidade Federal da Bahia – Mestrado em Engenharia Ambiental Urbana, Salvador.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS - Brasil. (2018). **Histórico da geração (banco de dados)**. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao>, Acesso em: 20 de Julho de 2018.

PARK, J.; (1981). **The wind power book**. Palo Alto: Chesire Book.

PIMENTEL, G. e PIRES, S.H.; (1992). **Metodologias de Avaliação de Impacto Ambiental: Aplicações e Seus Limites**, Rev. Adm. Púb, Rio de Janeiro, 26 (1): 56-68, jan./mar.1992, Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/8812>, acesso em: 22 de dezembro de 2019.

PINTO, M.; (2013). **Fundamentos de energia eólica**. LTC, 2013.

PORTUGAL. Redes Energéticas Nacionais – REN. (2019). **Portugal: Produção eólica diária bate recorde histórico**, Disponível em <http://www.centrodeinformacao.ren.pt/PT/InformacaoExploracao/Paginas/EstatisticaMensal.aspx> e <https://pplware.sapo.pt/informacao/producao-eolica-diarria-bate-recorde-historico-em-portugal/> Acesso em: 02 de maio de 2019.

_____. **Diário da República** (Portugal) Eletrônico, Disponível em: <https://dre.pt/> Acesso em: 02 de Maio de 2019.

_____. Decreto-Lei n.º 189/1988, de 27 de maio, **estabeleceu as regras aplicáveis à produção de energia eléctrica a partir de recursos renováveis e à produção combinada de calor e eletricidade**. Disponível em: <https://dre.pt/web/guest/pesquisa/-/search/374244/details/normal?q=189%2F88>, Acesso em: 23 de maio de 2019.

_____. Decreto-Lei n.º 168/1999, de 18 de maio, **estabelecer uma revisão do anterior normativo aplicável à produção de energia eléctrica a partir de recursos renováveis**. Disponível em: <https://dre.pt/pesquisa/-/search/323075/details/maximized>, Acesso em: 23 de junho de 2019.

_____. Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de maio, **aprova o regime jurídico da avaliação de impacte ambiental dos projetos susceptíveis de produzirem efeitos significativos no ambiente**. Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/69/2000/05/03/p/dre/pt/html>, Acesso em: 23 de junho de 2019.

_____. Decreto-Lei n.º 197/2005, de 8 de novembro. Terceira alteração ao Decreto-Lei n.º 69/2000, de 3 de Maio, transpondo parcialmente para a ordem jurídica interna a Directiva n.º 2003/35/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 26 de Maio. Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/197/2005/11/08/p/dre/pt/html>, Acesso em: 28 de junho de 2019.

_____. Decreto-Lei nº 312/2001, de 10 de dezembro, **estabeleceu o regime de gestão da capacidade de recepção da energia eléctrica nas redes do Sistema Eléctrico de Serviço Público.** Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/312/2001/12/10/p/dre/pt/html>, Acesso em: 28 de junho de 2019.

_____. Decreto-Lei nº 339-C/2001, **altera o Decreto-Lei n.º 168/1999, de 18 de maio, que revê o regime aplicável à atividade de produção de energia eléctrica, no âmbito do sistema eléctrico independente.** Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/339-c/2001/12/29/p/dre/pt/html>, Acesso em: 28 de junho de 2019.

_____. Decreto-Lei n.º 33-A/2005, de 16 de fevereiro, **estabeleceu a alteração do Decreto-Lei nº 189/88, de 27 de maio, revendo os fatores para cálculo do valor da remuneração pelo fornecimento da energia produzida em centrais renováveis entregue à rede do Sistema Eléctrico Nacional (SEN), definindo procedimentos para atribuição de potência disponível na mesma rede e prazos para obtenção da licença de estabelecimento para centrais renováveis.** Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/33-a/2005/02/16/p/dre/pt/html>, Acesso em: 30 de junho de 2019.

