



UNIFACS
LAUREATE INTERNATIONAL UNIVERSITIES®

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ENERGIA**

PAULO VITOR BRANQUINHO DE OLIVEIRA

**CONTEXTO DE EMPREENDIMENTOS EÓLICOS NA BAHIA SOB
PERSPECTIVAS DE DIFERENTES PLAYERS**

Salvador
2016

PAULO VITOR BRANQUINHO DE OLIVEIRA

**CONTEXTO DE EMPREENDIMIENTOS EÓLICOS NA BAHIA SOB
PERSPECTIVAS DE DIFERENTES PLAYERS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Energia da UNIFACS, Laureate International Universities, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Freire da Silva.

Salvador
2016

2016 *copyright* © Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra poderá ser produzida, reproduzida, armazenada ou transmitida de qualquer modo ou por qualquer outro meio, seja este eletrônico ou mecânico, incluindo fotocópia, de gravação ou outros, arquivo em qualquer sistema ou banco de dados, sem a autorização prévia e por escrito do autor desta obra Engenheiro Eletricista e Advogado, Pós Graduado em Sistemas Elétricos de Potência e Regulação de Serviços Públicos e Mestrando em Energia - Paulo Vitor Branquinho de Oliveira - e-mail: pvbranquinho@uol.com.br. Os infratores serão passíveis de punição pela legislação em vigor.

FICHA CATALOGRÁFICA

(Elaborada pelo sistema de Bibliotecas da UNIFACS, Laureate International Universities)

Oliveira, Paulo Vitor Branquinho de

Contexto de empreendimentos eólicos na Bahia sob perspectivas de diferentes players. / Paulo Vitor Branquinho de Oliveira. – Salvador, 2016.

225 f.: il.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, Mestrado em Energia da UNIFACS, Laureate International Universities, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Kleber Freire

1. Energia eólica. 2. Energias renováveis I. Freire, Kleber, orient. II. Título.

CDD: 621.3

TERMO DE APROVAÇÃO

PAULO VITOR BRANQUINHO DE OLIVEIRA

CONTEXTO DE EMPREENDEIMENTOS EÓLICOS NA BAHIA SOB PERSPECTIVAS DE DIFERENTES PLAYERS

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Energia, UNIFACS Universidade Salvador, Laureate International Universities, à seguinte banca examinadora:

Kleber Freire da Silva – Orientador _____
Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade de São Paulo – USP, Brasil
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate Internacional Universities

Paulo Sérgio Rodrigues de Araújo (Co-Orientador) _____
Doutor em Agronomia pela Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Brasil
UNIFACS Universidade Salvador, Laureate Internacional Universities

Paulo Roberto Ferreira de Moura Bastos _____
Doutor em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Campina Grande -
UFCG, Brasil
Universidade Federal da Bahia – UFBA

Salvador, 25 de outubro de 2016.

In memoriam de meu pai, Ovídio, referência moral e ética em minha vida e a quem agradeço pelo que sou.

In memoriam de meus irmãos, Antônio, Ivana, Ovídio e Marco Aurélio, que partiram tão cedo dessa vida deixando saudades eternas.

In memoriam de Manuel Luís Barreira Martinez, grande amigo, colega de turma em Engenharia Elétrica em Itajubá, extraordinário engenheiro eletricitista, pessoa ética e sempre comprometida com a verdade e honestidade. Descanse em paz.

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Supremo, Deus Misericordioso, por me conceder a vida e ajudar-me em todos os momentos de minha existência.

A minha mãe, Dirce, que com 91 anos, traz para mim muita alegria, sendo a minha referência de vida, pela sua simplicidade, fé inabalável e vontade de viver.

A minha esposa, Virgínia, companheira de quase 30 anos, pelo carinho, amor e apoio constantes na execução deste trabalho.

Ao meu filho, Daniel, alegria imensa em minha vida, benção de Deus, que está traçando com muito mérito seu caminho de vida.

Aos meus irmãos, Édison, Edina e Adriana, pelo carinho e apoio nessa minha caminhada.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Kleber Freire, que durante todo esse período de desenvolvimento da dissertação sempre buscou incentivar-me, pela sua competência técnica, disponibilidade e confiança no trabalho desenvolvido.

Um agradecimento especial ao meu amigo, Alceu Roque Rech, pelo seus comentários e revisões realizadas no trabalho e me motivando sempre no decorrer da elaboração dessa dissertação.

Aos meus amigos, Elida Tejerizo, João Evangelista, Vaner Prado, Clécio Ribeiro Cosenza, Eliene Bina, JoseAllan Kardec Rodrigues, Antônio Virgílio Bittencourt, George Nunes, Airton Violin, Erika Zwecker, Fernando Mello, Dr^a Márcia Fucs, Fernanda Mascarenhas e Josemar Santos, pelo apoio técnico, sugestões e auxílio emocional que me concederam, em todos os momentos, que necessitei durante o desenvolvimento desse trabalho.

Para todas as empresas e profissionais que, de forma extremamente generosa, entenderam a importância da pesquisa de campo no desenvolvimento de minha dissertação e a responderam, criando condições para que pudesse ter subsídios para concluir esse trabalho.

Para Fátima e Josiane, que sempre foram tão receptivas e que muito me apoiaram durante o desenvolvimento deste trabalho na UNIFACS.

*Amigos são como o vento...
É impossível prendê-los entre as mãos...
Eles às vezes têm outra direção,
Um caminho que não é o nosso...
Amigos são como o vento...
As vezes "furacão", invadindo nossas
vidas...
As vezes "brisa", acariciando nossa alma.
Amigos são como vento...
As vezes perto, as vezes longe...
Mas eternamente em nosso coração!*

Isabelle (Izethy)

RESUMO

O setor elétrico brasileiro vem sendo afetado de forma significativa na sua capacidade de suprimento de energia, em razão da dependência quanto à geração hidrelétrica, como a grande fonte para suprir as necessidades de energia, deixando-o, portanto, refém da pluviosidade de seus reservatórios. Ademais, atualmente, grandes dificuldades são impostas, sejam ambientais, sociais, políticas, para que possam ser viabilizadas as construções de novas hidrelétricas, seja com reservatórios de acumulação ou a fio d'água, que sempre foram a base da matriz elétrica brasileira. Esse trabalho busca demonstrar por diversas análises que a energia eólica, que está tendo um acentuado crescimento na Bahia, tem um grande potencial diagnosticado em seu Atlas Eólico de 2013, podendo ser utilizada como energia complementar para as usinas hidrelétricas do Estado. O uso da energia eólica poderá trazer para o setor elétrico da Bahia uma condição de funcionamento, que minimize possíveis dificuldades de geração ou déficits de energia, garantindo portanto uma confiabilidade no fornecimento de energia no Estado. Deste modo, o trabalho apresenta uma avaliação detalhada na busca de soluções para os entraves e gargalos para a expansão da geração eólica na Bahia, sob a ótica de empreendedores da cadeia da indústria eólica, com as perspectivas e percepções de diferentes players, como MME, ABBEólica, Governo da Bahia, ANEEL, EPE, Empresas Investidoras de parques eólicos no Estado, Profissionais das academias e Especialistas na área, fabricantes de equipamentos como aerogeradores, pás eólicas, entre outros, bem como empresas que fazem o transporte desses equipamentos até os parques eólicos. Este trabalho também realiza uma abordagem quanto ao crescimento dessa energia na Bahia, reduzindo a geração de energia através de termelétricas, atualmente utilizadas e que não são fontes renováveis de energia e causam danos ambientais, contrariando as disposições e diretrizes contidas no disposto na Convenção do Clima em Paris em dezembro de 2015. Este trabalho também analisa diversos aspectos como a importância das realizações de leilões de energia e de transmissão, as logísticas complexas diversas necessárias para transportar os equipamentos até os parques eólicos, as fontes de financiamentos e as perspectivas de manutenção desses aportes pelo BNDES, incluindo a necessidade dos investidores de buscarem novas fontes evitando uma dependência desse banco. Analisa o arcabouço regulatório da ANEEL e suas ações no sentido de ser um agente que possibilite que regras claras possam ser disseminadas e cumpridas pelos investidores através de suas resoluções no setor, ações e incentivos fiscais do governo do Estado da Bahia para apoiar essa cadeia produtiva e da constatação da necessidade de construção de linhas de transmissão para que possam ser interligados os novos parques eólicos do Estado ao Sistema Interligado Nacional - SIN.

Palavras-chave: Energia Eólica. Complementariedade. Arcabouço Regulatório Eólico. Fontes de Financiamento.

ABSTRACT

The Brazilian electricity sector has been significantly affected in its energy supply capacity, due to the dependence on hydroelectric generation, as the great source to supply the energy needs, thus leaving it hostage to the rainfall of its reservoirs. In addition, nowadays, great difficulties are imposed, either environmental, social or political, so that the constructions of new hydroelectric is feasible, either with accumulation reservoirs or by water, which have always been the basis of the Brazilian electrical matrix. This work seeks to demonstrate through several analyzes that wind energy, which is having a strong growth in Bahia, has a great potential diagnosed in its Wind Atlas of 2013, and can be used as complementary energy for the state hydroelectric power plants. The use of wind energy may bring to the electric sector of Bahia an operating condition, which minimizes possible generation difficulties or energy deficits, thus guaranteeing a reliable supply of energy in the State. In this way, the work presents a detailed evaluation in the search for solutions to the obstacles and bottlenecks for the expansion of wind power generation in Bahia, under the perspective of entrepreneurs in the wind industry chain with the perspectives and perceptions of different players, such as MME, ABBEólica, Government of Bahia, ANEEL, EPE, Investors companies of wind farms in the State, Professionals of the academies and Specialists in the area, manufacturers of equipment such as wind turbines, wind shovels, among others, as well as companies that transport these equipments to the wind farms. This work also makes an approach to the growth of this energy in Bahia, reducing the generation of energy through thermoelectric plants currently used, which are not renewable energy sources and cause environmental damage, contrary to the provisions and guidelines contained in the provisions of the Climate Convention in Paris in December 2015. This work also analyzes several aspects such as the importance of energy and transmission auctions achievements, the diverse complex logistics required to transport equipment to wind farms, the financing sources and maintenance perspectives of these contributions by BNDES, including the need for investors to seek new sources, avoiding dependence on the bank. It analyzes the regulatory framework of ANEEL and its actions in the sense of being an agent that allows clear rules to be disseminated and fulfilled by investors through their resolutions in the sector, actions and fiscal incentives of the Bahia State government to support this productive chain and the confirmation of the need to build transmission lines so that the new wind farms of the State can be interconnected to the National Interconnected System (SIN).

Keywords: Wind Energy. Complementarity. Regulatory Framework Wind. Financing source.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelos do Setor Elétrico no Brasil	44
Quadro 2 - Detalhamento das atividades para a contratação de energia eólica	56
Quadro 3 - Interferências de Aerogeradores no Sistema Elétrico - Causas.....	76
Quadro 4 - Procedimentos da Rede.....	77
Quadro 5 - Relação de Lotes de Linhas de Transmissão	115
Quadro 6 - Compra de potência derivada da energia eólica	123
Quadro 7 - Compra de potência derivada da energia eólica envolvendo todos os Estados	125
Quadro 8 - Síntese dos posicionamentos dos players frente questões formuladas pesquisas de campo	169
Quadro 9 - Impactos dos atrasos provocados pela ABENGOA no Brasil	174
Quadro 10 - Obras comprometidas pela ABENGOA devido a sua inadimplência...	176
Quadro 11 - Evolução dos modelos de aerogeradores no Brasil – 2009 – 2015	178
Quadro 12 - Aprovações de 2007 a 2015 do BNDES em Projetos de Energia (x 1000 RS).....	180

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Investimentos no Setor Elétrico	30
Gráfico 2 - Comparação entre diversas causas de mortes de pássaros, para cada 10.000 fatalidades	70
Gráfico 3 - Evolução da potência e dos aerogeradores comerciais	75
Gráfico 4 - Composição do custo de implantação de um parque eólico no Brasil.....	81
Gráfico 5 - Composição do custo de implantação de um parque eólico na Europa ..	81
Gráfico 6 - Composição do custo de implantação de um parque eólico nos Estados Unidos	82
Gráfico 7 - Evolução dos custos de instalação nos Estados Unidos	83
Gráfico 8 - Evolução dos Custos de Parques Eólicos nos Estados Unidos	83
Gráfico 9 - Composição dos custos operacionais de um parque eólico no Brasil, sem o custo de financiamento	84
Gráfico 10 - Composição dos custos operacionais médios dos parques eólicos na Espanha	85
Gráfico 11 - Custos operacionais na Alemanha, média de 1997 a 2001	85
Gráfico 12 – Tendência estimada do crescimento da energia eólica para a União Européia (valores em GW)	90
Gráfico 13 - Emissões de CO ₂ evitadas (toneladas)	95
Gráfico 14 - Ranking Mundial do Crescimento da Energia Eólica de 2015	98
Gráfico 15 - Evolução da Capacidade Instalada de energia eólica no Brasil	98
Gráfico 16 - Taxa de crescimento percentual de energia eólica mundial em 2015 ...	99
Gráfico 17 - Participação dos empregos diretos e indiretos na energia eólica por atividade	101
Gráfico 18 - Estimativa de postos de trabalhos diretos e indiretos na cadeia eólica para o período de 2010 a 2020	101
Gráfico 19 - Leilões renováveis na América Latina *	103
Gráfico 20 - Fator de Capacidade de acordo com o tipo de tecnologia de geração de energia	105
Gráfico 21 - Quantidade de parques eólicos em operação no Brasil até abril/2016	106
Gráfico 22 - Quantidade de parques em construção – Referência Abril/2016	106
Gráfico 23 - A ação complementar de energia eólica no Nordeste em meses de seca	110
Gráfico 24 - Preços de Energia Eólica nos Leilões no Brasil	117
Gráfico 25 - Energia Eólica em operação, contratada e a contratar	117
Gráfico 26 - Capacidade instalada e Fator de Capacidade Médio – até 2014	118
Figura 27 - Geração e Potência Instalada de Energia Eólica por Estado – 2014....	119

Gráfico 28 - Oferta de Energia Elétrica por Fonte - 2015 e 2016 (%).....	121
Gráfico 29 - Evolução da Potência Instalada Mundial e o Fator de Capacidade.....	122
Gráfico 30 - Capacidade de Construção em MW	125
Gráfico 31 - Capacidade Total (instaladas + em construção) – MW- Horizonte 2019	126
Gráfico 32 - Características do vento na Bahia em Agosto/2015.....	130
Gráfico 33 - Histórico de Leilões de Transmissão	172
Gráfico 34 - Evolução dos investimentos em transmissão (em Bilhões de Reais) ..	173
Gráfico 35 - Tamanho de pás adquiridas no Brasil e perspectivas até 2018	179

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho do fluxo de trabalho da Metodologia da Pesquisa	26
Figura 2 - Agentes Institucionais do Novo Modelo	45
Figura 3 - Tipos de Leilões para Ambiente de Contratação Regulada	51
Figura 4 - Ambientes de Comercialização de Energia	55
Figura 5 - Comparação entre ruído emitido por um aerogerador a 250 m de distância e outras fontes.....	68
Figura 6 - Disposição de aerogeradores e a direção do vento predominante	72
Figura 7 - Fazenda Eólica na Dinamarca	72
Figura 8 - Parque Eólico em terreno com declive na Espanha.....	73
Figura 9 - Parque eólico sobre a água (<i>offshore</i>) na Dinamarca.....	74
Figura 10 - Diagrama Unifilar Simplificado do Sistema Elétrico, com opções de conexão.....	75
Figura 11 - Etapas que devem ser seguidas para o projeto e construção de um parque eólico.....	79
Figura 12 - Fluxograma de Decisão do Tipo do Parque Eólico	88
Figura 13 - Ranking da Capacidade Eólica Mundial em 2015.....	97
Figura 14 - Disposição dos Lotes para Licitação.....	114
Figura 15 - Ciclo de vida do projeto eólico	154

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Contratações dos leilões a partir de 2009	102
------------------------------------------------------------	-----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABBEEólica	Associação Brasileira de Energia Eólica
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
AET	Autorização Especial de Trânsito
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANSI	American National Standard Institute
ANTAQ	Agência Nacional de Transportes Aquaviários
BEM	Balanço Energético Nacional
BIG	Banco de Informações de Geração
BIRD	Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Social
CAPEX	são os custos incorridos para o desenvolvimento ou fornecimento de componentes não consumíveis de um produto ou sistema.
CASHEE	Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica
CBEE	Centro Brasileiro de Energia Eólica
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCEAL	Contratos de Compra de Energia no Ambiente Livre
CCEAR	Contratos de Compra e Venda de Energia
CDA	Coordenação de Desenvolvimento Agrário
CEFET	Centro Federal de Educação Tecnológica
CEPEL	Centro de Pesquisas de Energia Elétrica
CESP	Companhia Energética de São Paulo
CHESF	Companhia Hidroelétrica do São Francisco
CIMATEC	Campus Integrado de Manufatura e Tecnologia
CGE	Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica
CGEE	Centro de Gestão e Estudos Estratégicos
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
CNPQ	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CO ₂	Dióxido de carbono
COELBA	Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONTRAN	Conselho Nacional de Trânsito

CRA	Centro de Recursos Ambientais
CTGA	Comissão Técnica de Garantia Ambiental
CVU	Custo Variável Unitário
Db	Unidade de medição de ruído em Decibéis
DEC	Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
DIFAL	Diferencial de Alíquota
DITs	Demais instalações de transmissão
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ERAC	Esquema Regional de Alívio de Carga
EWEA	EUROPEAN WIND ENERGY ASSOCIATION
FATOR DE CAPACIDADE	Representa a proporção de energia efetivamente gerada em função da capacidade instalada do parque eólico
FEC	Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora
FEEMA	Federação Estadual do Meio Ambiente do Estado do Rio de Janeiro
FIEB	Federação das Indústrias da Bahia
FI-FGTS	Fundo de Investimento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço
FINEP	Financiadora de Estudos e Projetos
FNE	Fundo Constitucional do Nordeste
GCE	Gestão da Crise de Energia Elétrica
GCOI	Grupo Coordenador para Operação Interligada
GCPS	Grupo Coordenador de Planejamento Setorial
CVD	Custos Variáveis Declarados
GWh	giga-watt-hora
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos recursos Naturais Renováveis
ICG	Instalações Compartilhadas de Geração
IDAE	Instituto para la Diversification y Ahorro de la Energia,
IEA	International Energy Agency
IEC	International Electrotechnical Commission
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
INEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
ICMS	Impostos sobre a circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal
ISS	Imposto sobre serviços de Qualquer Natureza
kV	quilovolt

LER	Leilões de reserva
LIDAR	<i>Light detection and ranging</i>
MAE	Mercado Atacadista de Energia
MCS D	Mecanismo de Compensação de Sobras Déficits
MI	Ministério de Integração Nacional
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MME	Ministério de Minas e Energia
m/s	Metro por segundo
m ³ /s	Metro cúbico por segundo
MW	Megawatt
NMSE	Novo Modelo do Setor Elétrico
NREL	National Renewable Energy Laboratory
O&M	Organização e Métodos
OIS	Operador Independente do Sistema
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
OPEX	Faz referência às despesas operacionais, aos custos ou aos dispêndios operacionais. Eles significam os custos contínuos incorridos-por um produto, uma empresa ou um projeto
PCHs	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PDE	Plano Decenal de Energia
PDE 21	Plano Decenal de Expansão de Energia 2021
PGE	Procuradoria Geral do Estado
PIE	Produtor Independente de Energia
PND	Programa Nacional de Desestatização
PNE	Plano Nacional de Energia
PPT	Programa Prioritário de Termoelétricas
PROGER	Procedimentos de Geração
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
RE-SEB	Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro
REIDI	Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
RMS	Região Metropolitana de Salvador
SDE	Secretária de Desenvolvimento
SEINFRA	Secretaria de Infraestrutura
SEMA	Secretaria Estadual do Meio Ambiente

SEMAN/PR	Secretaria do Meio Ambiente da Presidência da República
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial
SEP	Sistema Elétrico de Potência
SIN	Sistema Interligado Nacional
SISNAMA	Sistema Nacional do Meio Ambiente
SONDAR	<i>Sonic detection and ranging</i>
TCU	Tribunal de Contas da União
TECSIS	Tecnologia e Sistemas Avançados S/A
TIR	taxa interna de retorno
TJLP	Taxa de Juros de Longo Prazo
TUSD	Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Distribuição
TUST	Tarifa de Uso dos Sistemas Elétricos de Transmissão
UFRJ	Universidade Federal do Rio de Janeiro
UHE	Usina Hidrelétrica
USP	Universidade de São Paulo
VTN	Valor da Terra Nua

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	20
1.2 OBJETIVOS	22
1.2.1 Objetivo Geral	22
1.2.2 Objetivos Específicos	22
1.3 MOTIVAÇÃO DO ESTUDO	23
1.4 PROBLEMATIZAÇÃO	24
1.5 METODOLOGIA	25
1.6 DESCRIÇÃO SUSCINTA DOS CAPÍTULOS DA DISSERTAÇÃO	27
2 HISTÓRICO DO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO	28
2.1 O SETOR ELÉTRICO ANTES E DEPOIS DA REFORMA DA DÉCADA DE 1990	28
2.1.1 Projeto RE-SEB	32
2.2 A CRISE DA FALTA DE ENERGIA NO SETOR ELÉTRICO	34
2.2.1 Atuação do Estado para controlar a Crise de Energia	37
2.2.1.1 Racionamento de Energia	38
2.3.2 Criação da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica e a sua atuação perante ao desabastecimento de energia	39
2.3 O NOVO MODELO DO SETOR ELÉTRICO	42
3 ENERGIA EÓLICA	49
3.1 HISTÓRICO DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL	49
3.1.1 Projeto PROINFA	50
3.1.2 Leilões de energia	50
3.2 REVISÃO DA LITERATURA E ESTADO DA ARTE	57
4 AVALIAÇÃO DOS CONDICIONANTES PARA O CRESCIMENTO DE PARQUES EÓLICOS NA BAHIA	116
4.1 PESQUISAS DE CAMPO E DISCUSSÃO DOS CONDICIONANTES	116
4.2 PROBLEMAS LIGADOS À TRANSMISSÃO DE ENERGIA DOS PARQUES EÓLICOS	172
4.3 ASPECTOS LOGÍSTICOS	177
4.4 PROBLEMAS LIGADOS A FINANCIAMENTOS	180
5 CONCLUSÕES	183
REFERÊNCIAS	189

APÊNDICE A - PESQUISA APLICADA AOS “PLAYERS” DA INDÚSTRIA EÓLICA.....	196
ANEXO A - QUADROS RELACIONADOS AOS IMPACTOS DOS ATRASOS DE OBRAS DO SETOR ELÉTRICO QUE CONTRIBUÍRAM COM O APAGÃO DE ENERGIA EM 2001.....	208
ANEXO B - COMPLEXO EÓLICO DESENVIX.....	212
ANEXO C - FOTOS DEMONSTRANDO AS DIFICULDADES ENCONTRADAS PELOS EMPREENDEDORES LOGÍSTICOS QUANDO DA SAÍDA DE COMPONENTES EÓLICOS DO PORTO DE SALVADOR	216
ANEXO D - FOTOS MOSTRANDO AS DIFICULDADES ENCONTRADAS NA EUROPA PARA O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE COMPONENTES EÓLICOS	223

1 INTRODUÇÃO

O Setor Elétrico Brasileiro pôde conviver nas décadas de 60 e 70 com grandes investimentos em usinas hidrelétricas e linhas de transmissão, que tornaram o seu sistema uma referência mundial, ao utilizar energia renovável abundante, sendo que tais investimentos foram feitos pelo Governo Federal, que entendia que havia a necessidade de se ter uma grande infraestrutura elétrica para promover o crescimento do país.

Já no final da década de 70, mais precisamente em 1979, com a segunda crise do petróleo, os tempos áureos vividos de grandes investimentos foram cada vez mais sendo reduzidos e houve a oportunidade de conviver na década de 80, chamada por muitos, de a “década perdida”, o que no Brasil, felizmente, não traduziu em redução de investimentos no setor elétrico, como será verificado a seguir, mais precisamente no Gráfico 1.

Entrando já em 1990 e, influenciado sobremaneira pelas entidades regulatórias britânicas, no governo de Margareth Thachter, que visava a descentralização governamental e tendo ainda como referência as agências reguladoras americanas, já que este último país experimentou um amplo e contínuo desenvolvimento da regulação setorial desde 1887, o Brasil começou a passar por um processo de redução do intervencionismo do Estado, que iniciou com os adventos de privatizações, já que não mais se tinha como fazer os investimentos em infraestruturas das décadas de 70 e 80 e o país necessitava crescer, originando, portanto, a necessidade de se criar um modelo de agências reguladoras no Brasil e, em paralelo, criar um novo modelo no setor elétrico, uma vez que, naquele momento, havia já um mix de empresas concessionárias de energia estatais e privadas, convivendo e necessitando de um maior aparato e acompanhamento do Estado, com um arcabouço regulatório bem definido e estudado.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Atualmente, tendo em vista as dificuldades de implementação de projetos hidrelétricos de grandes reservatórios no Brasil como no passado, sobremaneira em razão de aspectos políticos e ambientais, é necessário que haja incentivos e estudos dos órgãos responsáveis pelo crescimento da oferta de energia no Brasil como o

Ministério de Minas e Energia (MME) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), visando que sejam criados cenários para a expansão do parque de geração de energia no Brasil, de modo que se possa diversificar a nossa matriz elétrica, inserindo-se cada vez mais energias renováveis, como eólica, solar e biomassa.

O setor de energia elétrica, como nas outras áreas de infraestrutura no Brasil, está correndo contra o tempo e torna-se necessário que soluções rápidas possam ser implementadas, visando fazer o país, repleto de riquezas naturais e com o ecossistema tão exuberante, passe a investir em aproveitamentos de energias preferencialmente renováveis.

Segundo o Tribunal de Contas da União (TCU, 2015), a decisão política de não mais se construir usinas hidrelétricas com reservatórios de regularização, prejudica sobremaneira a segurança energética do setor elétrico brasileiro. As justificativas que, hoje, se tem para o fato, são restrições ambientais mais rígidas a serem obedecidas, que sinalizam uma certa inviabilização de construção desse tipo de usinas hidrelétricas. Deve-se ainda ponderar quando frisam Ribeiro e Bassani (2011, p.8) “que além de todos os problemas citados acima, o alagamento de grandes áreas provoca impactos no clima com elevações de temperatura, da umidade relativa e na evaporação, principalmente em regiões mais secas.”

No *Relatório Sistêmico de Fiscalização de Infraestrutura de Energia Elétrica* elaborado pelo TCU (2015), órgão de controle externo, constatou que tendo como base a justificativa de restrições ambientais já citadas anteriormente, não estão sendo mais inventariados possíveis aproveitamentos com grandes reservatórios, sendo que existe um ambiente propício nos próximos leilões de energia para a construção de usinas hidrelétricas a fio d'água, que são aquelas que geram energia seguindo o fluxo natural do rio, sem grandes quedas e com reservatórios de acumulação bem menores, inundando, portanto, áreas mais reduzidas.

Exemplificando essa tendência, constatada pelo TCU (2015), pode-se citar as recentes obras em fase de conclusão de construções das usinas hidrelétricas de Belo Monte no Rio Xingu e Jirau e Santo Antônio no Rio Madeira, todas executadas na concepção à fio d'água.

Buscarão ser demonstradas ao longo desse trabalho, sendo o foco principal dessa dissertação, a importância e o diferencial que a energia eólica está provocando no

país e notadamente no Estado da Bahia, como energia complementar à energia hidrelétrica, tendo um crescimento expressivo ano a ano, não obstante todas as dificuldades políticas e econômicas que o Brasil, atualmente, está passando. Inúmeros parques eólicos estão sendo construídos, trazendo grandes esperanças que esse tipo de energia venha a fazer a diferença para o setor elétrico, sem contar os benefícios sociais que traz para toda a comunidade onde um parque eólico é instalado. Nos últimos dez anos, no Brasil, houve um acentuado crescimento da potência instalada de energia eólica, que em 2005 era de 27,1 MW e no final de 2015 atingiu um patamar de 9,4 GW (ABEEÓLICA, 2015).

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Este trabalho propõe analisar as perspectivas de crescimento das fontes renováveis, com foco principal em energia eólica na Bahia, como energia que associada às hidrelétricas, possa manter o sistema elétrico estável na região, na visão dos diferentes players envolvidos na cadeia produtiva.

Esse tipo de energia renovável está em total consonância com as exigências ambientais impostas no novo marco do sistema elétrico brasileiro e mundial, que cada vez mais privilegia o aspecto da sustentabilidade.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Discorrer sobre o histórico do Setor Elétrico Brasileiro. Neste objetivo será ilustrado como ocorreu o seu crescimento do século XX, mais precisamente focando a reforma da década de 90 que ensejou as concessões ocorridas de empresas de energia e a criação da Agência Reguladora de Energia (a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)), as causas e os efeitos do apagão de 2001, posteriormente criação do novo modelo do setor elétrico do Brasil em 2004 e uma proposta de avaliação da revisão do modelo elétrico existente.
- b) Analisar o arcabouço regulatório do setor eólico do Brasil.
- c) Analisar os condicionantes, barreiras e oportunidades de melhorias, com relação aos aspectos de transmissão, logísticos e de

financiamentos, para que haja o crescimento de energia eólica no Estado da Bahia.

1.3 MOTIVAÇÃO DO ESTUDO

A razão primordial para escolher estudar como a energia eólica poderá gerar incrementos na matriz elétrica na Bahia, vem muito da aceitação desse tipo de energia renovável pela comunidade científica, já que, cada vez mais, as tecnologias de seus componentes são aprimoradas, bem como toda a sua cadeia produtiva.

Um outro fator que pode ser citado, que justifica o estudo, foi a constatação que a Bahia é um Estado que tem ventos abundantes e propícios para a instalação de parques eólicos, principalmente, na Região do semiárido, como demonstrado em seu *Atlas Eólico: Bahia de 2013* (ATLAS..., 2013).

Quanto aos custos de implantação desses parques, observa-se que são relativamente baixos em comparação com outras fontes de energia renovável, como solar e biomassa, muito decorrente dos incentivos dados pelo Governo Brasileiro para que houvesse a nacionalização dos componentes de um parque eólico e facilidades em financiamentos pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES) para as implantações.

É um tipo de energia que gera baixos impactos ambientais e que produz benefícios para as comunidades onde são instalados os parques eólicos, com os pagamentos de arrendamentos de terras, fazendo com que haja uma crescente movimentação da economia nos locais.

Existem problemas que devem ser analisados e melhorados de modo que esse tipo de energia possa cada vez mais crescer com preços ainda mais competitivos, que são aspectos relacionados à logística do transporte dos componentes que formam uma central eólica, de suas fábricas, que nem sempre ficam na Bahia, até os locais onde serão instalados. Hoje, esse transporte é feito utilizando, no caso da Bahia, alguns portos que necessitam de grandes investimentos ou através de transporte rodoviário, sendo que os componentes também transportados em caminhões especiais através das rodovias de nosso Estado até os locais onde serão montados.

Um outro aspecto importante e que deve ser analisado se refere a necessidade de haver um planejamento elétrico eficiente da EPE, de modo que as construções das linhas de transmissão que levarão a energia dos parques eólicos até o Sistema Interligado Nacional (SIN), possam ocorrer, concomitantemente, com a construção dos parques, para que não existam situações de não se ter linhas de transmissões para escoar essa energias, como aconteceu no caso do Parque Eólico de Caetité na Bahia, que estava pronto para operar em 2014.

Todos esses entraves citados acima, que dificultam as implementações em um processo ainda mais rápido da energia eólica no Brasil e mais especificamente na Bahia, deverão ser analisados ao longo desse trabalho.

Em resumo, podem-se citar como fatores que motivaram a realização desse trabalho, os elencados abaixo:

- a) O crescimento exponencial apresentado pela energia eólica no Brasil, durante os últimos dez anos, como já citado anteriormente, não obstante a grave crise política e econômica que recentemente acontece no país, seus custos atrativos e a tendência mundial de, cada vez mais, incentivar o uso de energias renováveis.
- b) A necessidade de o Brasil reduzir as emissões de poluentes para atmosfera, visando atender ao acordo mundial sobre as mudanças climáticas e o aquecimento global por meio da Conferência do Clima (COP21) ocorrido na primeira semana de dezembro/2015 em Paris.

1.4 PROBLEMATIZAÇÃO

Diante de todo o quadro apresentado, até então, é natural que o poder público, representado sobremaneira no setor elétrico pelo MME, EPE e ANEEL, busque formas no sentido de garantir o suprimento de energia no Brasil, vislumbrando períodos de curto a médios prazos. Nesse sentido, quais as perspectivas dos diferentes players da cadeia produtiva do segmento da energia eólica quanto a viabilidade de se ter novos suprimentos utilizando-se de parques eólicos na Bahia, como geração alternativa à energia hidrelétrica, base da nossa matriz elétrica?

1.5 METODOLOGIA

No desenvolvimento do trabalho adotou-se a metodologia da pesquisa de cunho exploratória, que é aquela que objetiva trazer uma familiaridade do problema proposto de modo a torná-lo mais explícito e qualitativo, com um delineamento que se enquadra como pesquisa bibliográfica (GIL, 2010). No trabalho ora citado, foram utilizados como referência de pesquisa artigos técnicos especializados, livros de autores que já publicaram textos na área, dissertações de mestrado desenvolvidas em universidades conceituadas no Brasil, bem como acórdãos do TCU, resoluções da ANEEL. Ademais, utilizou-se de pesquisas de campo feitas através de questionários com os empreendedores dos parques eólicos, MME, ABBEólica, Governo do Estado da Bahia e professores renomados de diversas Universidades, como da Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e institutos de pesquisas como o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (CEPEL), especialistas na área, empresas ligadas a logística de transportes, ou seja, abrangendo “*players*”¹ de toda a cadeia produtiva de energia eólica. Nesse sentido, foram elaborados sete questionários diferenciados para um total de sessenta *players*, tendo uma devolutiva de vinte e três com respostas, correspondendo a um total de 38% da amostragem consultada. Desse total de respostas obtidas, seis foram de investidores de parques eólicos, dez de especialistas na área envolvendo membros da academia e consultores, dois de fabricantes de Aerogeradores, dois de profissionais relacionados a empresas que trabalham com aspectos logísticos, acrescentando ainda a ABBEólica, MME e Governo do Estado da Bahia.

A metodologia utilizada nas entrevistas foi de estabelecer questões pertinentes a cada player abordado, com questões abertas, no sentido de possibilitar um retorno fidedigno, possibilitando que discorressem sobre as suas percepções que tinham sobre o assunto, dentro de sua área de atuação.

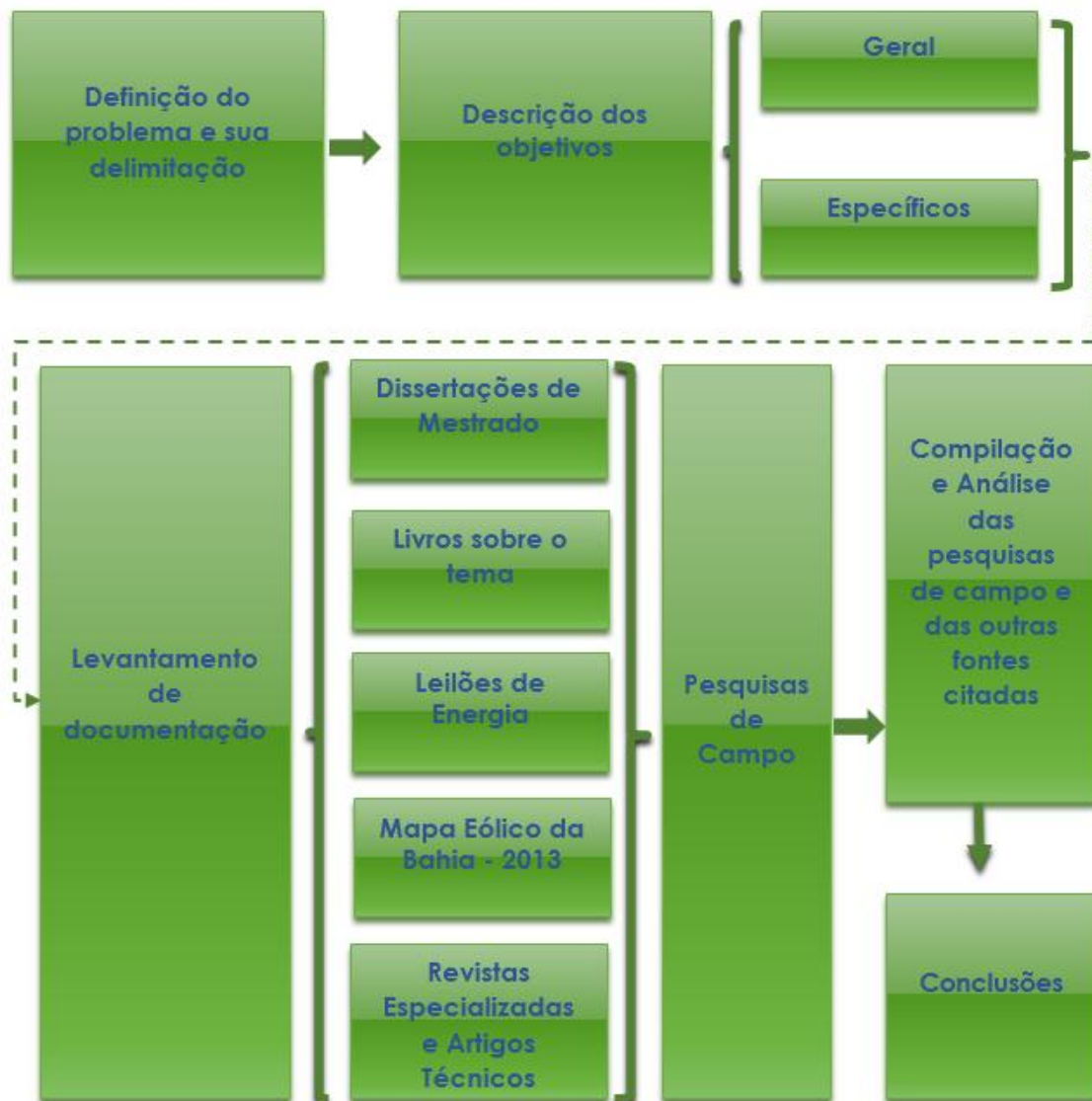
A motivação para fazer essa pesquisa de campo abrangendo os públicos alvos referenciados, decorreu do conhecimento amplo que cada um deles possui da cadeia produtiva da energia eólica na Bahia, em suas diferenciadas áreas de

¹ Agentes Públicos como MME, ABBEólica e Governo do Estado da Bahia, bem como empresas que investem em parques eólicos, profissionais especialistas na área, fabricantes dos equipamentos e operadores logísticos.

atuação. Adotou-se a premissa de manter a confidencialidade dos nomes das empresas e profissionais que responderam aos questionários, com exceção da MME, ABEólica e Governo do Estado da Bahia, por serem informações de órgãos públicos. Ressalta-se que para quatro das empresas empreendedoras pesquisadas e um profissional da academia foram feitas visitas *in loco*, tendo seus conteúdos gravados, por sugestão dos próprios profissionais responsáveis, com exceção de apenas uma dessas empresas onde não houve a gravação da entrevista e sim uma conversa informal, que se materializou depois em um e-mail.

O fluxo do trabalho da dissertação está exposto a seguir.

Figura 1 – Desenho do fluxo de trabalho da Metodologia da Pesquisa



Fonte: Elaboração própria do autor desta dissertação (2016).

1.6 DESCRIÇÃO SUSCINTA DOS CAPÍTULOS DA DISSERTAÇÃO

Nesse primeiro capítulo, buscou-se apresentar uma visão geral no qual está inserido este trabalho, trazendo sua contextualização, motivação do estudo, seus objetivos geral e específicos, a problematização que se quer responder, bem como a metodologia adotada.

O **Capítulo 2** traz um histórico do setor elétrico brasileiro, mostrando como ele se comportava da década de 60 do século XX até as dificuldades que começaram a aparecer, com a falta de investimentos no setor, sobretudo nas décadas de 80 e 90 desse século, o início das privatizações e a criação da ANEEL, o projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RE-SEB) e, posteriormente em 2001, quando da ocorrência da crise de abastecimento de energia, que motivou o seu racionamento e as medidas tomadas para a regularização no fornecimento. Em seguida, é descrita a criação do novo modelo do setor elétrico, com o aparecimento de novos órgãos, sendo evidenciadas as suas atribuições e suas atuações nas implementações de novas fontes de energia, principalmente eólica.

Já no **Capítulo 3**, primeiramente, é descrito um histórico da energia eólica no Brasil, a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA). Com o novo Modelo do Setor Elétrico criado em 2004 são criados os leilões de energia. Em seguida é desenvolvida a Revisão da Literatura e Estado da Arte.

O **Capítulo 4** relata as pesquisas de campo que foram feitas com *players* do setor eólico, suas percepções e considerações quanto ao crescimento e sustentabilidade dessa energia dentro do contexto da Bahia, trazendo contribuições para que haja uma melhoria no processo de implantação dos parques eólicos na Bahia em suas mais diversas etapas.

No **Capítulo 5**, diante dos dados analisados durante todo o trabalho de dissertação, serão feitas as conclusões, procurando responder aos objetivos geral e específicos e a problematização, bem como outros aspectos referentes ao tema exposto em seus diversos capítulos.

2 HISTÓRICO DO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

Segundo Tolmasquim (2015, p.5), em termos de visão histórica, o novo modelo do setor elétrico que foi estabelecido em 2004, que será objeto de análise ao longo da dissertação, advém de quatro pontos importantes, a saber:

- a) houve um domínio estatal desse setor no período de 1930 a 1990;
- b) necessidade de abertura desse modelo, para que a iniciativa privada pudesse prover recursos para a sua expansão, haja vista a sua exaustão a partir de 1990;
- c) com essa mudança de perspectiva com a entrada de agentes privados era necessário que fosse discutida e estabelecida uma reforma no setor;
- d) a constatação que as reformas necessárias para atender plenamente as demandas do setor elétrico não foram suficientes para que o país chegasse em 2001 em uma crise energética, que ocasionou o racionamento de energia.

2.1 O SETOR ELÉTRICO ANTES E DEPOIS DA REFORMA DA DÉCADA DE 1990

Segundo Tolmasquim (2015, p.4-5) o início da década de 50 foi marcado pelo o avanço estatal nos serviços de energia elétrica, em dois níveis: de um lado, a União, criando grandes empresas geradoras, sendo que a primeira delas foi a Companhia Hidroelétrica do São Francisco (CHESF) em 1945 e do BNDES em 1952 e outros Governos Estaduais, também entrando no setor de energia elétrica, através da criação de empresas distribuidoras. No início da década de 60, foi criada a ELETROBRÁS em 1962 e com ela houve a consolidação da implantação do modelo estatal, que tinha as seguintes características:

- a) forte presença do Estado, através de empresas que compunham a Administração Indireta, nos âmbitos federal e estadual;
- b) havia uma concentração das atividades de geração, distribuição, comercialização e transmissão, em uma mesma empresa, estruturadas de forma verticalizada;
- c) contingencialmente utilizavam de usinas térmicas funcionando em regime complementar, em períodos hidrológicamente desfavorável e considerando

- que não era uma receita permanente, os gastos com o combustível que utilizavam eram rateados entre os integrantes do setor, através da chamada Conta de Consumo de Combustíveis, criada pela Lei n.º 5.899/73;
- d) as usinas, interligadas por redes de transmissão, tinham sua operação coordenada por um colegiado, denominado Grupo Coordenador para Operação Interligada (GCOI), instituído pelo Decreto n.º 73.102, de 07.11.73;
 - e) o planejamento do setor esteve a cargo de um colegiado chamado Grupo Coordenador de Planejamento Setorial (GCPS);
 - f) esse modelo foi apoiado inicialmente por empréstimos de agências internacionais, com juros e carências bastante favoráveis, como o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (BIRD);
 - g) as empresas atendiam mercados cativos, distribuídos por áreas;
 - h) política de equalização tarifária;
 - i) idealização e concretização da construção da usina de Itaipu, em parceria com o governo paraguaio, com capacidade instalada de 12.600 MW;
 - j) construção da primeira usina nuclear – Angra I.

A Lei nº 5.655/71 propiciou ao Brasil que houvesse um grande crescimento no setor elétrico, já que nela havia o conceito do regime tarifário que foi denominado de “custo do serviço”, o qual tinha como base assegurar que os custos de geração, transmissão e distribuição, que eram assumidos através de tarifas de energia elétrica, que cobriam todas as despesas e ainda propiciavam uma remuneração anual.

Todavia, foi constatado que algumas concessionárias não eram superavitárias, em decorrência dos altos custos de geração e distribuição, o que ocasionou a criação do Decreto-Lei nº 1383/74, que implicava em obrigações das concessionárias superavitárias repassarem valores para as deficitárias de modo que houvesse um mecanismo denominado de equalização tarifária.

O setor elétrico era totalmente verticalizado, ou seja, as empresas podiam efetuar as atividades de operação, geração e transmissão de energia.

Havia um monopólio público ligado às atividades listadas acima, com todos os consumidores somente podendo adquirir energia da concessionária que tinha a concessão do serviço de distribuição na região, regido pela tarifa definida pela agência reguladora.

Porém, o Estado Brasileiro que havia feito grandes investimentos no setor elétrico nas décadas de 1970 e de 1980, construindo grandes usinas hidrelétricas como Itaipu e Tucuruí e linhas de transmissão de grandes portes, chegou a uma situação de não ter mais condições de manter os investimentos na expansão do setor elétrico feitos no passado, visando que pudesse manter a oferta de energia perante a demanda sempre crescente.

O Gráfico 1, a seguir, mostra a progressiva desaceleração dos investimentos feita no setor elétrico brasileiro no período de 1990 a 1997. De um total de US\$ 14 bilhões, verificados no período de 1980/1982, os investimentos caíram para US\$ 9 bilhões até o final da década. Nos anos 90, os investimentos continuaram em queda, atingindo níveis abaixo de US\$ 5 bilhões em 1995/1996.



Fonte: Adaptado Eletrobrás (1998).

O Modelo de Equalização Tarifária foi extinto pela Lei nº 8.631/93, que criou a relação contratual entre geradoras e distribuidoras, sendo que essa Lei é considerada no setor elétrico, como o marco inicial da reforma do setor elétrico, que posteriormente foi concebida. Em paralelo, já em 1995, foi promulgada a Lei nº 9.074/95, que trazia estímulos para a iniciativa privada para o setor de geração, onde aparece pela primeira vez o conceito de Produtor Independente de Energia

(PIE), possibilitando que entes privados pudessem gerar e comercializar a sua energia. Surge também diante da criação do PIE, a figura do Consumidor Livre, que, conceitualmente, é aquele que pode optar em adquirir energia, tendo como base legal a disposição contida nos arts 15 e 16 da Lei 9.075/95.

Com isso o Estado Brasileiro buscou mecanismos que pudessem manter esse setor tão essencial para o crescimento do país e optou pela sua redução do tamanho do Estado e para tanto foi implementado um programa de desestatização, tendo como condição fundamental, que houvesse a desverticalização da cadeia produtiva, fazendo com que ocorresse a separação, conforme descrito por Gastaldo (2009) das atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, fazendo com que elas se tornassem negócios independentes. Tendo em vista o disposto na Lei nº 8.987/95, foram introduzidas profundas alterações no setor elétrico, como a necessidade de se fazer licitações para novas gerações, a determinação de poder ter o livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição e a total liberdade dos grandes consumidores de energia de poderem escolher de quem poderiam comprar energia. Com a concessão dos serviços públicos de energia elétrica, já que os bens seriam mantidos pelo Estado, os serviços seriam realizados por empresas privadas, que seriam reguladas e fiscalizadas por um órgão regulador, em busca de desburocratizar a administração pública, visando obter maior qualidade e eficiência na prestação dos serviços.