_____. Decreto-Lei nº 225/2007, de 31 de maio, **concretiza um conjunto de medidas ligadas às energias renováveis previstas na estratégia nacional para a energia, estabelecida através da Resolução do Conselho de Ministros n.º 169/2005, de 24 de Outubro,** Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/225/2007/05/31/p/dre/pt/html>, Acesso em: 30 de junho de 2019.

_____. Decreto-Lei nº 51/2010, de 20 de maio **procede à alteração do Decreto-Lei nº 225/2007, de 31 de maio, estabelecendo um novo enquadramento jurídico para o *sobreequipamento* em centrais eólicas.** Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/51/2010/05/20/p/dre/pt/html>, Acesso em: 22 de junho de 2019.

_____. Decreto-Lei nº 35/2013, de 28 de fevereiro, **altera o regime remuneratório aplicável aos centros eletroprodutores submetidos ao anexo II do Decreto-Lei n.º 189/88, de 27 de maio.** Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/dec-lei/35/2013/02/28/p/dre/pt/html>, Acesso em: 22 de maio de 2019.

_____. Diretiva nº 9/2013, de 26 de junho, **Pagamento de compensações por centros eletroprodutores eólicos abrangidos pela aplicação do Decreto-Lei n.º 35/2012, de 28 de fevereiro.** Disponível em: <https://dre.pt/home/-/dre/3453454/details/maximized>, acesso em: 30 de maio de 2019.

_____. Portaria nº 286/2011, de 31 de outubro, **determina o coeficiente Z para projectos eólicos offshore com utilização de plataformas flutuantes.** Disponível em: <https://data.dre.pt/eli/port/286/2011/10/31/p/dre/pt/html>, Acesso em: 22 de junho de 2019.

Prefeitura Municipal de Caetité. A Cidade – **Aspectos Gerais**. Disponível em: <http://goo.gl/rxtKxP>, Acesso em: 30 de dezembro de 2021.

Prefeitura Municipal de Guanambi. Disponível em: <http://www.guanambi.ba.gov.br>, Acesso em: 30 de janeiro de 2021.

Prefeitura Municipal de Igaporã. Disponível em: <http://www.igapora.ba.gov.br>, Acesso em: 30 de janeiro de 2021

Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - PROINFA, – **Lei nº 10.438, de 22 de Abril de 2002, revista pela Lei Nº 10.762, de 11 de novembro de 2003**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2002/L10438.htm. Acesso em 08 de Agosto de 2020.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. (2013). **Guia do Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamentos de Projetos**: Guia PMBOK. 5ª ed. Pensilvânia: Four Campus Boulevard.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. (2015). **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projeto**, 4. ed., *Project Management Institute*

RAFFESTIN, C.; (1993). **Por Uma Geografia do Poder**. São Paulo: Editora Ática.

REFLORA, (2012). **Lista de Espécies da Flora Do Brasil**, Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>. Acesso em: 30 de janeiro de 2021.

RENOVA ENERGIA, (2019). Disponível em: <http://www.renovaenergia.com.br/>, Acesso em 21 de março de 2019.

RESENDE, F.; (2007) **Poluição atmosférica por emissão de material particulado: avaliação e controle nos canteiros de obras de edifícios**. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. São Paulo.

RIBEIRO, R. M. (2005). **Planeamento urbano, Espaços Públicos de Lazer e Turismo no Bairro Uberaba em Curitiba -PR**. Curitiba, 2005. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Setor de Ciências da Terra, Universidade federal do Paraná.

ROCHA, G. M. F.; (2008). **Geologia da Bahia**. disponível em: <http://museugeologicodabahia.blogspot.com/2011/08/geologia-da-bahia-por-gelbio-mfrocha.html>, Acesso em: outubro de 2019.

ROCHA, N. A.; AMARANTE, O. C.; SCHULTZ, D. J.; SUGAI, M. V. B; e BITTENCOURT, R. M.; (1999). **Estabilização Sazonal da Oferta de Energia Através da Complementaridade entre os Regimes Hidrológico e Eólico**. XV SNPTEE, Foz do Iguaçu.