No Brasil, as discussões sobre a necessidade de se redefinir as funções governamentais estavam associadas não apenas à importação do clima ideológico neoliberal Inglês, mas, sobretudo às gravíssimas dimensões financeiras da crise do Estado. Como registrou Bresser Pereira², “a crise no Brasil abrange três aspectos principais: uma crise fiscal, uma crise do modo de intervenção do Estado e uma crise da forma burocrática pela qual o Estado era administrado”. A partir do início dos anos 90, o Brasil começou a introduzir reformas em sua economia. Esgotada a capacidade de investimento estatal, começava-se através de um grande esforço de privatização a transformar a era do monopólio estatal numa economia de livre mercado. Tais circunstâncias levaram o Governo a implantar o **Programa Nacional de Desestatização (PND)** (Lei nº 8.031/90, reformulado pela Lei nº 9.491/97), tendo

² Professor da FGV-SP e da USP, Ex-ministro da Ciência e Tecnologia e da Administração e Reforma do Estado (governo FCH) e da Fazenda (Governo Sarney).

como uma de suas metas reordenar a posição estratégica do Estado na economia, transferindo à iniciativa privada todas as atividades que “teoricamente” por ela possam ser bem administradas. Esta nova visão da atuação do Estado na economia, com a diminuição de sua participação direta na prestação de serviços, impõe, por outro lado, a necessidade de fortalecimento de sua função reguladora e fiscalizadora.

Com a nova concepção do papel do Estado, a energia elétrica, então, deixa de ser destaque nas prioridades governamentais promovendo-se uma gradativa retirada dos suportes econômicos-financeiros que sustentavam o modelo do setor, composto por subsídios e isenções tributárias, recursos intra-setoriais subsidiados e financiamentos internacionais. Esgotada a capacidade de investimento do Estado e, uma vez que, o setor elétrico não desenvolveu mecanismos próprios de sustentação, a iniciativa privada foi chamada a arcar com os investimentos necessários para o desenvolvimento da energia elétrica. Começou a ser delineado o novo modelo para o setor. **Nasce a era das privatizações.**

Toda a reforma do setor elétrico que se seguiu estava intimamente ligada ao imperativo de redimensionamento do Estado. Observa-se que os cenários econômicos sempre ditaram o modelo de gestão do setor elétrico brasileiro. As novas medidas necessárias à revitalização do setor surgem através de uma ação da Secretaria de Energia do Ministério de Minas e Energia (MME), que criou o projeto Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RE-SEB).

2.1.1 Projeto RE-SEB

Segundo Paixão (1999), o Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro – (RE-SEB) surgiu através de uma ação da Secretaria de Energia do Ministério das Minas e Energia e teve o seu início em 01/08/1996 com a contratação da consultoria internacional *Coopers & Lybrand* da Inglaterra, consorciada com as empresas brasileiras Ulhoa Canto, Engevix e Main Engenharia, que venceu a concorrência, visando o desenvolvimento do novo modelo para o setor elétrico.

Caberia a essa consultoria efetuar a análise de 34 pontos chave, definidos no Termo de Referência disponibilizado no processo licitatório, de modo que fossem abrangidos os seguintes objetivos:

- a) assegurar a oferta de energia;
- b) estimular o investimento no setor;
- c) reduzir os riscos para os investidores;
- d) garantir a modicidade das tarifas;
- e) maximizar a competição no setor;
- f) garantir o livre acesso aos produtores independentes;
- g) incentivar a eficiência;
- h) fortalecer o órgão regulador;
- i) assegurar a expansão hidrelétrica;
- j) manter a otimização operacional;
- k) definir novas funções a ELETROBRÁS;
- l) adequar a qualidade do fornecimento à necessidade do mercado e à modicidade tarifária.

Para o acompanhamento dos trabalhos da *Coopers & Lybrand*, foram convidados aproximadamente 200 (duzentos) técnicos das concessionárias de energia do Brasil, que participaram em quatro fases distintas do projeto, visando buscar um novo modelo que pudesse atender às expectativas de todo o setor.

A visão muito clara do Gerente do Projeto, que representava os interesses do Brasil, era “que o Projeto RE-SEB era indesejável por alguns, ridicularizado por outros, desacreditado pela grande maioria e um desafio majestoso para uns poucos! Esta é a síntese. Única. Definitiva.” (PAIXÃO, 2000, p.63).

A incredulidade da comunidade do setor perante este projeto era, em parte, justificada por insucessos de outras tentativas isoladas, como a feita no início do ano de 1995 pelo governo do Estado de São Paulo, quando de sua proposição de um modelo pioneiro para a reestruturação que visava efetuar o desmembramento das três empresas pertencentes ao governo estadual (Companhia Energética de São Paulo (CESP), ELETROPAULO e CPFL) com o intuito de fazer a privatização. Na época, esta proposta, foi descartada por todos os setores da sociedade, pois o modelo estabelecido carecia de definições básicas, cujos fatores incluíam questões

relativas ao sistema centralizado de despacho, os acessos as linhas de transmissão, além da interação com o Operador Nacional do Sistema (ONS), em fase inicial de sua criação, ocorrida em 1998.

Era, portanto, necessário que a sociedade desse um voto de confiança para a consultora externa, visando que o setor elétrico pudesse ter um modelo para a privatização de seus ativos de geração de energia elétrica associado à criação de um ambiente adequado para estimular os novos projetos privados de geração.

A *Coopers & Lybrand* apresentou a versão definitiva do trabalho em dezembro de 1997, após 11 plenárias e dois “*workshops*” abertos à participação de todos, convocados via imprensa, onde compareceram mais de quinhentos participantes e aonde se discutiu a evolução e tendência dos trabalhos (PAIXÃO, 2000).

2.2 A CRISE DA FALTA DE ENERGIA NO SETOR ELÉTRICO

Para Magalhães (1987 apud BARDELIN, 2004, p.23), em 1987 a região Nordeste, juntamente com o Sul do Pará e o Norte de Goiás (hoje Estado do Tocantins) enfrentaram um período de racionamento de energia devido a duas causas básicas: a primeira decorrente do baixo volume de água nos mananciais hídricos principalmente na Bacia do Rio São Francisco e a segunda, em consequência do atraso em cronogramas de obras de hidrelétricas previstas, o qual foi ocasionado por problemas financeiros da Eletrobrás. Havia, portanto, bem antes do apagão de 2001 sinalização de déficits de energia em alguns Estados do país.

Segundo Branquinho e Swecker (2002), inúmeras razões propiciaram que a crise no abastecimento de energia elétrica acontecesse no Brasil em 2001. Entre elas, destacam-se:

- a) **Transição do modelo:** Pode-se afirmar que a crise que o setor elétrico passou tinha ligação direta com a não implementação em sua totalidade do novo modelo do setor elétrico brasileiro, que teve o início de sua implantação coincidindo com o 2º mandato presidencial de Fernando Henrique Cardoso. A competição ainda era muito limitada, praticamente sendo monopólio privado em cada Estado, a autorregulamentação e a implementação do mercado atacadista não se consolidaram na entrada de 2000, como programado. O Mercado Atacadista de Energia (MAE), com a intervenção da ANEEL, ficou

paralisado e somente em 2002 reapareceu para desempenhar as suas funções. Ficou comprometida a independência do Operador Nacional do Sistema (ONS) desde o episódio do primeiro blecaute, ocorrido em março de 1999. Em síntese, o modelo antigo foi extinto e o novo não foi implementado, causando grandes incertezas para um setor de vital importância como é o setor elétrico, o que implicou em um risco muito grande para que houvesse investimento no setor.

- b) Escassez de chuvas:** a matriz energética brasileira se caracteriza basicamente pelo caráter hidrelétrico (em torno de 93 %) e se baseia em dois pontos básicos: a água das chuvas e a força da gravidade. Bacias hidrográficas imensas, com centenas de rios permanentes e caudalosos, se espalham por grandes regiões – Sul, Sudeste, Nordeste, Centro-Oeste e Norte, cujos regimes de chuvas são bem diferentes. Como a quantidade de chuvas varia em cada ano, os reservatórios funcionam como uma espécie de poupança. Com a estiagem prolongada no início do ano de 2001, não foram tomadas providências com a devida antecedência. Somente em maio/2001 o Governo Federal sensibilizou-se, apesar do sistema hidrelétrico brasileiro ser projetado para atender ao consumo de energia na hipótese de ocorrência de períodos hidrológicos secos por vários anos consecutivos. Se o sistema tiver capacidade de gerar energia suficiente para atender a demanda, com um pequeno risco de falha, somente secas excepcionais deveriam resultar em problemas de suprimento. Quando isso ocorre, o sistema passa a depender de ocorrência de condições hidrológicas favoráveis, conforme registrado no *Relatório da Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico - CASHEE* (agosto/2001) (MME, 2001).
- c) Falta de investimentos:** Como foi ilustrado no Gráfico 1, houve uma desaceleração dos investimentos principalmente no período de 1990 a 1997, principalmente em geração e em linhas de transmissão. Um fato importante a registrar foi que nos anos 90, para cada 28.000 MW de crescimento do mercado consumidor, somente 18.000 MW foram acrescentados na geração. Os Quadros de 1 a 4, no ANEXO A, retratam esta situação.

Baseado nas informações contidas no Quadro 3 do referido Anexo, o Relatório da Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica - CASHEE de julho/2001, preconizou:

A energia que deixou de ser produzida devido à não implementação de usinas que haviam sido previstas nos planos decenais foi estimada em cerca de 40 mil GWh. Esta energia foi calculada, para cada usina, pelo produto entre [capacidade instalada multiplicada por 0.85] e [diferença em horas da data prevista de entrada no Plano Decenal 1998-2007 e o fim do período chuvoso, 30 de abril de 2001]. Como a maior parte das usinas térmicas utilizaria gás natural, com contratos 'take or pay' com custos elevados, considerou-se razoável supor que as mesmas estariam gerando continuamente, descontados os períodos de manutenção. (MME, 2001, ANEXO E, p.2).

No Quadro 4 observa-se como foram mais afetadas pela crise as regiões Sudeste/Centro Oeste e Nordeste, sendo descritos os eventos considerados principais, bem como a energia não produzida expressa tanto em GWh como em pontos percentuais do armazenamento energético das referidas regiões supracitadas (MME, 2001, ANEXO E, p.3).

d) Dificuldade na mudança da matriz energética brasileira. Com a decisão dos investimentos na mão de investidores privados seria natural que a energia, no Brasil, tivesse de ser transformada em um negócio atrativo. Usinas Hidroelétricas exigem imobilização de recursos vultuosos, e nelas o retorno do capital é muito lento. O investidor privado prefere naturalmente a termoeletricidade. E por que o setor privado não investiu em termoelétricas? Essencialmente porque houve um impasse: o custo de produção e transmissão das hidrelétricas existentes. O setor privado necessitava de uma enorme elevação de preços de energia para investir, uma vez que em janeiro de 1999 o real se desvalorizou bastante, e o governo foi obrigado a alterar o regime de câmbio, que passou a flutuar, o preço do petróleo triplicou e como o preço do gás boliviano é indexado ao petróleo, o custo gerado nas usinas térmicas previstas saltou para mais de U\$ 40/MWh. Logo, os possíveis investidores multiplicaram as suas exigências: 70% dos novos projetos deveriam ser financiados pelo BNDES, o preço do gás deveria ser estabelecido em contratos de longo prazo, o governo brasileiro deveria assumir os riscos cambiais de todas as operações e assim por diante. Essa

elevação atingiria gravemente os consumidores residenciais e industriais, dentre outros problemas. Um outro problema é que no Brasil, como já foi visto anteriormente, na maior parte do tempo, existe sobra de energia hidrelétrica barata, existiriam momentos em que a usina térmica permaneceria desligada (anos de boas chuvas). Sem garantias os investidores privados frearam o ímpeto de investimentos em termelétricidade enquanto não tivessem garantia de que os riscos seriam pequenos. Portanto, as 49 Termelétricas citadas como prioritárias pelo Governo Federal e que faziam parte do Programa Prioritário de Termoelétricas (PPT) não foram construídas.

- e) **Conjunturas políticas e jogos de interesses:** o cenário de crise era do conhecimento dos técnicos e pesquisadores ligados ao setor. Apesar de todas as evidências de um provável colapso, muito pouco foi feito. As alianças políticas, a substituição do ministro do MME, (o ministro Raimundo Brito estava conduzindo o projeto RE-SEB e inexplicavelmente, pelo menos para o público em geral, foi substituído por Rodolfo Tourinho, neófito do setor) a desestruturação da ANEEL, que passou a assumir papéis da ELETROBRÁS e do Ministério, assim como ter o seu quadro de pessoal formado por indicados políticos, ilustra a distância entre um modelo idealizado e o que ocorreu na prática. Além do mais, as alianças políticas necessárias à reeleição do então Presidente Fernando Henrique Cardoso (PSDB), levaram a uma composição ministerial com fortes interferências do PFL, com ideologias nem sempre compatíveis com o programa de governo do PSDB.
- f) **Consumo excessivo de bens.** Em 1995, no auge do Plano Real, a população brasileira foi incentivada a consumir bens, principalmente eletrodomésticos. A indústria brasileira batia recordes de crescimento e era do conhecimento do MME que o setor de geração de energia não acompanhava o crescimento da economia.

2.2.1 Atuação do Estado para controlar a Crise de Energia

Diante da gravidade da situação que passava o país, tendo em vista a impossibilidade de suprir a demanda de energia do setor elétrico, em decorrência dos vários problemas anteriormente citados, o Governo Federal não teve outra

alternativa, senão de estabelecer um programa de racionamento forçado de energia, envolvendo redução de carga de consumidores cativos, comercial e abrangendo também os consumidores intensivos de energia.

2.2.1.1 Racionamento de Energia

Segundo Branquinho e Swecker (2002), com todas as tendências demonstrando que o quadro para fornecimento de energia elétrica no início do ano de 2001 era crítico, pois os níveis de reservatórios do Sudeste/Nordeste estavam muito baixos, o governo esperou inexplicavelmente até maio/2001 para definir que a partir de junho/2001 haveria o início do programa de racionamento de energia no Brasil, que imputava para os consumidores residenciais a necessidade de redução de 20% no consumo de energia em relação aquele consumido em junho/2000.

Já Sauer, Vieira e Kirchner (2002, p.35), na época, descrevem de uma forma bastante contundente e com praticidade, um dos motivos da necessidade de se fazer o racionamento, **como relataram abaixo**.

De 1994 para cá, sistematicamente, ano após ano, retirou-se dos reservatórios das usinas mais água do que entrou com as chuvas. Com a progressiva insuficiência na capacidade de geração, para atender à demanda crescente, os estoques dos reservatórios hidroelétricos foram dilapidados. Concomitantemente foi perdida também sua função de dar segurança e de confiabilidade dos sistemas de geração de eletricidade, pela garantia de um 'estoque' estratégico de energia, que historicamente sempre foi respeitada. Esse estoque, que nunca ficou abaixo de 44% do nível dos reservatórios, a partir de 1995 foi sendo continuamente consumido, até chegar ao patamar inédito de 19% em novembro de 1999. (SAUER; VIEIRA; KIRCHNER, 2002, p.35).

Já segundo Relatório da CGE (BRASIL, 2001), foi dito que:

Na realidade, a probabilidade de déficit energético para o ano de 2000 poderia ter sido estimada, em novembro de 1999, em cerca de 14%, valor muito superior ao adotado tradicionalmente pelo Setor Elétrico, de 5%. Essa vulnerabilidade poderia ter deflagrado medidas preventivas, pelo MME, já em novembro de 1999. Caso as condições hidrológicas verificadas em 2001 tivessem ocorrido em 2000, teria sido deflagrado um racionamento, em 2000, mais severo do que o País enfrentou até fevereiro/2002.

No caso da usina de Sobradinho, no rio São Francisco, que é o maior e o mais representativo reservatório da região nordeste, enfrentou-se em 2001, também sob a ótica de garantia de vazão firme, a pior seca da série histórica, que é um pouco mais adversa do que das duas

piores séries até então registradas na série histórica, ocorridas em maio/70-novembro/71 e em maio/94-novembro/96. No entanto na mesma região nordeste, a hidrologia adversa não explica a severidade do racionamento. A vazão firme de Sobradinho, igual a 1870 metros cúbicos por segundo, é inferior em 30 metros cúbicos por segundo à vazão firme que havia sido calculada com a série histórica terminando em 1995. Trata-se de uma pequena diferença, que acumulada de maio/2000 a abril/2001 e transformada em energia pelas usinas da CHESF, corresponderia a apenas 2 % do estoque máximo de energia da região Nordeste. (BRASIL, 2001).

2.3.2 Criação da Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica e a sua atuação perante ao desabastecimento de energia

Segundo Branquinho e Swecker (2002), a Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica (GCE) foi criada e instalada por meio da Medida Provisória nº. 2.198-3 com força de lei pelo Presidente Fernando Henrique Cardoso em 29 de maio de 2001, em decorrência da piora da crise de energia. Ela teve a incumbência de administrar os programas de ajuste da demanda energética, coordenação dos esforços para o aumento da oferta de energia elétrica e proposição e implementação de medidas de caráter emergencial necessárias na atual situação hidrológica.

A medida provisória determinou que as solicitações e determinações da GCE aos órgãos e às entidades da Administração Pública Federal seriam atendidas em caráter prioritário, no prazo por ela assinalado.

Conforme a Medida Provisória supracitada caberia à Câmara de Gestão da Crise de Energia Elétrica:

- a) regulamentar e gerenciar o Programa Emergencial de Redução do Consumo de Energia Elétrica e o Programa Estratégico Emergencial de Energia Elétrica;
- b) acompanhar e avaliar as conseqüências macro e microeconomias da carência circunstancial de energia elétrica e das medidas adotadas para o seu enfrentamento;
- c) propor medidas para atenuar os impactos negativos da carência de energia elétrica sobre os níveis de crescimento, emprego e renda e propor o reconhecimento de situações de calamidade pública;

- d) estabelecer limites de uso e fornecimento de energia elétrica e medidas compulsórias de redução do consumo e de suspensão ou interrupção do fornecimento de energia elétrica;
- e) propor a alteração de tributos e tarifas sobre bens e equipamentos que produzam ou consumam energia e decidir quanto à implantação de racionamento e suspensão individual e coletiva do fornecimento de energia elétrica;
- f) definir o órgão ou a entidade responsável pela implantação e execução das medidas determinadas;
- g) articular-se com os Poderes da União e das demais unidades da federação objetivando a implantação de programas de enfrentamento da carência de energia elétrica;
- h) impor restrições ao uso de recursos hídricos não destinados ao consumo humano e que sejam essenciais ao funcionamento de usinas hidroelétricas;
- i) propor o ajustamento dos limites de investimentos do setor elétrico estatal federal;
- j) adotar outras medidas para a redução do consumo e ampliação da transmissão e da oferta de energia elétrica e estabelecer negociações com setores específicos de consumidores para maior economia de consumo de energia elétrica;
- k) estabelecer procedimentos específicos para o funcionamento do Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE) em situações de emergência;
- l) estabelecer diretrizes para as ações de comunicação social dos órgãos e entidades do setor energético, visando a adequada divulgação das ações do Governo e da GCE.

Além da GCE e de seu Núcleo Executivo, foram criados dez outros órgãos colegiados para conduzir ou ajudar a conduzir as questões inerentes ao problema da carência de energia elétrica, sendo que serão citados dois deles que tiveram papéis relevantes no processo, que foram:

- a) Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica

Este Comitê elaborou um relatório que, em última análise, fez o diagnóstico dos fatores que levaram ao estabelecimento da crise de energia.

b) Comitê de Revitalização do Modelo de Setor Elétrico

A grande contribuição desse Comitê foi a elaboração das 33 medidas para revitalização do setor elétrico que foram apresentadas no início de 2002.

A GCE demonstrou em sua atuação muita eficiência na adoção de medidas emergenciais que visavam reduzir drasticamente o consumo e tentar elevar a oferta de energia.

Como congregou uma série de ministérios, departamentos e órgãos governamentais, a GCE assumiu verdadeiramente a maioria das funções que constavam no estatuto do ANEEL, como a definição do preço à vista do MAE, a comercialização de excedentes e a fixação de objetivos para reduzir o consumo. Fazendo apenas um adendo, ressalta-se que a ANEEL, como agência reguladora, foi criada através da Lei nº 9427/1996, como pessoa jurídica de direito público, sendo uma autarquia especial independente, vinculada ao MME, cujas funções principais seriam de fiscalizar e regular os serviços relacionados ao sistema elétrico realizados pelas concessionárias de energia. Posteriormente, quando for discutido no âmbito dessa dissertação o Novo Modelo do Setor Elétrico, as atividades dessa agência serão devidamente detalhadas.

Uma das decisões consideradas chave estabelecidas pelo GCE foi a que se referiu ao estabelecimento das condições de preço de gás natural para as termelétricas do PPT, viabilizando a remoção potencial de risco de descasamento cambial enfrentado pelos geradores térmicos e permitindo-lhes obter uma taxa de retorno estável para os investimentos em expansão da oferta de energia elétrica usando gás natural, pois, 80% dos insumos serão importados da Bolívia e é por isso influenciado pela variação cambial (PIRES; GOLDENSTEIN, 2001).

Os resultados obtidos com o racionamento de energia foram altamente satisfatórios, demonstrando mais uma vez que a sociedade brasileira quando foi solicitada, respondeu de uma forma adequada e contribuiu decisivamente para que o sucesso do plano de racionamento fosse alcançado.

Um ponto importante e muito comentado por especialistas, na época, e pela mídia em todo o país, foi o papel desempenhado pela ANEEL durante o processo da instalação da crise de energia. O enfraquecimento e o isolamento imposto pelo Governo Federal a esta agência reguladora preocuparam imensamente a comunidade ligada ao setor, pois poderia implicar futuramente no aumento do risco regulatório e causar insegurança jurídica. A iniciativa privada para investir em usinas hidrelétricas e linhas de transmissão exige regras claras e, na ocorrência de uma crise, o Governo deveria mais do que nunca, reforçar o órgão regulador para tomar as medidas necessárias.

Mesmo levando-se em conta a boa performance da GCE, foram questionados os motivos que levaram a ANEEL, que deveria ser uma agência autônoma e independente, tivesse aceito que medidas do Governo Federal esvaziassem o seu espaço de ação.

Sendo a ANEEL, o órgão regulador, caberia a ela ser Coordenadora da GCE, principalmente considerando a expertise que tinha sobre o setor.

2.3 O NOVO MODELO DO SETOR ELÉTRICO

Naturalmente que após a ocorrência de uma crise de energia, de tamanha magnitude que levou ao Racionamento de Energia, houve uma necessidade de reavaliação do modelo existente e de se desenvolver um outro que pudesse assegurar uma maior confiabilidade no suprimento de energia elétrica no Brasil.

Diante do exposto, preconiza Tolmasquim (2015), foi criado em 06/02/2003 um grupo de trabalho através da Portaria n. 40 da MME, que era composto de técnicos que trabalhavam na área para com o objetivo de apresentarem uma proposta de um Novo Modelo do Setor Elétrico, sendo que o Coordenador do grupo, que era o autor citado, tinha a prerrogativa de efetuar os convites para especialistas em matéria de energia, bem como de representantes de entidades que fossem ligadas ao setor elétrico.

Dentro das discussões do Grupo de Trabalho, destacavam-se 2 focos, sendo um que estabelecia o Modelo de Comprador Único e um segundo com o Modelo de Contratação Multilateral de Geração.

As diferenças conceituais entre os dois modelos estão descritas a seguir:

- a) Modelo de Comprador Único – A Eletrobrás seria o Comprador Único, e teria a incumbência de assinar contratos de longo prazo com os geradores e faria, posteriormente, a venda dessa energia para as distribuidoras, levando-se em conta para tanto o valor médio do preço de compra na proporção dos respectivos mercados. Tanto o planejamento como a operação do sistema ficaria sob a responsabilidade da Eletrobrás e haveria a eliminação de forma definitiva do ambiente livre de competição, com o MAE não mais existindo.
- b) Modelo de Contratação Multilateral - Nessa situação, não haveria a presença de uma empresa centralizadora das compras de energia, sendo feito um *pool* de distribuidoras, que possibilitasse que cada uma delas pudesse adquirir suas demandas, de acordo com as suas necessidades com cada agente da geração que lograsse êxito nos certames, que seriam responsáveis pela venda de energia. Sendo assim, cada agente que demandasse energia, teria o compromisso de pagamento da receita permitida, diretamente proporcional à energia adquirida.

Diante de diversos debates entre o Grupo de trabalho para a escolha do melhor modelo, não houve consenso, conforme dito pelo autor referenciado.

A decisão que tomada pelo Coordenador, para optar pelo Modelo de Contratação Multilateral, se baseou em diversos pontos, como a excessiva concentração que seria imputado para Eletrobrás, trazendo um risco para essa empresa, já que caberia a ela como responsável pela operação do *pool* de “arcar com todas as garantias financeiras a serem fornecidas aos geradores contratados”.

Na visão e percepção do mercado, seria temerário deixar por conta de uma única empresa a responsabilidade de fazer a concentração de garantias, aumentando o risco do negócio e com o “consequente aumento do custo de financiamento da expansão e suas potenciais repercussões sobre a modicidade tarifária”.

Após a decisão de adotar o Modelo de Contratação Multilateral, foi criado um novo Grupo de Trabalho (GT Modelo).

O GT Modelo fez a criação da estruturação do Modelo de Contratação Multilateral, que consistiu em manter um processo de contratação que seria similar aos contratos

de transmissão, ou seja, a partir da licitação de um empreendimento, se fariam diversos contratos entre o licitante vencedor e o conjunto de agentes demandantes, agentes que necessitavam dessa energia, sendo que esses últimos seriam responsáveis pelos pagamentos dos montantes de energias adquiridas.

Uma importante decisão que foi definida, se referiu à necessidade de se ter um órgão específico que deveria ser criado para ser responsável pelo planejamento, bem como a de ratificar a ONS como órgão responsável pela operação.

Uma definição importante advinda de decisão do GT Modelo, foi a percepção da necessidade de se ter um outro órgão que fizesse o importante papel de comercialização de energia, considerando dois ambientes, sendo um regulado e outro livre. Com isso foi extinta o MAE, conforme relatado por Nery (2012), pela Lei número. 10.848/2004 e foi criada a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que substituiu o MAE na sua função de operador do mercado.

Em síntese o Quadro 1 abaixo diferencia os modelos existentes e o Novo Modelo adotado pelo Setor Elétrico em 2004, com as suas particularidades.

Quadro 1 - Modelos do Setor Elétrico no Brasil

Modelo Antigo (Até 1995)	Modelo de Livre Mercado (1995 a 2003)	Novo Modelo (2004)
Financiamento através de recursos públicos	Financiamento através de recursos públicos e privados	Financiamento através de recursos públicos e privados
Empresas verticalizadas	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição e comercialização	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação
Empresas predominantemente Estatais	Abertura e ênfase na privatização das Empresas	Convivência entre Empresas Estatais e Privadas
Monopólios - Competição inexistente	Competição na geração e comercialização	Competição na geração e comercialização
Consumidores Cativos	Consumidores Livres e Cativos	Consumidores Livres e Cativos
Tarifas reguladas em todos os segmentos	Preços livremente negociados na geração e comercialização	Ambiente livre: Preços livremente negociados geração e comercialização. Ambiente regulado: leilão e licitação pela menor tarifa
Mercado Regulado	Mercado Livre	Convivência entre Mercados Livre e Regulado
Planejamento Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS)	Planejamento Indicativo pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	Planejamento pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
Contratação: 100% do	Contratação: 85% do mercado	Contratação: 100% do mercado +

Modelo Antigo (Até 1995)	Modelo de Livre Mercado (1995 a 2003)	Novo Modelo (2004)
Mercado	(até agosto/2003) e 95% mercado (até dezembro/2004)	reserva
Sobras/déficits do balanço energético rateado entre compradores	Sobras/déficits do balanço energético liquidado no MAE (CCEE)	Sobras/déficits do balanço na CCEE. Mecanismo de Compensação de Sobras Déficits (MCSD) para DIS

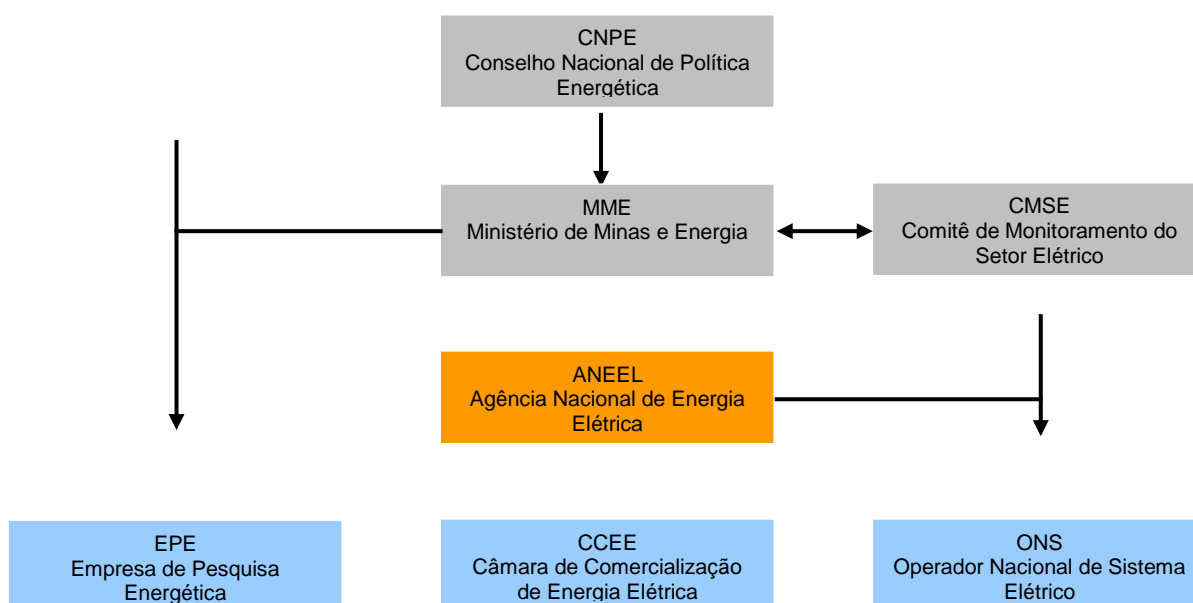
Fonte: EPE (2016).

Diversos decretos foram criados para dar a devida robustez ao Novo Modelo de Energia que foi adotado em 2004, sendo que o teor dos mesmos se referia aos seguintes pontos:

- regulamentação da operação da ONS;
- regulamentação da comercialização de energia elétrica, com a definição do modelo de outorga de concessões, bem como de autorização de geração de energia;
- definição das atribuições e organização funcional da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE);
- criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e de seu Estatuto Social;
- criação do Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE).

Os agentes institucionais do novo modelo são mostrados na Figura 2 abaixo:

Figura 2 - Agentes Institucionais do Novo Modelo



Fonte: Tolsmasquim (2015, p. 31).

De modo a se tornar mais didática a Figura 2, seus órgãos podem ser divididos em suas competências por atividades:

- a) Governo – CNPE, MME e CMSE;
- b) Regulatórias – ANEEL;
- c) Especiais – EPE, CCEE e ONS .

Segundo Tolmasquim (2015, p.27), esse Novo Modelo foi um grande marco regulatório e em síntese os maiores aperfeiçoamentos que podem ser observados com a sua implantação foram:

- i) Profundas modificações na comercialização de energia no SIN, com a criação do Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e do Ambiente de Contratação Livre (ACL);
- ii) Modificações Institucionais, com a reorganização das competências e a criação da Câmara de Comercialização de Energia (CCEE);
- iii) Retomada do planejamento setorial, a partir da contratação regulada por meio de leilões e com a criação da Empresa de Pesquisa Energética (EPE);
- iv) Retomada dos programas de universalização;
- v) Segurança Jurídica e estabilidade regulatória, premissa para atrair investimentos, reduzir riscos e expandir o mercado.

De forma sintetizada, será descrito a seguir cada órgão que compunha o novo modelo e suas atribuições básicas:

Atividades de Governo

Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)

É um órgão de governo, que tem vinculação à Presidência da República sendo presidido pelo Ministro de Minas e Energia. Em suas atribuições tem a competência de fazer a proposição de políticas e diretrizes que são relacionadas ao setor energético brasileiro. Tem ainda como prerrogativa e obrigação de efetuar a proposição de critérios que possam garantir o suprimento de energia, de modo que possa haver o equilíbrio na confiabilidade de fornecimento e a modicidade de tarifas e preços (TOLMASQUIM, 2015, p.31-32).

Ministério de Minas e Energia (MME)

É um órgão do governo, que tem vinculação direta com a Presidência da República, tendo como atribuições a formulação e a implantação de políticas no setor

energético, de acordo com as diretrizes do CNPE. Tem ainda a prerrogativa e sendo de sua competência fazer a proposição de estabelecimento de diretrizes para os leilões de energia, como também da importante missão da celebração dos contratos de concessão, bem como de estabelecer diretrizes, baseadas nos critérios da CNPE, visando garantir que o ONS faça o cálculo da energia assegurada para o despacho dos empreendimentos interligados ao SIN. Vinculam-se ao MME, entre outros órgãos, a ANEEL e a EPE (TOLMASQUIM, 2015, p.33-34).

Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)

Esse Comitê foi criado em 2004, sendo presidido pelo Ministro de Minas e Energia e na sua composição, tem 4 representantes do MME e os titulares da ANEEL, ANP, CCEE, EPE e ONS.

Como atribuição principal, tem a função de fazer o monitoramento de uma forma permanente em relação a continuidade e a segurança de suprimento eletroenergético em todo o Brasil (TOLMASQUIM, 2015, p.39-40).

Atividades Regulatórias

Agência Reguladora de Energia Elétrica (ANEEL)

A ANEEL, criada em 1996, como uma autarquia especial, vinculada ao MME, tem as funções de fiscalizar e regular toda a cadeia produtiva do setor elétrico, abrangendo a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia.

Tem ainda a função de acompanhar os leilões de energia e de transmissão, bem como de fazer a gestão de contratos de concessão e permissão.

Tem diversas outras atividades que estão descritas na Lei 9.427/1996, que criou essa **agência** reguladora (TOLMASQUIM, 2015, p.40-44).

Atividades Especiais

Operador Nacional do Sistema (ONS)

Foi criado em 1998, sendo uma Pessoa Jurídica de Direito Privado, que não tem fins lucrativos, tendo a importante missão de coordenação das atividades do SIN. Ele tem a autorização do Poder Concedente sendo feitas pela ANEEL sua regulação e fiscalização.

Suas funções principais, conforme descritas por Tolmasquim (2015, p.45) são:

- a) planejar e programar a operação e o despacho centralizado de geração, tendo em vista a operação ótima (mínimo custo e seguro) do SIN;
- b) supervisionar e coordenar os centros de operação de sistemas elétricos;
- c) supervisionar e controlar a operação do SIN e das interligações internacionais;
- d) contratar e administrar os serviços de transmissão de energia elétrica e respectivas condições de acesso, bem como os serviços ancilares;
- e) propor, ao Poder Concedente, a inclusão de reforços nos sistemas existentes a serem considerados no planejamento da expansão dos sistemas de transmissão;
- f) propor regras para a operação da Rede Básica do SIN, a serem aprovadas pela ANEEL.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)

Sua criação teve como objetivo que atuasse de uma forma que fossem viabilizados a comercialização de energia elétrica no SIN, abrangendo o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) bem como do Ambiente de Regulação Livre (ACL). Tem também uma missão de grande importância como agente que faz a promoção dos leilões através de delegação da ANEEL e como administrador dos Contratos de Compra e Venda de Energia (CCEAR). No Decreto nº 5.177/2004 tem estabelecido outras atribuições que são da competência da CCEE (TOLMASQUIM, 2015, p.47).

Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

Foi criada pela Lei 10.847 de 15 de março de 2004. Tem vinculação ao Ministério de Minas e Energia. Entre as finalidades dos trabalhos desenvolvidos pela EPE pode ser citada a realização de estudos e também de pesquisas destinadas a subsidiar e dar o apoio necessário ao planejamento energético. Faz estudos relativos a matriz energética para cenários de longo prazo, bem como estudos de planejamento e subsidia o MME quando se refere a política energética.

Entre tantas atividades que desenvolve, a EPE tem uma importância expressiva nos leilões de energia promovidos pela ANEEL, com diversas atividades, sendo que uma delas é de fazer a habilitação técnica dos projetos que deverão ser leiloados.

Ressalta-se ainda que cabe a EPE o desenvolvimento do Plano Decenal de Energia (PDE), Plano Nacional de Energia (PNE) e Balanço Energético Nacional (BEN) (TOLMASQUIM, 2015, p.34-39).

3 ENERGIA EÓLICA

Pode-se dizer que o aproveitamento da energia do vento já existe desde muitos séculos atrás, quando os moinhos eram movidos por vento.

Segundo Lopez (2012), esses moinhos no século VII, na Pérsia, já eram utilizados para moer grãos. Eles tinham uma estrutura de roda de pás horizontal que era sustentada por um eixo vertical, tendo baixos rendimentos.

Lopez (2012, p.27) preceituou que na Europa, os moinhos movidos pelo vento datam o seu início no século XII na França e Inglaterra. Na Holanda, durante os séculos XVII e XIX, a utilização de moinhos de vento em uma escala mais abrangente esteve intimamente ligada com a necessidade de drenagem de terras cobertas por água, sendo que nesse país os moinhos tiveram diversos tipos de aplicações, sendo que atingiu no século XIX um montante de 9.000 moinhos. Já os moinhos de vento na Bélgica atingiram 3.000 unidades, na Inglaterra o montante de 10.000 e na França era estimado em 650 moinhos.

Com o advento da revolução industrial no século XIX, começa a existir uma estagnação de moinhos movidos a vento, já que surgem como fonte de energia, o vapor, a eletricidade e os combustíveis fósseis (LOPEZ, 2012, p.28).

Porém, não obstante a revolução industrial surgiram os cataventos que se desenvolveram em diversos países, principalmente para utilização em suas áreas rurais (LOPEZ, 2012, p.29)

Já com relação às turbinas eólicas para gerar eletricidade, foi instalada a primeira turbina na Dinamarca no final do século XIX (LOPEZ, 2012, p. 28).

3.1 HISTÓRICO DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Segundo Senter (2011), a geração de energia eólica no Brasil em 2001 poderia ser considerada incipiente, já que naquele ano existia tão somente 20 MW de potência instalada.

Se considerar que o Brasil possui hoje uma capacidade instalada de 9,4 GW, segundo informações da ABEEólica (2016) e com uma perspectiva de crescimento de 2 GW por ano, ocupando a décima posição dos países com maior capacidade de geração, houve um avanço extremamente significativo. Hoje, o Brasil tem uma

cadeia produtiva em energia eólica sólida, com muitos fabricantes do exterior de componentes se instalando no Brasil e grande perspectiva da obtenção de um crescimento sustentado. Existem alguns entraves para que tal crescimento possa ocorrer que são citados ao longo do trabalho, que já estão sendo tratados, visando assim que esse tipo de energia renovável possa agregar valor significativo na matriz elétrica brasileira.

3.1.1 Projeto PROINFA

Foi criado pelo governo brasileiro, através da Lei 10438/2002, o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) visando estimular que as energias renováveis pudessem, pela primeira vez, ter um incentivo estatal para que fossem exploradas e com a concepção, principalmente para energia eólica, que o seu custo seria elevado e, portanto, seria necessário o pagamento de tarifas diferenciadas.

Dentro do contexto desse projeto, Fadigas (2011, p.7) destacou que na verdade inegavelmente essa iniciativa do governo pode ser considerada como a primeira ação concreta visando impulsionar que fossem utilizadas energias renováveis no Brasil, além da hidroeletricidade.

Na visão de Pereira Neto (2014), o PROINFA, em sua primeira fase, consistiu em acrescentar 3.300 MW até o final de 2008, que seriam divididos igualmente entre energia eólica, biomassa e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e compra assegurada dessa energia por um período mínimo de 20 anos. Quanto à contratação estabeleceu no caso da matriz eólica, que o valor a ser cobrado atingiria um piso de 90% da tarifa média nacional de fornecimento em relação ao consumidor final nos últimos 12 meses. Já com relação a biomassa e PCH, seus valores limitariam, respectivamente, a 50% e 70%.

Já em sua segunda fase o governo optou em fazer a expansão do sistema através de Leilões de Fontes Alternativas.

3.1.2 Leilões de energia

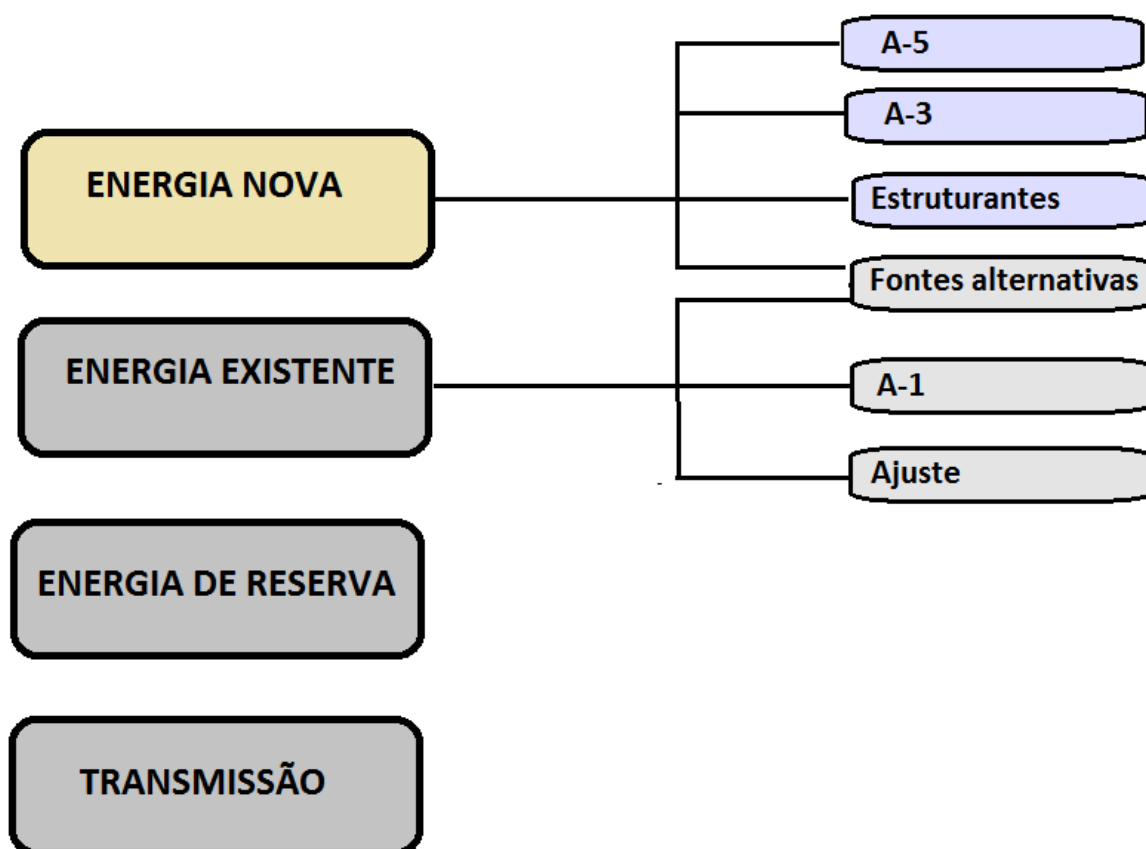
O Sistema de Leilões de Energia iniciou no Brasil em 2004, com o objetivo de buscar a concorrência da comercialização de energia, possibilitando assim que pudesse

contribuir com a modicidade tarifária e a segurança energética do Setor Elétrico Brasileiro.

Segundo o sitio Acende Brasil (2012), “os leilões regulados de geração e transmissão de energia são componentes fundamentais da nova legislação do Setor Elétrico Brasileiro, legislação esta introduzida pela lei 10.848 de 2004”.

Observa-se na Figura 3 de forma esquematizada os Tipos de Leilões, para consumidores regulados, onde a legislação vigente denomina de Ambiente de Contratação Regulada.

Figura 3 - Tipos de Leilões para Ambiente de Contratação Regulada



Fonte: Acende Brasil (2012, p.3).

Para que se tenha a expansão do parque de geração no Brasil é necessário que sejam realizados os Leilões de Energia Nova, que são aqueles nos quais são compradas energias de novos empreendimentos de geração. Uma característica desse leilão é que os empreendedores concorrem entre si, objetivando ser

contemplados com a contratação da instalação e operação de usinas de geração, objetivando o atendimento do crescimento da expansão de energia. Após a conclusão de cada leilão, são realizados, junto a ANEEL, os Contratos de Comercialização de energia no Ambiente Regulado (CCEARs).

Uma das características marcantes dos leilões de energia nova refere ao fato de ocorrerem com muita antecedência, antes de haver as concretizações dos fornecimentos dessas energias, visando assim que os empreendedores interessados possam concorrer na fase inicial de projetos, que antecede o início das obras de construção das usinas, fazendo com que esse tipo de leilão seja caracterizado para atender a um mercado futuro de energia.

Existem três tipos de leilões de energia nova, que são:

- a) A-5
- b) A-3
- c) de Projetos Estruturantes

Já os leilões de fontes alternativas foram um mecanismo elaborado pelo governo para que houvesse um aumento no interesse em eólica, biomassa e PCH, que seria basicamente o PROINFA já citado no item 3.1.1 anteriormente discorrido. Esse tipo de leilão pode ocorrer com uma antecedência de 1 a 5 anos, tendo como regra que podem ser empregados para empreendimentos de energia nova ou para a recontração de empreendimentos existentes, com a condição que sejam oriundos de fontes alternativas.

Já a recontração de energia que seja proveniente de geração que já esteja operando, é feita utilizando dos Leilões de Energia Existente. Procura-se nesse tipo de leilão aumentar a flexibilidade na contratação de energia, levando-se em conta a quantidade contratada e os preços praticados. Pode-se ter ajustes para atender a possíveis variações no consumo de energia e de alterações nos custos dos insumos.

Dentro dos Leilões de Energia Existente, podem-se ter duas modalidades, a saber, que são Leilões A – 1 e Leilões de Ajuste.

O objetivo dos Leilões de Energia Existente é poder promover a recontração de energia proveniente de empreendimentos que estejam em operação comercial,

visando atender a consumidores regulados. A recontração dessa energia tem realização anual, sendo feitos através de contratos com duração de 3 a 15 anos (Leilões A -1) ou sendo realizados através de Leilões de Ajuste.

O Objetivo principal da existência da comercialização segregada de Energia Existente é poder reduzir o risco de mercado das Distribuidoras.

Já os Leilões de Energia Nova são utilizados pelo Governo visando promover a expansão do parque gerador propondo atender a demanda do mercado regulado, sendo que os montantes a serem leiloados de energia são originários das projeções das demandas de cada distribuidora, dentro de sua área de concessão. Para tanto, é necessário que a cada ano, a distribuidora informe ao MME a sua **Declaração de Necessidade de Contratação**.

Quanto aos contratos com os vencedores do leilão têm validade entre 15 a 30 anos.