ROSS, J. L. S.; (1999) **Relevo brasileiro: planaltos, planícies e depressões**. In: CARLOS, A. F. A. (org.). Novos caminhos da geografia, São Paulo, Contexto.

SALINO, P. J.; (2011). **Energia eólica no Brasil: Uma comparação do PROINFA e dos novos leilões / Pedro Jordão Salino – Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica.**

SÁNCHEZ. L. E.; (2006). **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**, 1ª ed. São Paulo: Oficina de Textos.

_____. L. E.; (2013). **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos**. 2ª ed. São Paulo: Oficina de Textos.

SACHS, I.; (1993). **Estratégias de transição para o século XXI: desenvolvimento e meio ambiente**. São Paulo: Nobel.

SANTOS, A. R.; (1999). **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A.

SANTOS, H. L.; (1996). **Caetité, pequenina e ilustre, Tribuna do Sertão**, Brumado. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/xtras/perfil.php?codmun=290520&search=bahia%7Ccaetite>, Acesso em: 20 de janeiro de 2020.

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A. de; ARAUJO FILHO, J. C. de; OLIVEIRA, J. B. de; CUNHA, T. J. F.; (2018). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa.

SANTOS, M.; (2001). **Território e Sociedade: Entrevista com Milton Santos**. 2ª ed. São Paulo, Perseu Abramo.

SANTOS, M.; SOUZA, M. A. A. de; SILVEIRA, M. L.; (2002). **Território. Globalização e Fragmentação**, HUCITEC, São Paulo.

SANTOS, R. F.; (2007). **Planeamento ambiental: Teoria e prática**. Oficina de Textos. 184p.

Secretaria da Agricultura, Pecuária, Irrigação, Pesca e Aquicultura da Bahia – SEAGRI-BA, Governo da Bahia, (2017). Disponível em: <http://www.seagri.ba.gov.br/content/dados-estat%C3%ADsticos> Acesso em 23 de dezembro de 2018.

Secretaria de Comunicação Social do estado da Bahia - SECOM-BA, Governo da Bahia. (2011). Disponível em: http://www.comunicacao.ba.gov.br/noticias/2011/11/30/inaugurada-na-bahia-fabrica-de-aerogeradores-para-producao-de-energia-eolica/print_view, Acesso em 30 de Novembro de 2020.

Secretaria do Planejamento – SEPLAN-BA, Governo da Bahia. (2019). **Bahia é o primeiro em energia eólica no país.** Disponível em: <http://www.seplan.ba.gov.br/modules/noticias/makepdf.php?storyid=799>, acesso em 19 de abril de 2019.

SERTÃO HOJE. (2020). **O complexo eólico Alto Sertão - abrange os municípios de Caetité, Guanambi, Igaporã.** - Disponível em: <http://www.sertaohoje.com.br/noticias>, acesso em 15 de Abril de 2020.

SILVA, B.-C. N.; NASCIMENTO, Daria M.C.; PEREIRA, G. C. et al. (2000). **Atlas escolar Bahia.** João Pessoa: Grafset.

SILVA; G. R.; (2003). **Características de Vento da Região Nordeste Análise, Modelagem e Aplicações para Projetos de Centrais Eólicas,** Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Pernambuco Curso de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Recife.

SILVA, N. F. (2006), **Fontes de Energia Renováveis Complementares na Expansão do Setor Elétrico Brasileiro: O Caso da Energia Eólica.** Rio de Janeiro. 263 p. (COPPE/UFRJ, D.Sc., Planejamento Energético, 2006). Tese - Universidade Federal do Rio de Janeiro.

SHEPHERD, D. G.; (2009). *Historical Development of the Windmill. In: Wind Turbine Technology, undamental Concepts of Wind Turbine Engineering. 2. ed. New York: ASME Press, p. 835.*

SOUZA, F. A.; (2011). **Avaliação da proposta de uma infraestrutura de dados espaciais na Bahia e suas possíveis repercussões para estudos de impacto ambiental.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Bahia – Salvador, 197.