Leilões A-5 e A-3

Os Leilões A-5 (diz “A” menos cinco) e A-3 (diz “A” menos três) são aqueles destinados a compra de energia para empreendimentos que, respectivamente, irão operar, com 5 e 3 anos. São importantes mecanismos para garantir a médio prazo a disponibilidade da energia adquirida. Com relação aos seus contratos, pode variar de 15 a 30 anos, que coincide normalmente com o prazo de concessão das usinas geradoras.

Leilões de Projetos Estruturantes

São leilões que têm uma especificidade especial, pois são destinados a atender contratação de energia considerada “estratégica e de interesse público” pelo CNPE.

Leilões de Energia de Reserva

Dentro do contexto do art. 3º da Lei 10.848, como inovação dessa referida Lei, foi concedido pelo Poder Concedente que fosse inserida a Energia de Reserva, que vem a ser uma energia que possa garantir a continuidade do fornecimento de energia, sendo seu valor definido previamente.

Seus contratos são firmados entre cada um dos vencedores dos certames com o CCEE.

Leilões de Transmissão

Esse tipo de leilão tem como objetivo buscar a expansão das redes de transmissão que compõe o SIN.

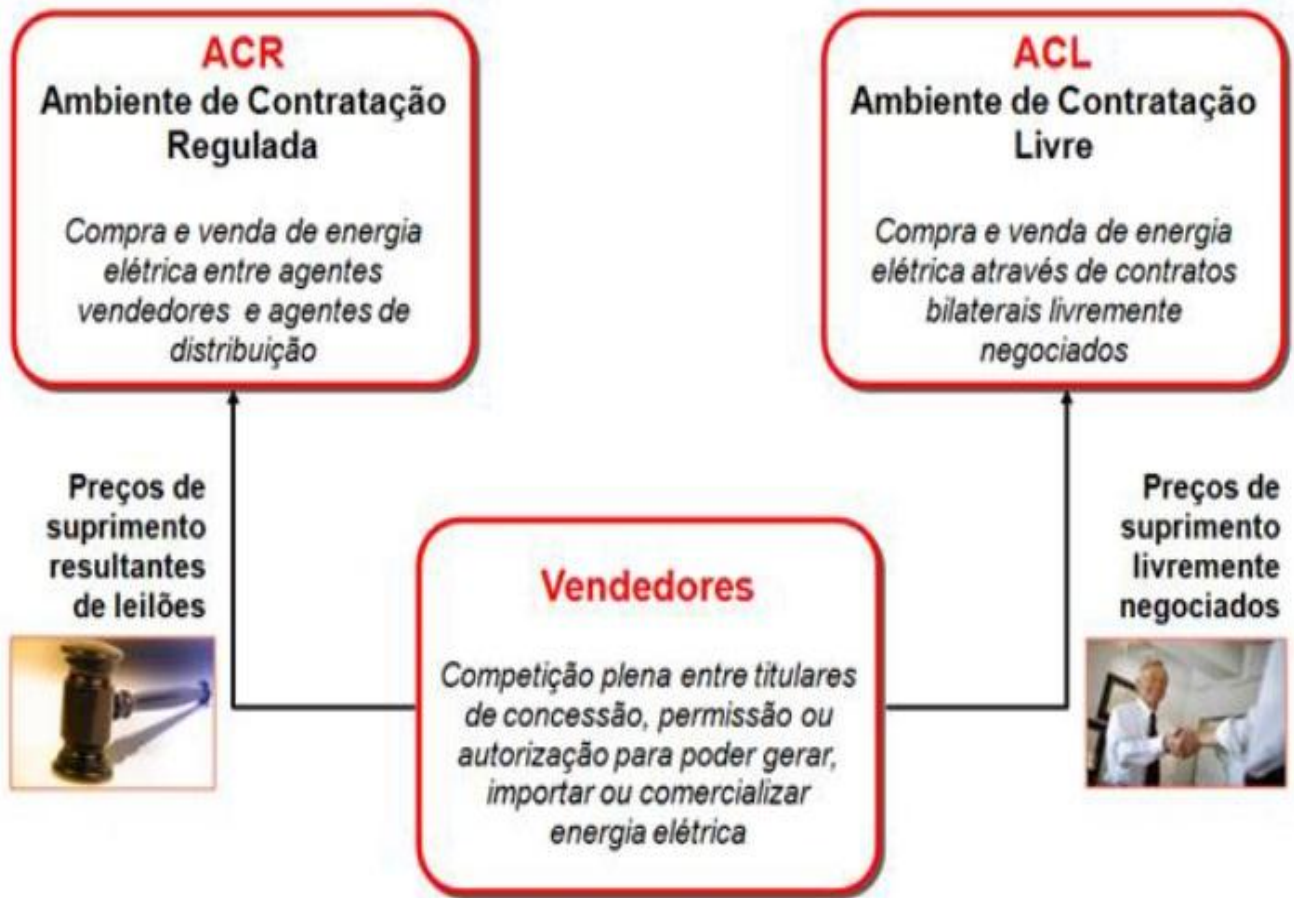
Quanto aos custos das instalações de transmissão que fazem parte da Rede Básica do SIN, existe uma remuneração por meio de Tarifa de Uso dos Sistemas de Transmissão (TUST) que é cobrada de todos os usuários que a utilizam.

Dentre as chamadas, demais instalações de transmissão (DITs), existem as ICGs, que são **Instalações de Transmissão de Interesse Exclusivo de Centrais de Geração para Conexão Compartilhada**. As ICGs são instalações de transmissão, em qualquer nível de tensão, que se destinam proporcionar o acesso à Rede Básica a pelo menos duas centrais de geração eólica, biomassa ou PCH. A ICG e sua classificação têm regulamentação através da ANEEL na da Resolução Normativa 320/2008.

Não foi ainda mencionado, mas vale ressaltar, que existe o Ambiente de Contratação Livre, que diferentemente do Ambiente Regulado, existe uma livre negociação entre os Agentes geradores, comercializadores, consumidores livres e especiais, importadores e exportadores de energia, sendo que tais acordos de compra e venda de energia são realizados tendo como base os Contratos de Compra de Energia no Ambiente Livre (CCEAL).

Na Figura 4 percebe-se a interação entre esses Ambientes de Contratação de Energia.

Figura 4 - Ambientes de Comercialização de Energia



Fonte: Adaptado de CCEE (2010, p.14).

Já o Quadro 2, a seguir, faz o detalhamento das etapas, passo a passo, das atividades para a contratação de energia eólica.

Quadro 2 - Detalhamento das atividades para a contratação de energia eólica

Atividades	Detalhamento
Publicação de Portaria pelo MME	Os critérios e o cronograma que nortearão o processo do Leilão de Energia Eólica são publicados em Diário Oficial.
Cadastramento	Os agentes geradores interessados em participar do Leilão de Energia Eólica devem requerer o cadastramento dos respectivos empreendimentos à Empresa de Pesquisa Energética (EPE) até a data estipulada em portaria do MME. Um dos documentos exigidos no cadastramento é a consulta de Acesso, que é feita junto ao ONS, e que subsidiará a análise preliminar das conexões, que consiste na próxima etapa do processo.
Análise Preliminar das Conexões	A EPE realiza análise preliminar das conexões previstas conforme as informações apresentadas pelos empreendedores (Consulta de Acesso) de acordo com os critérios de planejamento e com base na regulamentação do setor elétrico. Após essa análise preliminar a EPE poderá propor novas conexões de menor custo global por meio de Instalações Compartilhadas de Geração (ICG).
Habilitação Técnica	Será expedida pela EPE após concluída a análise de todos os documentos enviados pelo empreendedor, inclusive o relatório final do Estudo das Conexões. A "Habilitação Técnica" tem a finalidade de indicar o empreendimento para compor a lista de referência, a ser aprovada pelo MME, com vistas à participação no Leilão de Energia de fonte eólica.
Determinação e Divulgação dos Encargos e Tarifas	A ANEEL, com base nas informações fornecidas pela EPE, deverá calcular as Tarifas de Uso do Sistema de Transmissão bem como os Encargos de Conexão das Usinas Habilitadas. Estes valores são divulgados no Diário Oficial e servirão de base para o cálculo do valor da energia por parte dos empreendedores, de forma a subsidiar seus lances no Leilão de Energia.
Leilão de Energia	O leilão de geração é realizado pela ANEEL/CCEE e segue a sistemática definida em seu edital. Os empreendimentos que ofertarem energia com valor mais baixo serão os vencedores e contratados. Os custos dos encargos e tarifas devem ser revisados considerando-se os geradores vencedores do certame. Cabe ressaltar que o impacto nos encargos deverá ser administrado pelos geradores remanescentes, junto à ANEEL, antes do leilão das novas instalações de transmissão. No caso de apenas um gerador permanecer na ICG planejada, esta conexão passa à condição de uso exclusivo de geração sendo a garantia financeira devolvida ao empreendedor.
Chamada Pública de ICGs	As ICGs são definidas a partir de chamada pública a ser realizada pela ANEEL, mediante aporte de garantias financeiras pelos interessados no acesso às ICGs, e deverão estar nas análises do planejamento do setor realizado pela EPE. O compartilhamento por meio de ICG pressupõe a repartição dos custos de conexão das instalações entre os usuários - geradores, porém nem sempre todos os geradores interessados em uma mesma ICG são vencedores no leilão de geração, desta forma, a saída de um ou mais geradores, causada pela competição no leilão de energia, acarretará no aumento dos custos para os geradores remanescentes, com uma nova repartição.
Estudos de Planejamento da Transmissão	Com base nos resultados da Chamada Pública, a EPE executa as análises tradicionais de planejamento levando em consideração os critérios de desempenho elétricos e o mínimo custo global, abrangendo estudos de regime permanente e dinâmico. A partir do dimensionamento da rede, são revisados os encargos de conexão e tarifas de uso do sistema de transmissão.
Leilão de Transmissão	A última etapa do processo é a realização pela ANEEL/CCEE do leilão de transmissão para implantação do sistema de transmissão (ICGs, linhas de transmissão associadas, ampliações e reforços) necessário ao escoamento dos novos parques eólicos contratados com sistema de compartilhamento por ICGs. De acordo com a nova sistemática adotada, os leilões são realizados com inversão da ordem de fases, ocorrendo o juízo de habilitação apenas após a realização do Leilão e a divulgação das propostas vencedoras. Na fase de habilitação é analisada a regularidade jurídica, fiscal, técnica e econômico-financeira das proponentes vencedoras conforme exigido pelo Edital.

Fonte: Vallim (2016, p. 49).

3.2 REVISÃO DA LITERATURA

Segundo Santos (2015), verifica-se tendo como base o Atlas Eólico de 2013, que a Bahia tem necessidade de importar energia do Sistema Interligado Nacional (SIN) em uma quantidade significativa desde 2001, mostrando, portanto, o quanto é importante que novas energias sejam geradas, notadamente energias renováveis, para que pelo menos se possa amenizar ou até mesmo eliminar essa dependência do SIN.

Diante do exposto, o autor destaca o Estado da Bahia com seus empreendimentos eólicos existentes e também com relação ao aspecto do Rio São Francisco e toda a infraestrutura do Sistema CHESF ter a sua maior parte passando por esse Estado, como ponto positivo de atração dessa energia para a Bahia.

Segundo informações do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2014), para cada 100 MW médios de fonte eólica que se consegue produzir, consegue-se uma economia na faixa de 40 m³/s de água no Rio São Francisco.

O autor registra, também, que o aumento da energia eólica sendo inserida no SIN, acarretará necessidade de estudos especiais, tendo em vista a intermitência desse tipo de energia. Já Staut (2011, p.133-134) ressaltou que se forem observados aspectos relacionados a sustentabilidade, abrangendo conotações ambientais, sociais e econômicas, alguns pontos altamente positivos podem ser citados, quando da instalação de parques eólicos nos locais de uma forma geral, entre eles:

- a) a entrada em operação de um tipo de energia renovável, de baixo custo, que possui baixo impacto ambiental, que não causa poluição e que possibilita que a Bahia e o Nordeste não fiquem mais dependentes exclusivamente da energia hidrelétrica da CHESF;
- b) existe um legado importante para as comunidades locais, com a melhoria dos acessos existentes, já que inexistem, em muitos casos, uma infraestrutura viária na maioria dos locais onde estão instalados os parques eólicos. Com isso existirá uma facilidade maior para que os produtores rurais possam escoar a sua produção;
- c) efetivamente com a implantação dos parques eólicos em uma região, se tem maiores gerações de empregos e conseqüentemente aumento de renda para

os proprietários das terras arrendadas ou compradas, bem como para os técnicos que desenvolverão os projetos e estudos ambientais, como também aqueles envolvidos na construção, comissionamento, operação e manutenção dos parques eólicos. Existirá, portanto, um crescimento na economia de cada município. Ressalta que a comunidade local é favorecida inicialmente na implantação dos parques eólicos, porém nas fases de operação é necessária que se tenha mão de obra especializada, haja vista a complexidade envolvida nessa etapa, que exige conhecimentos técnicos mais complexos;

- d) um aspecto que começa a ser observado quando da construção de parques eólicos, é que os locais onde eles estão instalados, podem se tornar pontos de atrações turísticas, por pessoas interessadas em conhecer e saber como funciona a geração de energia de uma fonte renovável como a eólica.

Todavia algumas dificuldades, muitas vezes sanáveis, apareceram para que as implantações dos parques eólicos, sobremaneira na Bahia, ocorressem, como a referente à questão fundiária, segundo o referido autor, já que se tem disputas de terras entre “posseiros” e aquelas pessoas que se autodenominam proprietárias das terras, que apresentam documentos de escrituras datadas dos séculos XIX e XX, principalmente considerando que as documentações são antigas e baseadas em atos declaratórios. Essa questão fundiária, entretanto, pode ser mitigada com esforços feitos coletivamente pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA), Coordenação de Desenvolvimento Agrário (CDA) e Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), que tendo conhecimento das áreas potenciais de implantações de parques eólicos, podem de forma preventiva fazer os devidos estudos e análise para encontrar os verdadeiros proprietários das terras, evitando assim que ocorram conflitos fundiários.

No ANEXO B, constam fotos do Complexo Eólico de Brotas de Macaúbas desde a chegada a chegada dos equipamentos, construção da base de sustentação das torres, bem como o transporte de uma peça da torre, os acessos internos ao Complexo Eólico e uma visão do parque após a implantação dos equipamentos (STAUT, 2011).

Na visão de Souza (2010), as alternativas de escolhas de que tipo de geração de energia deverão ser implementadas levam em conta os seguintes aspectos: poluição

atmosférica, efeito estufa, esgotamento das reservas de combustíveis fósseis, segurança no abastecimento e equidade. Esse modelo de geração de energia que contemple tais aspectos é preenchido pelas energias renováveis.

Ainda, comentou a necessidade de prever alternativas de forma urgente, visando diminuir a dependência do petróleo, buscando-se um modelo energético diversificado, mais limpo e renovável.

Sinaliza que o desenvolvimento econômico advindo do século XX, teve como base a utilização maciça de combustíveis fósseis, que contribuíram para o aumento do efeito estufa e, portanto com o aquecimento do planeta, conforme destacado por Goldemberg (2004), conforme segue:

O uso de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), no qual se baseou o desenvolvimento econômico do século XX, está lançando na atmosfera enormes quantidades de dióxido de carbono, alterando a sua composição e provocando o aquecimento do globo terrestre, que já está levando a sérios problemas climáticos. Alguns dos efeitos destes problemas, como o derretimento das calotas polares ou aumento do nível do mar, já são visíveis.

Conceituou sustentabilidade em cinco dimensões que são: ecológica, econômica, estratégica, cultural, social e territorial. Ressaltou que uso de recursos não renováveis, na dimensão ecológica da sustentabilidade, deve ser limitado e buscar cada vez mais a preservação de recursos renováveis.

Outros fatores são mencionados pelo referido autor para ilustrar o avanço da energia eólica, conforme sumarizados na sequência:

- a) evolução tecnológica dos equipamentos de uma forma muito rápida nas últimas décadas, que traz consigo um aumento expressivo das taxas de disponibilidade das centrais eólicas;
- b) está havendo um acentuado avanço na previsibilidade dos ventos, fazendo com que, com antecedência, se possa estimar qual a geração de um parque eólico. Esse avanço, associado ao desenvolvimento de modelos matemáticos, está gerando uma otimização na operação do sistema elétrico da região afetada, propiciando, portanto, uma valorização ainda maior para a utilização da energia eólica;

- c) com relação aos custos associados às construções e gerações de energia eólica, existem variações, que dependem sobremaneira em cada país com as diversas formas que são desenvolvidos os projetos e peculiaridades locais. Porém, pode-se afirmar que historicamente esses custos estão decrescendo, tendo em vista aspectos relacionados ao melhor conhecimento do processo de produção dos equipamentos, crescentes ganhos no conhecimento de suas tecnologias e economia de escala;
- d) dentro das análises efetuadas, o autor ressaltou que a energia eólica pode ser considerada como uma alternativa que propiciará um aumento da oferta de energia tanto em função das demandas como também para o incremento das reservas energéticas em relação a produção total de energia, já que existe um potencial bastante significativo de se implementar esse tipo de geração, que tem a vantagem de ser de rápida instalação, pode ser feita modularmente e ainda não gera significativos problemas ambientais;
- e) é importante na etapa de projeto e de licenciamento ambiental, que sejam tomadas medidas no sentido de mitigar aspectos relacionados ao impacto visual negativo, emissão de ruído e interferência, minimizando a mortalidade de pássaros;
- f) existe um incentivo para que sejam utilizadas torres mais elevadas, que podem permitir um melhor aproveitamento do vento, podendo com isso aumentar o fator de capacidade dos empreendimentos;
- g) registra que, nos leilões específicos para eólica, houve um ganho de qualidade dos projetos, demonstrando a maturidade do setor;
- h) segundo o autor, a utilização de energia eólica não apresenta riscos à qualidade de prestação de serviço e na confiabilidade do setor elétrico, com a ressalva que ela deve ser utilizada como fonte complementar e que não ultrapasse 20% de capacidade frente as demais.

Já na visão de Traldi (2014), o intenso desenvolvimento técnico observado nos equipamentos que fazem parte dos parques eólicos contribuiu para que essa fonte pudesse ser utilizada para amenizar os impactos de possíveis problemas de suprimento de energia no Brasil.

Ressaltou que a chegada dos parques eólicos nos locais onde foram instalados, perpassa por disputas acirradas entre as empresas em busca de locais com um maior potencial eólico, a necessidade de se fazer contratos de arrendamentos entre os investidores e os proprietários das terras, observando que houve um aumento no valor do preço da terra, haja vista a sua potencialidade na geração eólica, bem como o aumento dos tributos, Imposto sobre serviços de Qualquer Natureza (ISS) e Impostos sobre a circulação de mercadorias e sobre prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal (ICMS). A chegada dos parques eólicos em regiões como no semiárido nordestino é um vetor de desenvolvimento local, gerando emprego e renda.

Nos EUA e em diversos países europeus, a inserção nos programas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de energia eólica foi uma das formas encontradas para se tentar reduzir a dependência do petróleo importado, cabendo a fonte eólica se tornar *backup* das fontes tradicionais.

Um dado importante extraído da dissertação de Traldi (2014) é que a expansão dos parques eólicos no Brasil pode ser explicada e caracterizada levando-se em conta quatro fatores a seguir enumerados:

- a) desenvolvimento técnico dos equipamentos que compõe um parque eólico;
- b) aumento crescente da demanda de energia elétrica no Brasil;
- c) complementariedade com a fonte hidráulica;
- d) criação do PROINFA e o incentivo do BNDES, que criou uma carteira específica para investimento em energia renovável.

Frisou a autora, que a energia eólica conseguiu atingir um patamar de competitividade tão relevante, com preços competitivos por kWh, que os projetos desenvolvidos relacionados a essa fonte passaram a ser objeto de Participação de Leilões de Energia que são promovidos pela ANEEL.

Há uma disputa por terras de forma acentuada na Bahia, com as empresas concorrendo entre si, sendo que a informação quanto a localização de melhores ventos é estratégica, ou em outras palavras, existe de forma imprescindível a necessidade do conhecimento detalhado do território de forma que o negócio possa se tornar bem sucedido (TRALDI, 2014).

Com relação aos arrendamentos das terras, eles são feitos pelo prazo de 20 a 35 anos, que podem ser renováveis por igual período. Segundo Venosa (2004), esses contratos de arrendamento implicam em multas elevadas, na hipótese dos arrendadores da terra decidirem rescindir os contratos. Tais contratos, portanto, são invioláveis e insuscetíveis de discussões ou negociações, como se fossem contratos de adesão, gerando claramente benefícios tão somente às empresas proprietárias dos parques eólicos.

Concluindo, a autora preceitua que a saturação do mercado europeu onshore de energia eólica, acrescida pela crise mundial em 2008, levaram as empresas que trabalhavam no ramo eólico a buscarem novos mercados para se estabelecerem os seus negócios e passaram a investir na Ásia, principalmente na China e América Latina, sobretudo no Brasil.

Segundo Ringer (2014), se considerar o contexto do cenário brasileiro, a energia eólica está tendo um grande apoio do Governo Federal, tendo em vista o grande potencial que se tem para gerá-la e levando-se em conta questões ambientais. Observa-se que os fabricantes dos componentes de parques eólicos estão cada vez mais se instalando no Brasil, principalmente considerando a competitividade que essa energia está tendo nos leilões de energia, com inclusive redução de preços de energia.

Tendo em vista que o setor eólico demanda a necessidade de grandes investimentos, conclui-se, pela análise da autora, que o Brasil ainda apresenta baixos investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I), constatados pela ANEEL, que regula esse programa, que trouxe um dado indicando que foram investidos R\$ 19 Milhões em 11 anos em pesquisas relacionadas com energia eólica, que corresponde a apenas 0,6% do total do programa e 3,6% do valor total destinado a pesquisas relacionadas a energias renováveis. Em uma segunda fase, houve, respectivamente, aumentos de 1% e 6%, decorrentes da mudança dos perfis dos projetos, que tinham maiores complexidades, porém com resultados superiores. Em suma, na primeira fase o valor encontrado como média de investimento por projeto foi de R\$ 364 mil, enquanto que na segunda fase atingiu R\$ 2,19 milhões, sendo esses dados obtidos junto ao CGEE (2012).

Já com relação aos investimentos que vieram do CNPQ, o valor do investimento na última década em energia eólica, foi menos da metade do valor investido em outros editais do Programa de P&D/ANEEL.

Houve ainda um investimento pela Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), na última década, de R\$ 40 Milhões em PD&I em energia eólica, que chegou no patamar de 25% do valor investido por esse órgão em energias renováveis.

Para Neves (2014), aspectos relativos a contínua pressão ambiental no sentido de haver uma redução do uso de fontes de energia poluentes, associados a diminuição dos níveis de armazenamento dos reservatórios de hidrelétricas, que possuem restrições por causar grandes impactos ambientais (WWF, 2012), bem como, a volatilidade nos preços de barril de petróleo, são alguns pontos que justificam a necessidade de aumentar a demanda de energia ofertada no sistema elétrico no Brasil. Nesse contexto, é desejável que novas fontes de energia renováveis possam ser inseridas na matriz elétrica, como eólica, solar, biomassa e PCH.

Diz textualmente a autora que:

O aproveitamento da energia eólica vem se destacando como uma fonte promissora e economicamente competitiva, pois, com o avanço tecnológico alcançado nos últimos anos, o custo da geração eólica está se aproximando dos custos das fontes convencionais de energia devido aos incentivos governamentais empregados e o aumento de escala de produção desse setor. (NEVES, 2014, p.1).

Ressaltou ainda, que existe um grande desafio na interligação de parques eólicos relacionado à conexão elétrica no Sistema Elétrico de Potência (SEP), já que com o aumento substancial da geração de energia eólica nos últimos anos, exige-se um controle mais efetivo dos indicadores de qualidade de tensão e confiabilidade do sistema. De modo a garantir a segurança operacional do sistema, são definidos critérios que regulamentam as conexões elétricas dos parques eólicos no SEP, muitos voltados para manter a qualidade de energia e da tensão fornecidas, tendo em vista que com a oscilação da potência ativa e reativa consumida, são originadas flutuações de tensão nos barramentos próximos aos aerogeradores, que geram interferências nos padrões de energia fornecidas ao consumidor.