STAUT, F.; (2011). **O Processo de implantação de parques eólicos no nordeste brasileiro.** Disponível em: https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/18675/1/DISSERTACAO_FABIANO_STAUT_FINAL.pdf, – Salvador, 2011.164 f. Acesso em 22 de abril de 2019.

Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais Da Bahia – SEI. (2002, 2013, 2014, 2016). **A Bahia no Nordeste e no Brasil: Indicadores econômicos comparados.** v.1 Salvador: SEI.

_____. (2004a); **Bahia Análise & Dados 2004;** Salvador; BA.

_____. (1994, 1998, 2007, 2009, 2018, 2019). **Informações Geoambientais.** disponível em: <http://www.sei.ba.gov.br>, Acesso em: outubro de 2019.

Superintendência dos Recursos Hídricos e Meio Ambiente - SUREHMA / *Deutsche Gesellschaft für Zusammenarbeit* - GTZ. (1992). **Manual de Avaliação de Impactes Ambientais** (MAIA). Secretaria Especial do Meio Ambiente, Curitiba, 281 p.

TEIXEIRA, W.; TOLEDO, M. C. M. de; FAIRCHILD, T. R.; TAIOLI, F. (Orgs.). (2008). **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 568 p.

TEIXEIRA, J. B.; (2011). **Crônicas de Guanambi**. Disponível em: <https://cronicasdeguanambi.wordpress.com/2011/10/16/beija-flor-bela-flor-%E2%80%93-guanambi-criacao-e-deenvolvimento>, Acesso em 6 de fevereiro de 2020.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY - US EPA. (2004). **Air quality criteria for particulate matter. Vol. I Estados Unidos: US EPA**.

VARGAS, R.; (2006). **Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos**. 6ª ed. Rio de Janeiro: Brasport.

VERDUM, R.; MEDEIROS, R. M. V.; (1992). **Relatório de impacto ambiental: legislação, elaboração e resultados**. 2.ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

WWF-Brasil. **Além de Grandes Hidrelétricas. Políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil**. (2012). Disponível em: <https://www.wwf.org.br/?32143/Alm-de-grandes-hidreltricas-politicas-para-fontes-renovveis-de-energia-eltrica-no-Brasil>, Acesso em: 17 de setembro de 2019.

ANEXO



Universidade do Minho
Instituto de Ciências Sociais

Departamento de Geografia
Doutoramento em Geografia (3º Ciclo)
Especialidade: GEOGRAFIA FÍSICA E ESTUDOS AMBIENTAIS

Autor: Augusto César da Silva Machado Copque

Trabalho efetuado sob a orientação de
Professora Doutora Virgínia Maria Barata Teles
Professor Doutor Dante Severo Giudice

Modelo de entrevista semi-estruturada aplicada nas áreas do parques de geração de energia eólica

Pesquisa: CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS DE PROJETOS, PARQUES E COMPLEXOS DE ENERGIA EÓLICA *ONSHORE* NA REGIÃO GEOGRÁFICA IMEDIATA DE GUANAMBI, BAHIA – BRASIL

CARTA DE APRESENTAÇÃO

Vimos apresentar a Vossa Senhoria o Pesquisador, Geógrafo e Estudante de Doutoramento em GEOGRAFIA desta instituição, que pretende realizar um levantamento constante de entrevistas, documentos legislativos referentes ao ambiente local e investigação *in loco* nos municípios de Caetité, Guanambi e Igaporã, com o intuito de organizar informações para contribuir com o desenvolvimento de sua tese.

Salienta-se que o seu trabalho de pesquisa tem grande relevância para o conhecimento científico na área da Geografia e afins, tendo em vista contribuir para futuros planos de manejo e gestão territorial.

I - IDENTIFICAÇÃO

FAMÍLIA/NOME: _____

Sexo: () Masculino () Feminino

1 – Município:

A) Caetité B) Guanambi C) Igaporã

2 – Estado Civil

3 – Número de moradores na casa

4 – idade:

A) de 0 a 21 anos B) de 22 a 40 anos C) de 41 a 59 D) acima de 60 anos

5 – Nível de Escolaridade:

A) não alfabetizado B) alfabetizado sem concluir curso C) fundamental completo D) ensino médio Completo E) superior incompleto F) superior completo.

6 – Profissão

7 – Número de pessoas que trabalham na casa e quais com carteira assinada?

8 – Faixa de renda da família

A) menos de 1SM B) 1 a 3SM C) 4 a 6SM D) 7 a 9SM E) mais de 10SM

II – MORADIA

1 – Procedência do entrevistado

A) do próprio município B) outro município C) outro estado D) outro país.

2 – Condição de moradia

A) fixo B) temporário

3 – Tempo de moradia

4 – Regime de ocupação da unidade predial

A) aluguel B) própria C) cedida D) caseiro

5 – Se usam os serviços disponíveis no município:

A) supermercado B) feira livre C) posto médico D) farmácia E) escola

F) creche G) iluminação pública H) transporte I) coleta lixo J) praça

L) telefone público M) posto policial N) visita sanitária O) esgoto

6 – O que acha do lugar ou da região que você vive?

III – DIVERSOS

1 – Atualmente você trabalha com o que e em que?

2 - O entrevistado é beneficiado por algum programa de Governo (ex.: Bolsa família)?

3 – O que o Governo está a fazer por você (cidadão deste município)?

4 - O entrevistado gosta de morar aqui na região? Por quê?

5 - O que pode ter na região para ficar melhor?

6 - Quais tipos de problemas (social, ambiental) você vem enfrentando aqui na região?

7- O que acha da Energia Eólica, Parques de Geração de Energia Eólica e dos Aerogeradores?

8 – Como você vê a situação atual dos Parques de Geração de Energia Eólica e dos Aerogeradores? O que você sabe sobre eles?

9 – O entrevistado foi contemplado pelo arrendamento dos Parques de Geração de Energia Eólica? Por que?

10 – O entrevistado leu o contrato de arrendamento dos Parques de Geração de Energia Eólica? O que você achou do contrato?

11 - O que você acha das empresas de Geração de Energia Eólica?

12 – O entrevistado se sente seguro no local que vive? Por que?

13 – O entrevistado se sente seguro próximo dos Aerogeradores? Por que?

14 – O entrevistado sabe o que é energia limpa ou renovável?

15 – O entrevistado já ouviu falar de “Impactes e Conflitos Ambientais”? Poderia explicar?

16 - O entrevistado tem algum familiar ou conhece alguém que trabalha ou trabalhou nos Parques de Energia eólica?

17 - Existe alguma atividade de turismo nas áreas dos Parques Eólicos que você tenha notado?

19 - Existe alguma atividade cultural na região?

20 – O entrevistado conhece as etapas de viabilização de projeto de Geração de Energia Eólica?

21 - O entrevistado considera que houve obras para melhoria ou adequação das vias de acesso ou a sinalização nos últimos anos?

22 - O entrevistado acha que a Geração de Energia Eólica foi boa ou ruim?

23 - O entrevistado considera importante a implantação do empreendimento eólicos para a economia local e regional?

24 - O entrevistado se considera informado sobre as etapas da obra e quais as medidas que devem ser adotadas pelas empresas para minimizar as interferências na vida da população local?

25 - Foram feitas melhorias para solucionar o problema de falta de água?

26 - O que o entrevistado achou do processo de negociação realizada com a Renova para aquisição/arrendamento/cessão de uso de seu imóvel?

27 - No seu entendimento houve um aquecimento na economia local decorrente das atividades da Renova e empresas terceirizadas?