Na visão de Melo (2012), partiram dos EUA e de diversos países europeus, o avanço significativo da energia eólica e o alto grau de maturidade que ela atingiu.

Todavia está havendo forte inserção dessa energia nos países emergentes que fazem parte dos BRICS (Brasil, Rússia, Índia e China), com destaque especial para a China, que hoje, segundo dados já mencionados anteriormente, é o país que tem a primeira colocação em capacidade instalada de energia eólica no mundo. Referindo-se ao Brasil, está havendo um crescimento exponencial da criação de novos parques eólicos e os últimos leilões ocorridos de energia, estão demonstrando a sua competitividade frente à fonte hídrica, que historicamente sempre foi mais competitiva.

O autor referencia que a Região Nordeste possui um enorme potencial eólico que poderá suprir o crescimento robusto previsto para essa região nos próximos anos. A própria questão relativa à necessidade de redução das desigualdades sociais no país já é um argumento que justifica que haja pelo governo o investimento do seu setor eólico nordestino.

Segundo Camillo (2013), a capacidade instalada em energia eólica no mundo está tendo um crescimento médio de 30% ao ano, considerando como ano base 1990.

Observa-se que os investimentos em novas fontes renováveis tiveram um crescimento bem mais acentuado em relação aos países que já detinham tais tecnologias e são mais desenvolvidos.

Um fato importante destacado pela autora, é que a energia eólica é a fonte renovável que tem apresentado maior crescimento no Brasil nas últimas duas décadas, sendo que as tecnologias utilizadas nos parques eólicos estão acompanhando esse crescimento. Para dar uma ideia da questão, os geradores atuais possuem dimensões 100 vezes maiores do que aqueles do início da década de 80.

Um outro aspecto relevante a ser registrado, é que o Brasil tem uma política para energia eólica desde o PROINFA em 2004. Em números, pode-se dizer que no ano de 2008 havia uma capacidade instalada de eólica no país que atingia tão somente 414 MW. Já no final de 2012, essa capacidade aumentou para 2.000 MW, ou seja, já passou a corresponder a 1,7% da capacidade total de geração do país e com uma capacidade instalada contratada de 8.381 MW. Segundo o PDE 2021, existe uma projeção para que esse percentual de participação na matriz energética alcance em torno de 8,2% (EPE, 2016). Diante dessa perspectiva de crescimento, nosso país se

tornou atrativo para que subsidiárias de multinacionais de fabricantes de turbinas e componentes para a geração eólica. Até 2008, apenas um fabricante com todos os componentes necessários para o funcionamento de um parque eólico aqui se instalou. Já em 2012, esse número passou para sete, sem considerar os fabricantes de componentes e partes de turbinas eólicas.

Com relação às turbinas, sendo de maiores dimensões, possibilitam que tenham acessos a ventos mais estáveis e, portanto, conseguem gerar mais energia, aumentando a economia em escala. Também se considera que não existe uma variação proporcional do custo de vários componentes, quando se tem o aumento da turbina. Esse crescimento da turbina propiciou ganhos de escala em pontos como infraestrutura de instalação dos parques eólicos, como aberturas de via de acesso, fundações, cabeamento para a conexão à rede elétrica, etc e com isso provocando uma redução do custo do MW instalado.

É importante ressaltar que, no que se refere às políticas brasileiras para a criação do mercado para energia eólica, podem ser caracterizadas duas fases distintas, ou seja, uma no PROINFA e a outra com os adventos dos leilões de energia.

Na visão de Goldemberg e Paletta (2014), o início da utilização de energia eólica para geração de eletricidade ocorreu, concomitante, com os primeiros geradores elétricos de energia e teve a sua aplicação em geração de portes menores, em países como os Estados Unidos da América no século XIX.

Já no início dos anos de 1980, esse tipo de energia com aerogeradores do porte de 50 a 100 kW começou a ter a sua aplicação comercial. Teve um crescimento acentuado no início dos anos de 1990, decorrente de aspectos ambientais, sendo que, atualmente, é uma das energias renováveis que mais desenvolveu e, em muitos países do mundo, tem uma participação expressiva na matriz energética.

Hoje se fabricam aerogeradores comercialmente com potências nominais que atingem até 6 MW, com rotores de mais de 120 m de diâmetro, com previsão de se ter máquinas ainda maiores em um futuro próximo.

Uma das grandes vantagens da utilização da energia eólica, é que ela por ser uma energia renovável e que gera baixos impactos ambientais, tem a capacidade de ser amplamente útil para atender a sistemas isolados, como também para outros que a ela sejam conectados.

Duas grandes vantagens da energia eólica são a sua versatilidade e a modularidade. No que se refere a versatilidade, justifica-se em decorrência de sua ampla possibilidade de ser utilizado nas mais diversas aplicações, visando atender cargas específicas, como iluminação e bombeamento de água, entre outros.

Já no que se refere a modularidade, pela possibilidade de haver facilidade de acrescentar mais aerogeradores de modo a atender novas cargas e gerar aumento de receita, em sistemas interligados, bem como adequar para ser utilizado em paralelo a um sistema híbrido, com novas fontes de energia.

Recentemente, a energia eólica está sendo muito utilizada em sistemas de médio e grande porte fazendo a interligação com a rede elétrica, alcançado cada vez números bem expressivos de capacidade instalada, em países como China, EUA, Alemanha e Brasil.

Um outro aspecto mencionado pelos autores, se refere a instalação de sistemas eólicos no mar (*offshore*). Esse tipo de energia, praticamente não utilizada no Brasil, tem a sua razão de ter uso em outros países, em decorrência de haver limitações do uso da terra, bem como visando haver uma redução no impacto ambiental (GOLDEMBERG; PALETTA, 2014). Ressalta-se ainda fatores que favorecem a utilização dessa tecnologia, que são a grande possibilidade de utilização do espaço no mar, bem como, de se ter velocidades de ventos que são superiores aquelas verificadas em terra, assim como também se ter menores níveis de turbulência. Todavia, problemas existem para uso dessa tecnologia, ligados as ondas, fortes correntes marítimas, possibilidade de se ter eventuais possibilidades de congelamento, já que onde estão implantadas são em países com invernos rigorosos, além de altos níveis de umidade e salinidade, tornando assim o projeto para a instalação de parques eólicos *offshore* mais complexos, principalmente com relação às fundações e torres e a conexão com a rede elétrica. Segundo os autores, como os benefícios comparados com as eólicas *onshore* são superiores, está havendo uma tendência de crescimento acentuado dessa tecnologia no mundo nos últimos anos.

Esse crescimento da energia eólica *onshore* no Brasil, propiciou que fabricantes de componentes de parques eólicos passassem a se interessar em se instalar no país. Destacam-se entre alguns fabricantes, a WOBEN, que é especialista em

aerogeradores e componentes, a IMPSA ENERGY, que inclusive instalou sua fábrica de aerogeradores de 1.500 kW no Porto de Suape (Pernambuco) em 2008 e a TECSIS, que é considerada uma das maiores fabricantes de pás para turbinas eólicas no mundo.

Diz os autores que em decorrência desse crescimento da energia eólica no Brasil, houve a necessidade de capacitar tecnicamente as empresas de consultoria nas áreas de prospecção, estimativa de produção, desenvolvimento de projeto e certificação, que propiciaram segundo a EPE, que fossem executados os levantamentos dos potenciais eólicos de diversos Estados, como ocorreu com a Bahia em 2013 (GOLDEMBERG; PALETTA, 2014).

Quanto aos aspectos financeiros, os sistemas eólicos têm se mostrado que a médio e longo prazo são extremamente competitivos frente a outros tipos de energia, tendo em vista o seu baixo risco e seus benefícios econômicos e sociais. É um tipo de energia no qual não se tem despesas com combustível e que possuem custos de operação e manutenção que são bem reduzidos, em comparação com o investimento inicial realizado.

No que se referem a impactos ambientais, existem discussões sobre o assunto, porém Goldemberg e Paletta (2014) dizem normalmente que abrangem aspectos relacionados aos impactos visuais e sonoros, a necessidade de desvios da rota migratória e de mortes de pássaros. Porém tais problemas são minimizados, quando se compara em ter uma energia renovável, inesgotável e que não é poluente, diferentemente dos combustíveis fósseis.

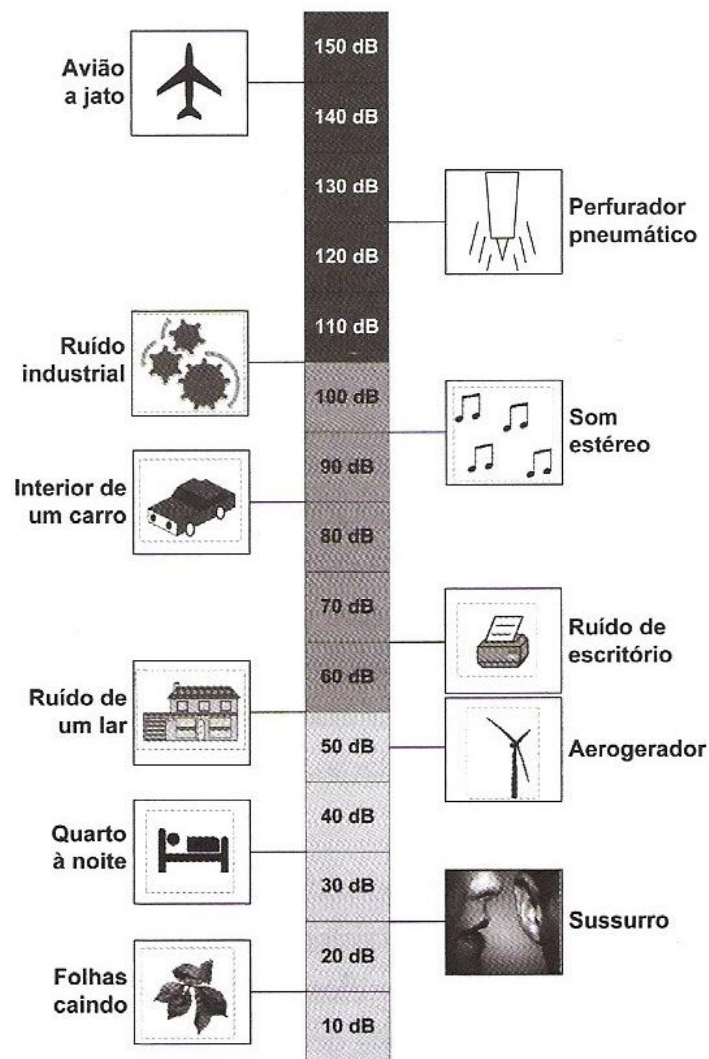
Se analisar impactos visuais e sonoros, tem-se que para centrais eólicas de porte maior existe a tendência de causar maiores impactos ambientais. Porém estudos estão sendo feitos de forma que haja uma maior integração dos aerogeradores ao espaço que estão instalados, com soluções como fazer com que se utilizem das mesmas direções de rotação, tipos de turbinas, torres e alturas de instalação, evitar cercas, ocultar linhas, entre outras soluções.

O valor típico de um ruído de um aerogerador de capacidade maior que 1 MW está entre 100 e 106 dB, considerando uma velocidade de vento de 8 m/s. Se for considerado nos testes feitos, que o observador está a uma distância de 200 a 300 m do aerogerador, este ruído chega a 50 dB, valor esse que está dentro dos limites

toleráveis no Brasil e em alguns países europeus (GOLDEMBERG; PALETTA, 2014).

A Figura 5 a seguir mostra como se comporta em termos comparativos o ruído de um aerogerador e outras fontes de ruído.

Figura 5 - Comparação entre ruído emitido por um aerogerador a 250 m de distância e outras fontes



Fonte: Pinho e cols (2008).

Segundo Goldemberg e Paletta (2014), há forma de mensurar os problemas causados pelos aerogeradores que causam mortes de pássaros ou em desvios de suas rotas migratórias.

Uma forma de mitigação desse problema é estudar criteriosamente onde instalar os parques eólicos, tendo em vista o conhecimento das rotas de migração, evitando assim que tais fenômenos venham ocorrer.

Os estudos demonstram que a incidência de mortes de pássaros nos EUA em decorrência de colisões com aerogeradores são baixas, chegando a um número estimado de 33.000 pássaros por ano, com uma média de 2,2 mortes por aerogerador instalado. Se for considerada a Espanha, esse número cai para 0,13 por aerogerador instalado. Estudo publicado nos Estados Unidos aponta que ao menos 67 águias morreram nos últimos cinco anos após colidirem com torres de energia eólica, um número que, segundo cientistas, é preocupante e pode ser ainda maior.

Ressalta-se que as águias douradas são protegidas pelo governo dos Estados Unidos e, são consideradas ameaçadas de extinção.

A pesquisa, publicada pelo "*Journal of Research Raptor*" em 2013, é uma das primeiras contagens de mortes de águias atribuídas à crescente indústria de energia eólica do país, considerada um dos pilares do plano do presidente Barack Obama para reduzir a poluição global, responsável pelo aumento da temperatura e pelas mudanças climáticas (COLISÃO... 2016).

Parques eólicos são aglomerados de turbinas com tamanhos que podem chegar ao de um prédio de 30 andares. Registrou tal Journal:

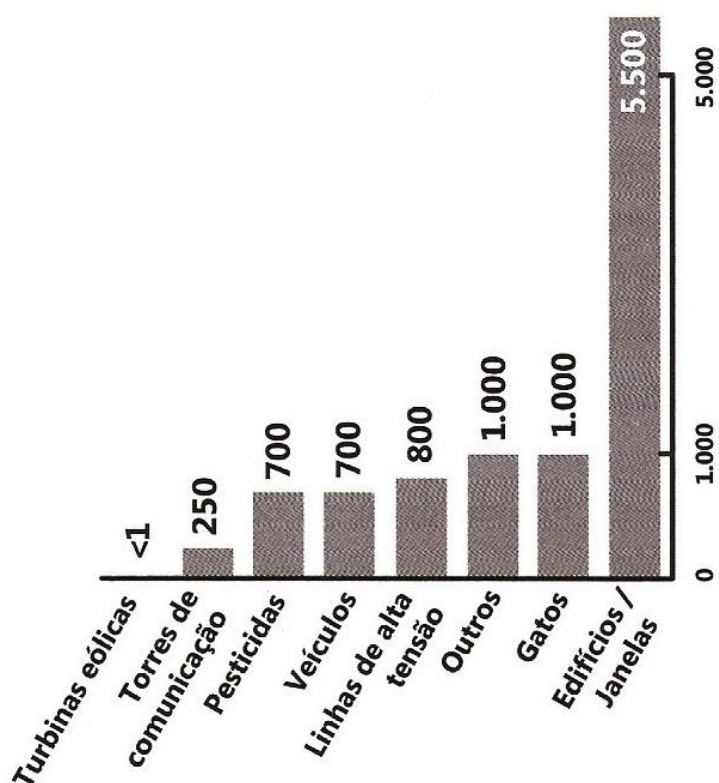
Embora as lâminas parecem se mover lentamente, elas podem atingir velocidades altas nas pontas. Os cientistas dizem que fazendas eólicas em dez estados dos EUA já mataram ao menos 85 águias desde 1997, sendo que a maioria dos óbitos ocorreu entre 2008 e 2012, período que coincide com a expansão das fazendas eólicas. Os estudiosos afirmam que o número de óbitos pode ser muito maior, já que as empresas relatam poucos casos e de forma voluntária.

A maioria dos óbitos (79) foram de águias-douradas que colidiram com as turbinas. Uma delas, segundo o estudo, foi eletrocutada por linhas de energia. De acordo com o vice-presidente da Associação Americana de preservação de pássaros, tais informações são um "registro alarmante e preocupante. A Associação Americana de Energia Eólica informou em comunicado que o total de mortes causadas pelas usinas eólicas é muito menor se comparado a outras causas. O grupo informou que trabalha junto ao governo e a grupos ambientais para encontrar formas de evitar que novas águias sejam vítimas. De acordo com o Departamento de Pesca e Vida Selvagem, há

investigações abertas sobre a morte de 18 pássaros envolvendo instalações eólicas. Sete delas foram encaminhadas ao Departamento de Justiça. (COLISÃO... 2013).

Nos EUA, em pesquisas realizadas, foram constatados que morrem mais de 100 milhões de pássaros por ano, em consequência de colisões, como demonstrado no Gráfico 2 abaixo.

Gráfico 2 - Comparação entre diversas causas de mortes de pássaros, para cada 10.000 fatalidades



Fonte: Pinho e cols (2008).

Um outro fenômeno que se observa ao instalar um parque eólico é a chamada interferência eletromagnética, que pode ser conceituada como uma reflexão ou difração de ondas eletromagnéticas produzidas pelos aerogeradores que podem interferir em sinais de transmissão/recepção de sinais. Diversos fatores podem causar tal fenômeno como, por exemplo, como a posição do aerogerador com relação ao emissor e receptor, tipo e dimensões do aerogerador, forma de construção das pás do rotor, velocidade da rotação da turbina, entre outros. Aqueles

que são mais expressivos para explicar a causa da ocorrência do fenômeno decorrem do tipo de material de construção das pás e a velocidade de rotação.

Concluem Goldemberg e Paletta (2014), que a energia eólica, dentre as energias renováveis, é aquela que mais se destaca no cenário mundial. Se for analisado o Brasil, não obstante ainda se ter uma crença que a energia hidrelétrica e térmica são as soluções para aportes de mais energias para o sistema elétrico, a energia eólica está ocupando o seu espaço e os empreendedores têm grandes interesses comerciais em suas operações.

Já para Custódio (2013), a energia eólica além de reduzir os impactos ambientais com emissões de gases que geram efeito estufa, tem ainda como benefícios importantes, que não causam desapropriações de áreas e necessidades de remanejamento de pessoas, como ocorrem em construções e operações de usinas hidrelétricas. Existe uma perfeita sintonia entre a produção de energia eólica e a utilização da terra para ser utilizada na pecuária e agricultura.

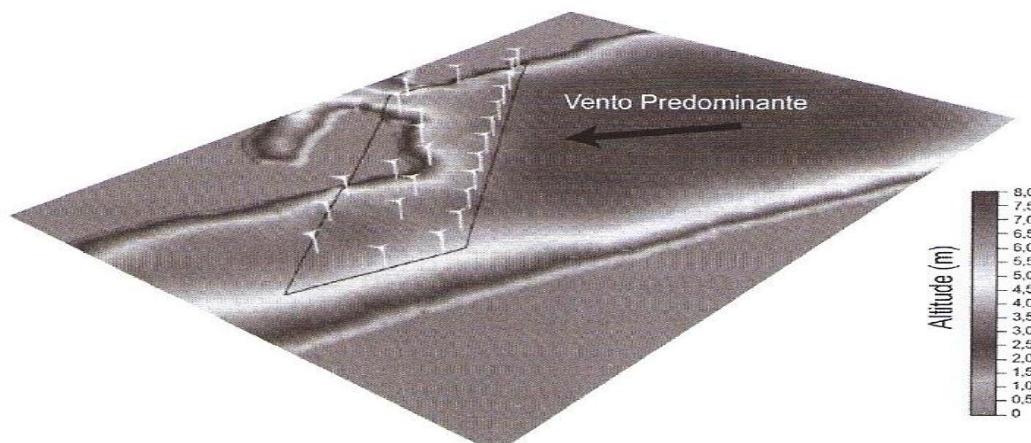
Um aspecto técnico importante abordado pelo autor, se refere que como os parques eólicos são instalados próximos a pequenos centros de carga, no interior, há uma gradativa diminuição das perdas elétricas na transmissão e subtransmissão, gerando também um aumento na confiabilidade de suprimento.

Outro ponto de grande importância para maximizar a performance de um parque eólico é buscar nos projetos qual seria a disposição mais adequada das máquinas, considerando na análise as distâncias entre aerogeradores e as suas disposições no terreno.

A seguir são mostradas algumas disposições de parques eólicos existentes, demonstrando que existe uma perfeita harmonia deles com os locais instalados.

Na Figura 6 a seguir, é mostrado um *layout* de um parque eólico, levando-se em conta a disposição da direção do vento, de modo a aproveitá-lo com a sua maior intensidade.

Figura 6 - Disposição de aerogeradores e a direção do vento predominante



Fonte: Camargo Schubert (apud CUSTÓDIO, 2013, p.198).

A Figura 7 mostra uma fazenda eólica na Dinamarca com as disposições de forma uniforme das posições das torres eólicas, visando aproveitar ao máximo a direção e velocidade do vento para gerar energia, havendo também uma harmonia do parque com o meio ambiente.

Figura 7 - Fazenda Eólica na Dinamarca



Fonte: Danish Wind Industry Association (apud CUSTÓDIO, 2013, p.198).

Nesse parque eólico na Espanha, mostrado na Figura 8, mesmo com a declividade do solo, os projetos demonstraram a viabilidade de instalar energia eólica no local, mantendo a harmonia com o ambiente.

Figura 8 - Parque Eólico em terreno com declive na Espanha



Fonte: GAMESA (apud CUSTÓDIO, 2013, p.199).

A Figura 9, ilustra uma instalação na Dinamarca no modelo *offshore*, na qual é mostrado design alinhado das instalações das torres eólicas.

Figura 9 - Parque eólico sobre a água (*offshore*) na Dinamarca

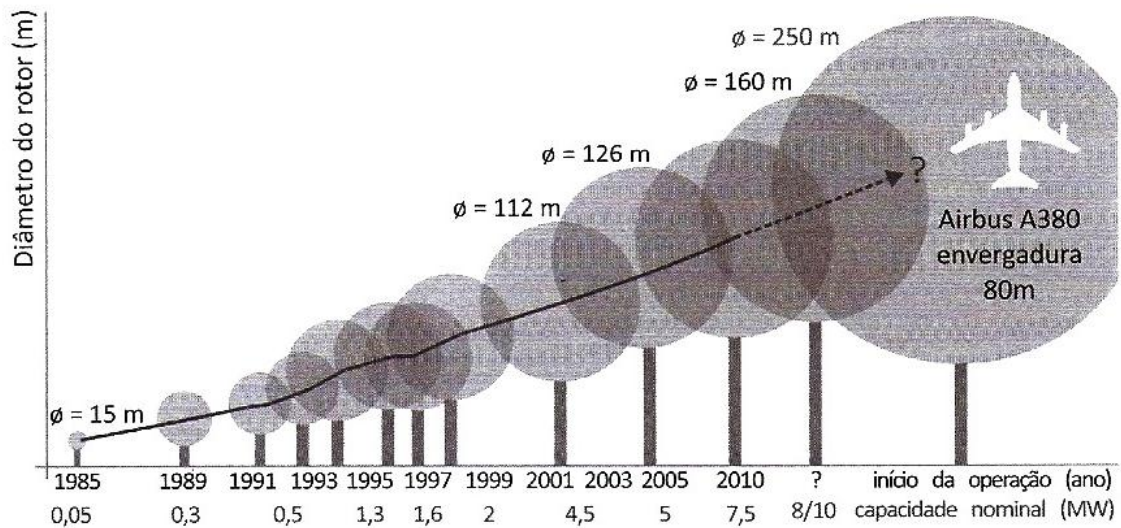


Fonte: Wind-Energy (apud CUSTÓDIO, 2013, p.200).

Com relação ao aspecto de interligação de parques eólicos ao SIN, pode ser feito em diversos níveis de tensão, que são dependentes das potências instaladas. Se tiver uma baixa capacidade de geração, podem ser conectados em redes de distribuição. Já para parques eólicos maiores, torna-se necessário, em muitos casos, que sejam construídas subestações e linhas de transmissão para a suas conexões ao SIN.

A seguir é mostrada no Gráfico 3 a tendência ocorrida historicamente em relação ao crescimento da potência da turbina eólica no decorrer do tempo.

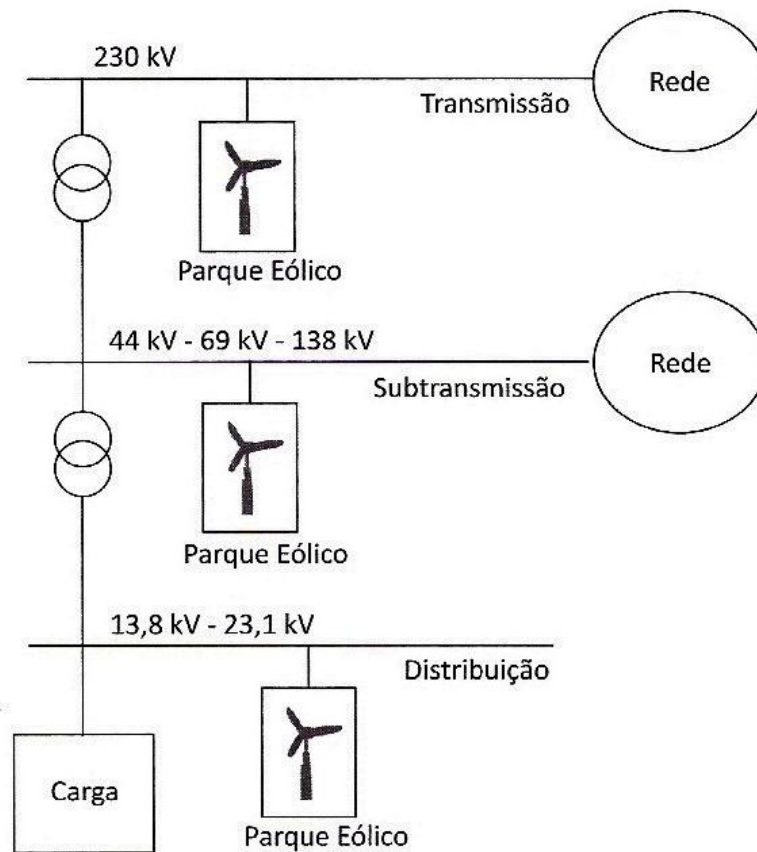
Gráfico 3 - Evolução da potência e dos aerogeradores comerciais



Fonte: EWEA (2012 apud CUSTÓDIO, 2013, p.121).

Com relação a sistema elétrico, que é composto um parque eólico, ele se subdivide em transmissão, subtransmissão e distribuição, como mostrado no diagrama unifilar na Figura 10.

Figura 10 - Diagrama Unifilar Simplificado do Sistema Elétrico, com opções de conexão



Fonte: Custódio (2013, p.207).

Quanto a **Transmissão**, são redes de 230 kV ou superiores que transportam energia a longas distâncias, com capacidade de transmissão que chega a 200 MW ou superior.

No que se refere à **Subtransmissão**, normalmente são redes de 34,5 kV e 138 kV, utilizadas para transporte regional para atendimento de cidades de porte médio ou regiões onde se tem concentrações de pequenas cidades de algumas dezenas de MW.

Já com relação à **Distribuição**, tem-se tensões inferiores a 34,5 kV, com capacidade de suprir de forma direta aos consumidores e também utilizada para atender a pequenas cidades e comunidades.

Vale ressaltar que existem interferências dos aerogeradores no sistema elétrico, como mostrado no Quadro 3, que podem causar problemas relacionados a qualidade de energia, que leva em conta alguns parâmetros, como os listados abaixo:

- a) variação da potência da turbina eólica;
- b) potência reativa e fator de potência;
- c) transitórios de chaveamento elétrico;
- d) cintilação luminosa (*flicker*);
- e) harmônicos de tensão e corrente.

O Quadro 3 abaixo demonstra as principais interferências e suas causas.

Quadro 3 - Interferências de Aerogeradores no Sistema Elétrico - Causas

Interferência no Sistema Elétrico	Causa / Causas
Sobretensão	Produção de potência
Flutuações de tensão e flicker	Operações de chaveamento
	Efeito da sombra da torre
	Erro no passo da pá
	Erro de direcionamento
	Rajada de vento
	Flutuações da velocidade do vento
Harmônicos	Inversor de Frequência
	Controle de Tiristores
Consumo de Energia reativa	Componentes Indutivos
	Gerador assíncrono
Picos e afundamentos de tensão	Operações de chaveamento

Fonte: Custódio (2013, p.215).

Todos os aspectos citados no Quadro 3 devem ser analisados, acompanhados e mitigadas suas influências para que um parque eólico possa entrar em operação.

Cada parâmetro que influencia e interfere no sistema elétrico é acompanhado através da ONS por Padrões de Procedimentos de Rede, que é um conjunto de normas técnicas para todos os agentes do sistema elétrico, com os valores máximos admitidos.

Ao conectar um parque eólico à rede, existe uma exigência dos órgãos de planejamento e operação do sistema elétrico, que a potência da usina eólica que seja injetada não ultrapasse a 8% da potência de curto circuito no ponto de conexão à rede.

Em termos gerais, o ONS estabeleceu como exigências gerais para que os aerogeradores possam fazer a conexão à rede básica, que sejam atendidos aos requisitos definidos no Quadro 4 abaixo.

Quadro 4 - Procedimentos da Rede

Requisito	Descrição	Benefício
1. Operação em regime de frequência não nominal	a. Operação entre 56,5 e 63 Hz sem atuação dos relés de sub e sobre-frequência instantâneos;	Evitar o desligamento dos geradores quando de déficit de geração, antes que o Esquema de Alívio de Carga atue completamente ou em condições de sobre-frequência controláveis.
	b. Operação abaixo de 58,5 Hz por até 20 segundos;	
	c. Operação entre 58,5 e 61,5 Hz sem atuação dos relés de sub e sobre-frequência temporizados;	
	d. Operação acima de 61,5 Hz por até 10 segundos.	
2. Geração / absorção de reativos	No ponto de conexão, a central geradora eólica deve propiciar os recursos necessários para, em potência ativa nominal e quando solicitado pelo ONS, operar com fator de potência indutivo ou capacitivo dentro da faixa específica abaixo:	Participação efetiva no controle de tensão, com consequente melhorias nas margens de estabilidade de tensão.
	a. Fator de potência mínimo de 0,95 capacitivo;	
	b. Fator de potência mínimo de 0,95 indutivo.	
3. Operação em regime de tensão não nominal	No ponto de conexão da central geradora:	Evitar o desligamento da usina quando há variações de tensões no sistema.
	a. Operação entre 0,90 e 1,10 p.u. da tensão nominal sem atuação dos relés de sub e sobretensão temporizados;	

Requisito	Descrição	Benefício
	b. Operação entre 0,85 e 0,90 p.u. da tensão nominal por até 5 segundos.	
4. Participação em Sistema Especiais de Proteção (SEP)	Possibilidade de desconexão automática ou redução de geração mediante controle de passo e/ou de stall das pás.	Minimizar consequências de perturbações no sistema, incluindo sobrefrequências no caso de ilhamentos.
5. Potência ativa de saída	<p>Para tensões no ponto de conexão entre 0,90 e 1,10 pu, para a central geradora eólica não será admitida redução na sua potência de saída, na faixa de frequências entre 58,5 e 60,0 Hz.</p> <p>Para frequências na faixa entre 57 e 58,5 Hz é admitida redução na potência de saída de até 10%.</p> <p>Esses requisitos aplicam-se em condições de operação de regime permanente, quase estáticas.</p>	Garantir a disponibilidade de potência das centrais de geração eólica em situações de subfrequência de modo a evitar/ minimizar os cortes de carga por atuação do Esquema Regional de Alívio de Carga (ERAC).

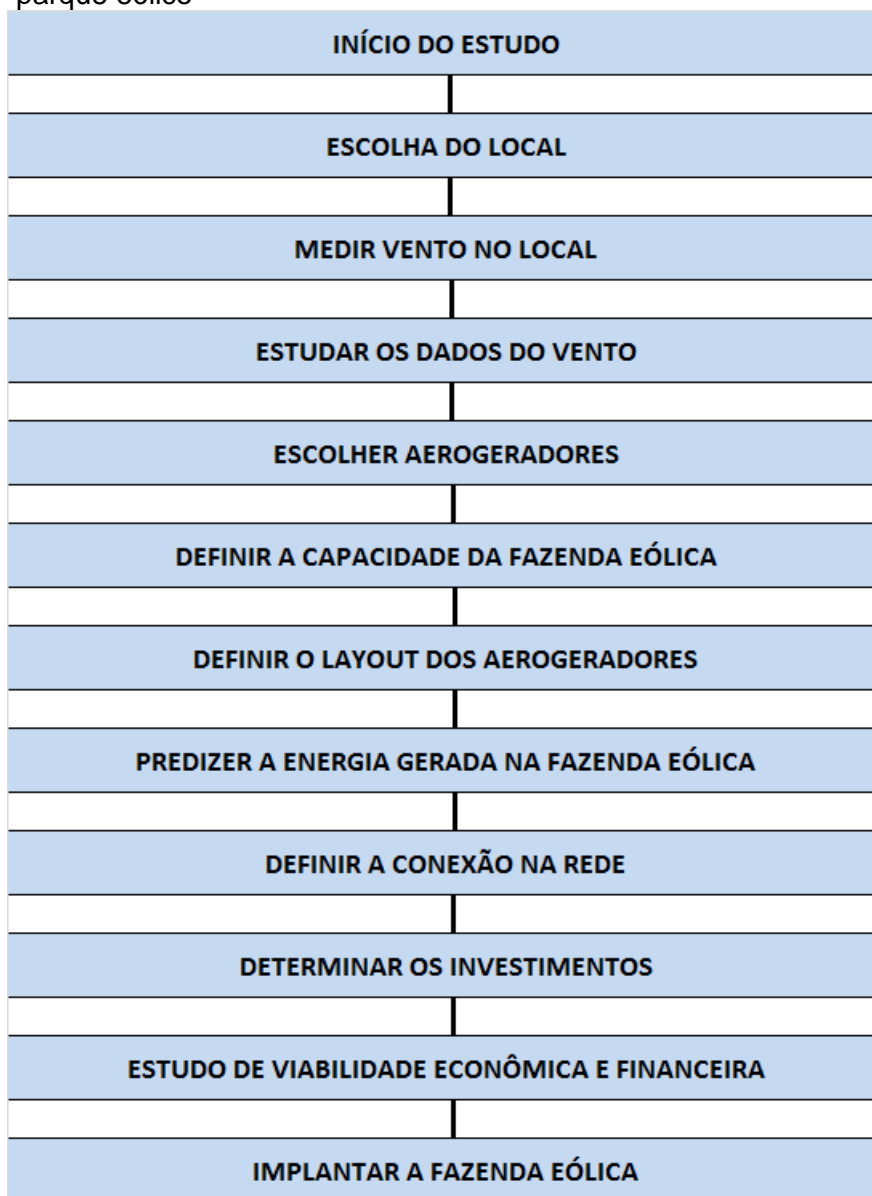
Fonte: ONS (apud CUSTÓDIO, 2013, p.236).

No que se refere aos impactos socioambientais produzidos por parques eólicos, na visão de Custódio (2013, p. 265), entende-se que:

apresenta baixos impactos. O seu uso não implica em emissões de gases ou particulados, não há resíduos, não existe deslocamento de populações, animais ou plantas, não há alagamentos de áreas, cidades, sítios arqueológicos, florestas, etc e, em geral, não inviabiliza a área utilizada. Essas são, sem dúvida, grandes vantagens de seu uso. Os parques eólicos tem a vantagem de permitirem que o terreno ocupado possa ser utilizado para outros fins, como pecuária e agricultura.

Quanto à metodologia que deve ser adotada para que sejam feitos o projeto e a implantação de um parque eólico, a Figura 11, a seguir, mostra as etapas que devem ser seguidas (CUSTÓDIO, 2013).

Figura 11 - Etapas que devem ser seguidas para o projeto e construção de um parque eólico



Fonte: Custódio (2013, p.279).

Com relação aos custos para implantação dos parques eólicos, temos as seguintes considerações do autor:

Segundo Custódio (2013, p. 291) no que se refere a um parque eólico onshore, existe um investimento médio de 2.000 US\$/kW, que pode variar dependendo do local e do país.

Por exemplo, na Europa, segundo a EWEA, tem-se que o custo médio de um parque eólico onshore está em torno de 1.200 Euros/kW, tendo custo menos oneroso na Espanha e Dinamarca, segundo o *Instituto para la Diversificacion y*

Ahorro de la Energía (IDAE), onde esse valor pode atingir a 1.000 Euros/kW. Quando se refere aos EUA, a implantação de um parque eólico, tendo como fonte a NRE, alcança o valor de 2.100 US\$/kW. No Brasil, esse valor do custo de implantação está na faixa de 4.000 R\$/Kw (CUSTÓDIO, 2013, p.291).

Já para parques eólicos *offshore*, se tem a necessidade de fazer maiores investimentos. Em valores, segundo a IEA, na Europa o custo de um parque eólico desse tipo atinge valores de 2.500 US\$/kW e 3.700 US\$ /kW. Nos EUA, segundo a NREL, esse valor alcança 5.600 US\$ /kW instalado.

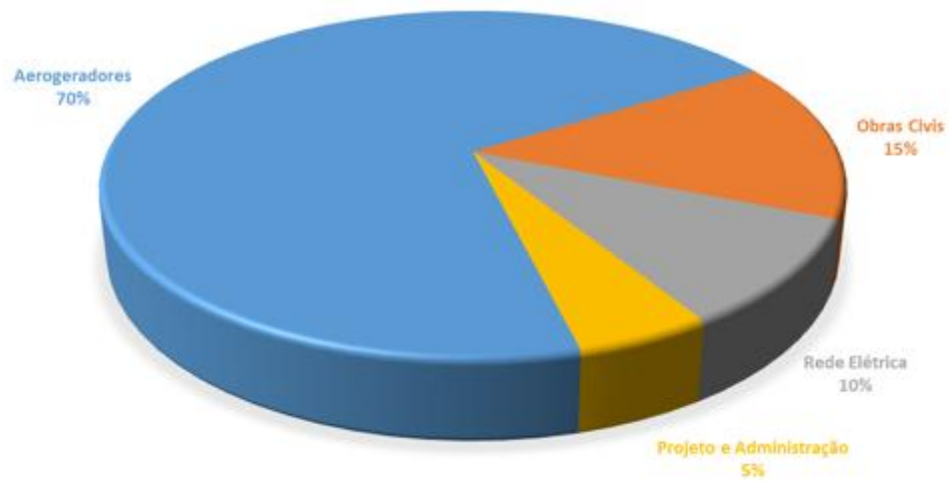
Para parques eólicos *offshore* se tem um dado interessante, segundo Custódio (2013, p. 291), que é um decréscimo do valor para aquisição de aerogerador, que pode atingir um patamar abaixo de 50% do custo total de implantação de um parque eólico. Os gastos mais expressivos se concentram na instalação, transporte, seguros e estruturas de apoio.

Se for feita uma comparação entre a tecnologia *onshore* e *offshore*, se chega a conclusão que os aerogeradores para uso *offshore* têm um custo em média 20% superior ao de *onshore*. Já as torres e fundações de parques *offshore* são em média 150% mais onerosas que as utilizadas na tecnologia *onshore* (CUSTÓDIO, 2013, p.291).

Ressalta-se que o custo de implantação de um aerogerador para utilização em parques eólicos *onshore* tem diferenciação entre um país se comparado com outro, porém sendo o componente de maior custo, com uma parcela do investimento total de pelo menos 70%.

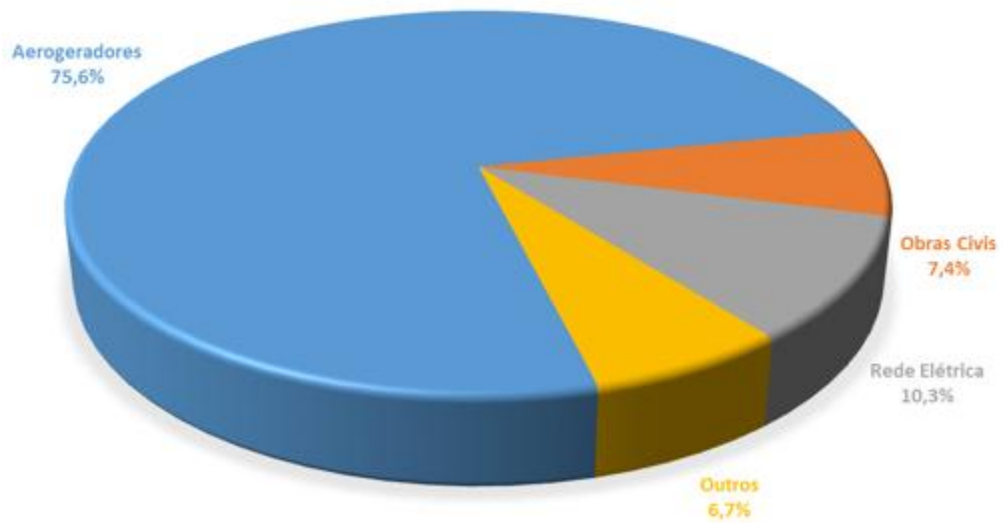
Os Gráficos 4, 5, e 6 seguintes, ilustram os custos de implantação de parques eólicos *onshore*, respectivamente, no Brasil, Europa e EUA.

Gráfico 4 - Composição do custo de implantação de um parque eólico no Brasil



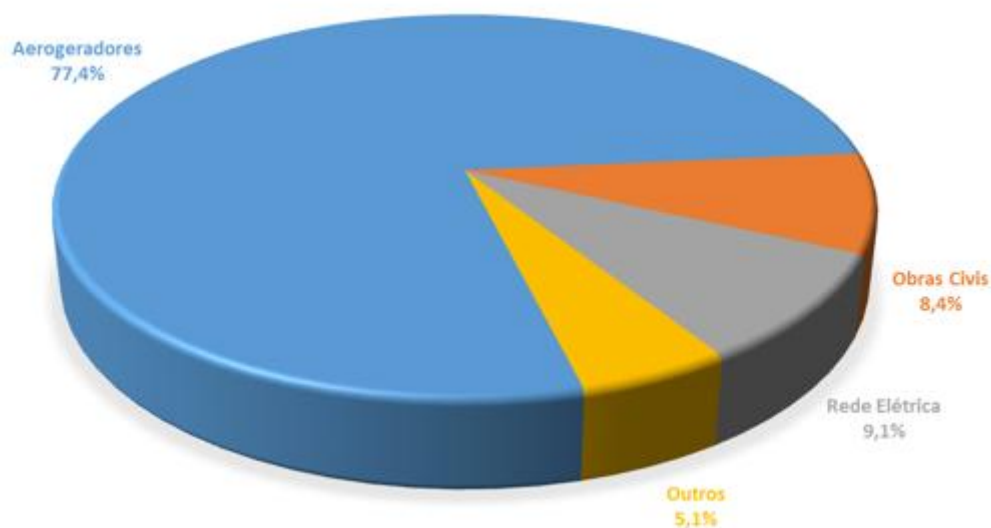
Fonte: Custódio (2013, p.292).

Gráfico 5 - Composição do custo de implantação de um parque eólico na Europa



Fonte: EWEA (2011 apud CUSTÓDIO, 2013, p. 292).

Gráfico 6 - Composição do custo de implantação de um parque eólico nos Estados Unidos

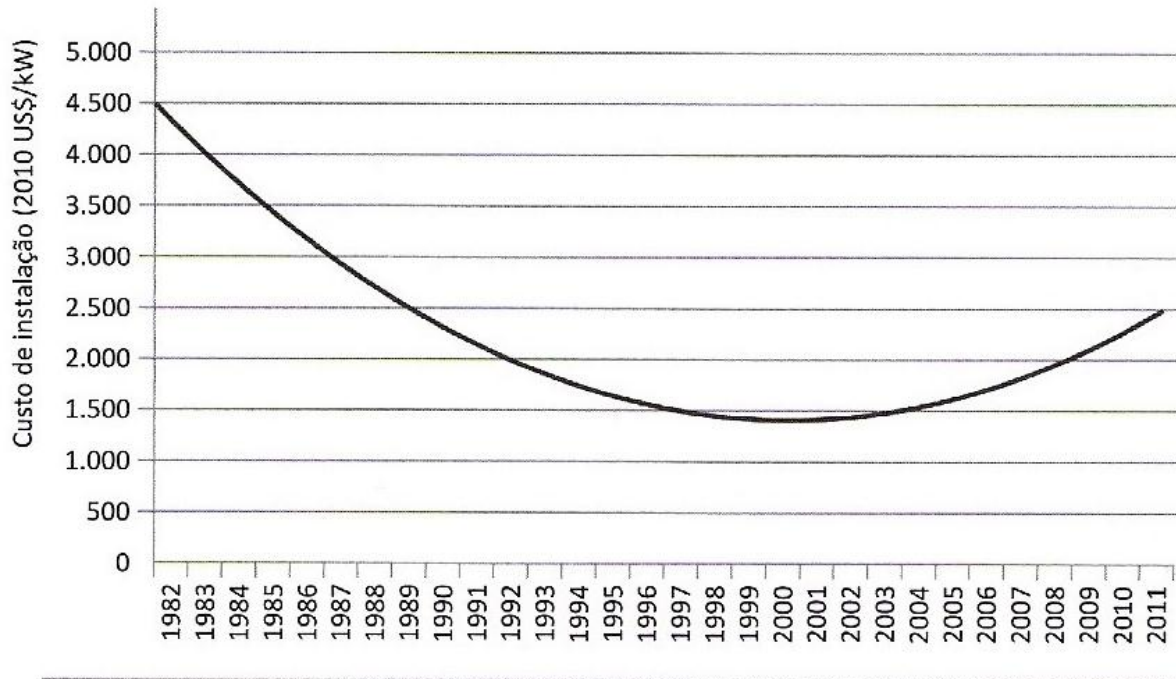


Fonte: NREL(2012 apud CUSTÓDIO, 2013, p. 293).

Os custos relativos às implantações de parques eólicos estão decrescendo em face do conhecimento cada vez maior da tecnologia que passou a ser dominada pelos especialistas e em decorrência da escala cada vez maior que se tem utilizada essa tecnologia. Ressalta-se, entretanto, que esse custo é muito dependente do preço do aço no mercado internacional, já que esse insumo tem uma representatividade na faixa de 65% a 85% do preço de uma turbina eólica e sendo uma *commodity*, depende basicamente de como se comporta o seu preço. Diante do exposto, se houver uma tendência de estabilização do preço do aço, é muito provável que haja uma tendência de queda ou no máximo de estabilização dos custos de implantação de parques eólicos.

No gráfico 7, consta a representação do comportamento do custo de instalação de energia eólica nos EUA, levando-se em conta os aspectos das oscilações do preço do aço.

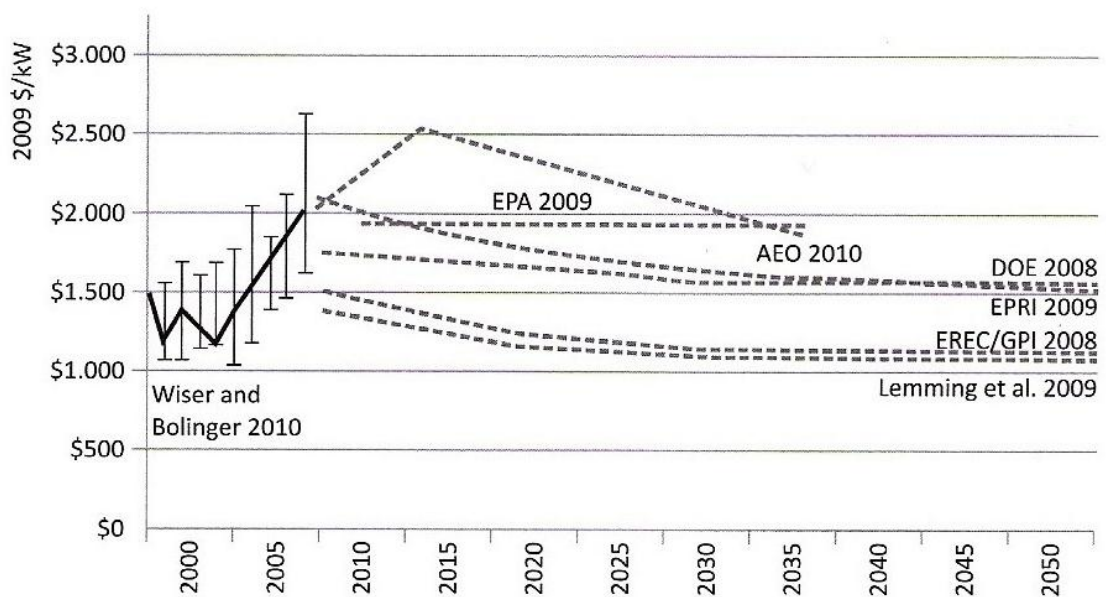
Gráfico 7 - Evolução dos custos de instalação nos Estados Unidos



Fonte: U.S.DOE (apud CUSTÓDIO, 2013, p. 294).

No gráfico 8, observa-se uma projeção de custos nos EUA para a implantação de parques eólicos, para diversos cenários.

Gráfico 8 - Evolução dos Custos de Parques Eólicos nos Estados Unidos



Fonte: NREL (2012 apud CUSTÓDIO, 2013, p. 294).

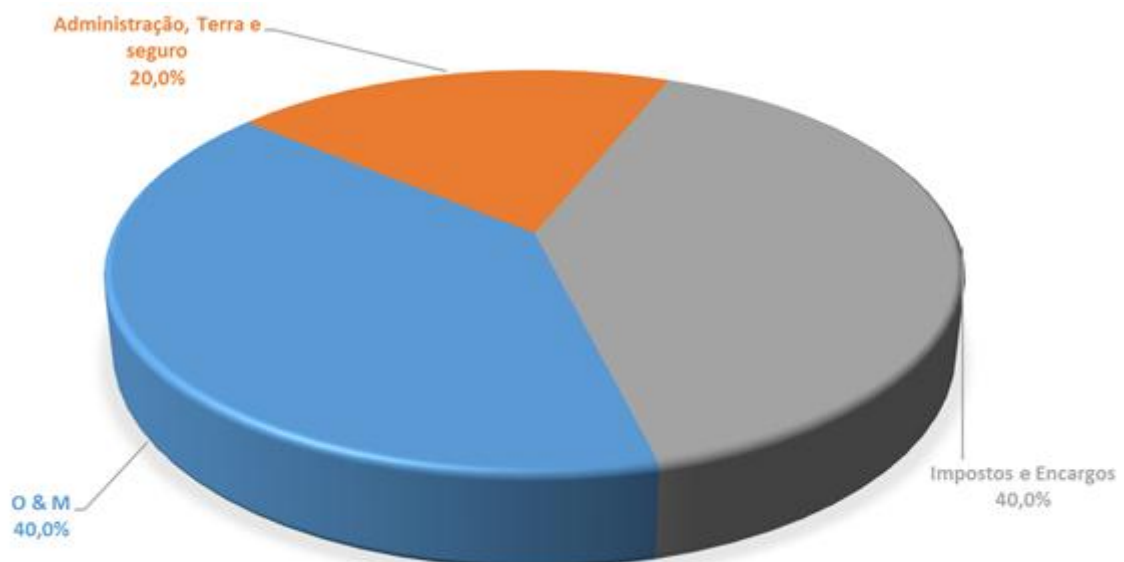
Segundo Custódio (2013, p.295), se for levado em conta os custos operacionais, os mesmos se dividem em:

- a) amortização do financiamento do investimento;
- b) operação e manutenção;
- c) tributos e taxas;
- d) arrendamento dos terrenos;
- e) administração e gerenciamento;
- f) seguros.

O maior custo operacional de um parque eólico é o da amortização do financiamento, sendo que no Brasil esse item chega a 70% a 75 % dos custos operacionais.

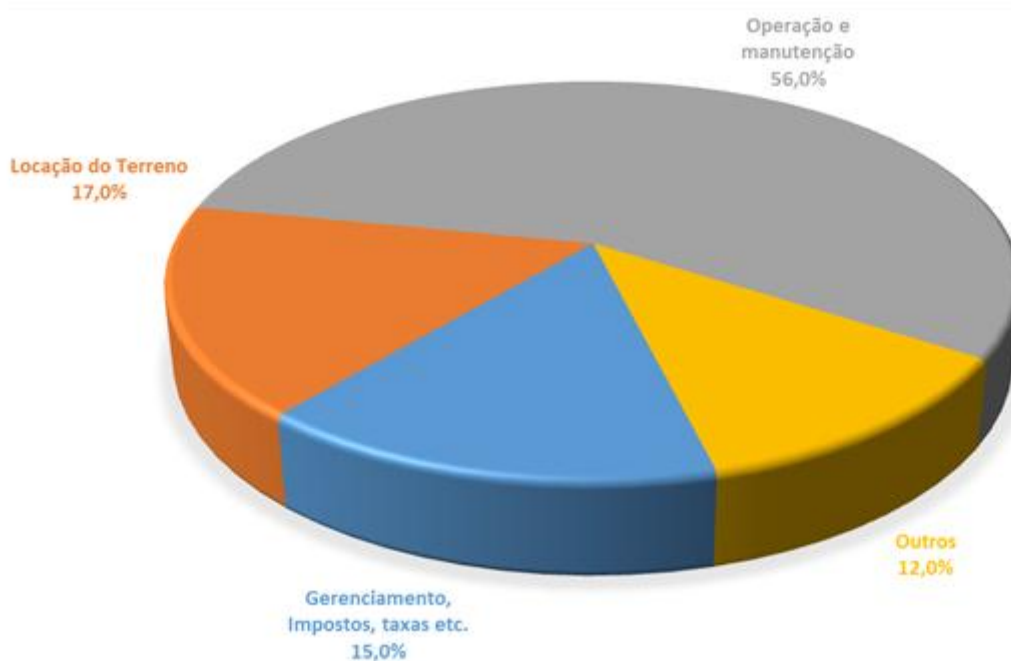
A seguir, são mostrados nos Gráficos 9, 10 e 11, respectivamente, os custos operacionais no Brasil, Espanha e Alemanha de parques eólicos, excluindo os custos da amortização de financiamentos.

Gráfico 9 - Composição dos custos operacionais de um parque eólico no Brasil, sem o custo de financiamento



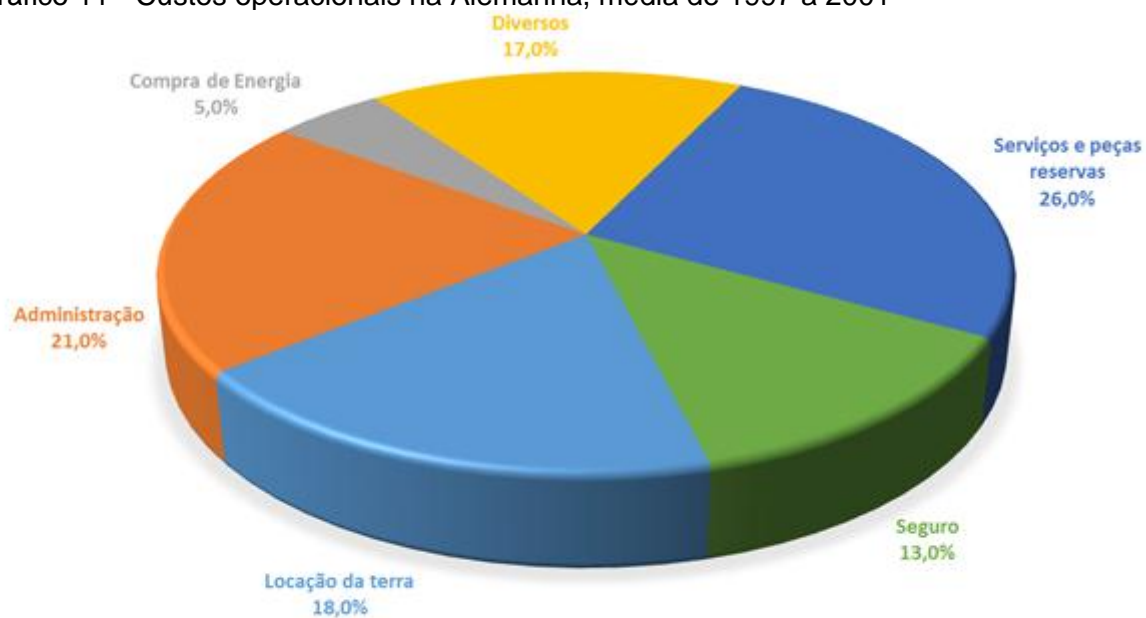
Fonte: Custódio (2013, p. 295).

Gráfico 10 - Composição dos custos operacionais médios dos parques eólicos na Espanha



Fonte: IDAE (apud CUSTÓDIO, 2013, p. 296).

Gráfico 11 - Custos operacionais na Alemanha, média de 1997 a 2001



Fonte: Dewi (1998 apud CUSTÓDIO, 2013, p. 296).

Segundo Silva (2015), a atração pelos investidores no sentido de investirem em energia eólica, devido ao elevado potencial eólico brasileiro, podem ser justificados pelos seguintes fatores:

- a) com o fortalecimento de uma crise no abastecimento elétrico nacional, em decorrência de quedas de níveis de água de reservatórios de energias hidrelétricas, atrasos em obras, passa a exigir que novas fontes sejam implementadas;
- b) utilização de energias renováveis de forma a reduzir a utilização de energias que geram impactos ambientais para a natureza;
- c) incentivos vindos do Governo Federal para utilização de energias renováveis;
- d) ações voltadas para estabelecimento de um marco regulatório que pudesse abranger energias renováveis.

Com relação a tecnologia dos componentes de parques eólicos, observa-se que está ocorrendo contínuo progresso técnico, que está repercutindo no aumento da eficiência e no rendimento dos aerogeradores e também nos sistemas de controle, propiciando que ocorra, concomitantemente, a redução de impactos sobre a qualidade de energia quando da conexão dos parques eólicos à rede interligada. Diante do exposto, com os avanços conseguidos, está havendo reduções significativas de seus custos, o que leva a acreditar que essa energia tende cada vez mais a se expandir no mundo, com o conceito técnico denominado “fazendas eólicas” que seriam interconectadas à rede elétrica.

Diante das acentuadas quedas nos custos de instalação, operação e manutenção dos parques eólicos, e levando-se em conta se ter um vasto potencial eólico que pode ser explorado no planeta, essa tecnologia eólica está, hodiernamente, em vias de ser considerada muito próxima de estar competitiva em termos de preços com as fontes tradicionais de energia. No caso do Brasil, a energia eólica tende a curto prazo de ter seu preço de geração bem próximo ao de uma usina hidrelétrica.

O eixo condutor que traz atração para a utilização cada vez com maior intensidade de energias renováveis e no caso de energia eólica no Brasil, perpassa por aspectos relativos ao enorme potencial que se tem de ventos favoráveis ao uso dessa tecnologia no país, associado ao atendimento das determinações contidas hoje na

Convenção do Clima em Paris, já que utilizando dessa tecnologia, haverá a redução de emissão de CO₂ para atmosfera. Diante desse cenário, é cabível se pensar, que em um futuro próximo, irá promover a busca da autossuficiência energética do Brasil com base na manutenção do caráter limpo de sua matriz energética.

Conforme Pinto (2013), para que os parques eólicos possam entrar em funcionamento, é necessário que sejam seguidos os procedimentos de rede normatizados pela ONS, já citados, anteriormente, neste trabalho.

No que se concerne aos requisitos considerados mínimos das instalações de conexão, exigem-se que estejam em consonância com as Normas atinentes ao assunto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e caso ela seja omissa em algum ponto, deve-se utilizar do International Electrotechnical Commission (IEC) e American National Standard Institute (ANSI), seguindo essa ordem de prioridade.

Para o ONS, a operação das usinas pode ser agrupada em três tipos, a saber:

Tipo I – **Programação de Despachos Centralizados**

- a) São aquelas que estão conectadas na rede básica, não importando quanto de potência está sendo injetada e o tipo de fonte que gerou a energia;
- b) São usinas ou conjunto delas ao compartilhar o mesmo ponto de conexão, que mesmo estando desconectadas na rede básica, geram impactos em relação a segurança da rede de operação, bem como também usinas cuja operação hidráulica possa gerar riscos de prejudicar a operação de usinas que já estão sendo programadas e cujos despachos estejam ocorrendo de forma centralizada.

Tipo II – **Programação Centralizada e Despachos não Centralizados**

- a) Se referem as usinas ou um conjunto delas que não sendo classificadas como tipo I, têm uma injeção líquida superior a 30 MW, para os casos de centrais térmicas, com a inclusão de biomassa e centrais hidráulicas) e com 20 MW para centrais eólicas, porém que o ONS entende que é necessário se obter informações, que possa ter a sua representação no contexto dos processos de planejamento e programação da operação e pós operação;

- b) São destinadas as usinas térmicas, que não são classificadas como tipo I, injetando uma potência líquida inferior a 30 MW, além de ter Custos Variáveis Declarados (CVD).

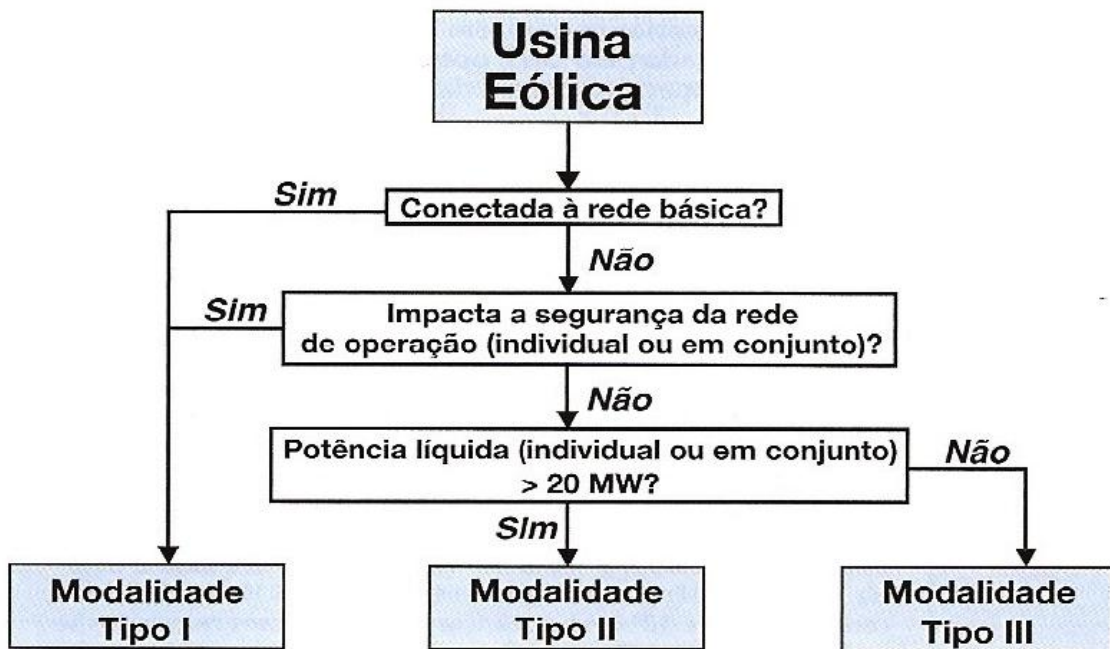
Observação – As usinas ou conjunto de usinas eólicas que são classificadas como tipo II, deverão repassar para o ONS dados e informações que possibilitem que se tenha a previsão da geração eólica.

Tipo III – **Programação e Despacho não Centralizados**

São as usinas que não são classificadas, nem como tipo I ou tipo II.

A Figura 12, a seguir, mostra, através de um fluxograma, como definir qual seria o tipo que se enquadraria um parque eólico, tendo como base os critérios estabelecidos pelo ONS (2016).

Figura 12 - Fluxograma de Decisão do Tipo do Parque Eólico



Fonte: ONS (apud PINTO, 2013, p.218).

No funcionamento de geração eólica, deve-se observar a necessidade da presença de dispositivos de controle, que possam evitar os seus desligamentos quando houver uma variação de tensão, que caracterize uma instabilidade, seguindo os requisitos que são submetidos a suportabilidade a subtensões, quando da ocorrência de faltas na rede básica.

Um outro ponto muito importante se refere a coordenação de proteção, já que os geradores dos parques eólicos, obrigatoriamente, necessitam prover de dois conjuntos de proteção, adicionalmente àqueles recomendados pelos fabricantes, que são:

- a) Proteção Unitária, que deve ter a capacidade e ser dimensionada para que de forma individual e independentemente, faça a eliminação de faltas internas à unidade geradora, sem que haja retardo no tempo intencional;
- b) Proteção de retaguarda, que deve ter uma atuação gradativa, nas ocorrências de faltas entre duas fases e fase e terra, garantindo total proteção para a unidade geradora, assegurando que sejam mantidas as coordenações de proteções dos equipamentos adjacentes, quando ocorrer faltas sustentadas.

Quanto ao tempo total de eliminação de todas as faltas, através da proteção unitária, levando-se em conta, o tempo de abertura de todos os disjuntores da unidade geradora, tais valores não podem exceder:

- a) 100 ms para aquelas unidades geradoras que acessem a rede básica considerando níveis de tensão superior a 230 kV;
- b) 150 ms, para níveis de tensão igual ou inferior a 230 kV.

Devem ser monitorados, armazenados e informados pelo acessante a ONS, as seguintes informações:

- a) corrente nas 3 fases;
- b) tensões nas 3 fases;
- c) corrente de neutro ou tensão de neutro, caso ocorram, respectivamente, que o gerador seja aterrado por baixa impedância ou por alta impedância;
- d) desligamento pela proteção unitária;
- e) desligamento pela proteção de retaguarda;
- f) desligamento pelas demais proteções utilizadas;
- g) desligamento pelas proteções intrínsecas.

Existe uma perspectiva muito acentuada que as energias renováveis, diante dos graves problemas de meio ambiente discutidos no recente evento do Clima de Paris,

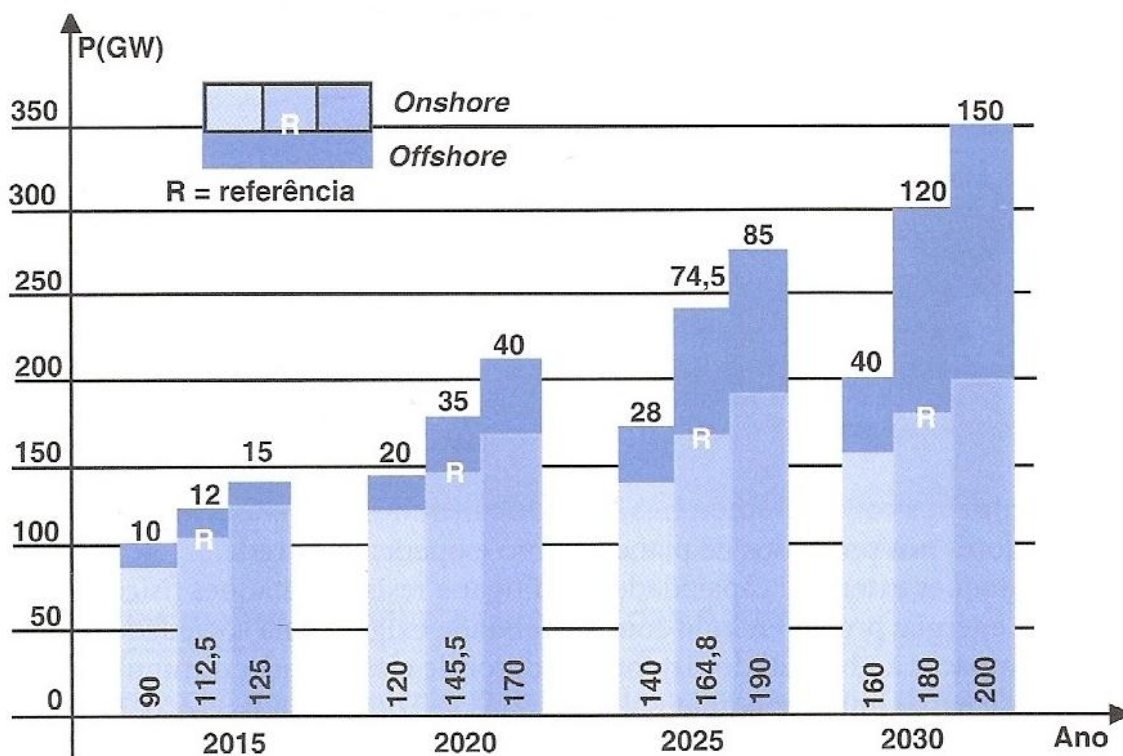
possam ser incorporadas como base da energia que promova um crescimento sustentado no mundo. Dentre elas, a que, recentemente, mais se destaca pelo alto grau de crescimento é a energia eólica, sendo considerada pelos especialistas, já como uma alternativa consolidada.

Em termos de números, alguns setores ligados ao ramo eólico estimam que o investimento mundial deverá ser quase quadruplicado de 2006 para 2020.

Já a EWEA (2016) em suas estimativas, indica que a capacidade do potencial eólico na Europa alcance 180 GW, o que equivaleria a mais de 12% da demanda de eletricidade nesse Continente.

No Gráfico 12 são apresentadas as estimativas de expansão da energia eólica nos países da União Européia. No Gráfico existe a letra R, que seria a referência e as potências mínimas e máximas estimadas.

Gráfico 12 – Tendência estimada do crescimento da energia eólica para a União Européia (valores em GW)



Fonte: Pure (2010 apud PINTO, 2013, p.333).

Já na visão de Tolmasquim (2015), tendo como referência o Mapa Eólico Brasileiro, que foi confeccionado em 2001 pelo CEPEL, com medições feitas e tendo como

base a altura de torre de 50 m, levou-se a um potencial eólico de 143 GW para o Brasil.

Contudo, considerando as medições feitas, atualmente, nas alturas de 80 a 100 m de torre, esse potencial eólico atinge valores que chegam a duas ou três vezes ao diagnosticado em 2001.

Os ventos no Brasil se caracterizam por serem propícios para que sejam aproveitados para gerar energia.

Pontos importantes devem ser ressaltados, que favorecem o crescimento da cadeia produtiva da energia eólica, quais sejam:

- a) existência de incentivos fiscais, que abrangem as etapas das construções dos parques eólicos, bem como de possibilitar que componentes como aerogeradores e outros que fazem parte desses parques, possam ser fabricados no Brasil;
- b) isenção pelos parques eólicos da obrigação de construção de linhas de transmissão para conexão a rede de transmissão, sendo que existe a cobrança do uso dessa linha de transmissão, o que já gera uma redução expressiva dos investimentos.

Uma questão relevante, que contribuiu sobremaneira para o crescimento da indústria eólica, se refere aos impactos causados pela crise financeira internacional em 2008, que impactou nos investimentos em energia eólica na Europa e nos EUA, afastando os fabricantes desses locais, que buscaram novos mercados para se estabelecerem.

Um dos mercados procurados para a montagem de estrutura para fabricação dos componentes foi o Brasil, bem como, também os países emergentes. Ressalta-se que a China foi um caso a parte, já que os próprios fabricantes desse país atenderam as demandas necessárias.

Desses novos mercados que passaram a serem fontes de investimentos dos fabricantes de componentes para os parques eólicos, destaca-se o Brasil que necessita nos próximos 10 anos de um incremento em sua matriz de 71,1 GW de potência instalada, o que evidentemente traz uma grande oportunidade de inserção

da energia eólica na matriz elétrica de nosso país, fazendo com que se tenha uma redução de preços de seus componentes (TOLMASQUIM, 2015).

Ressalta-se também o aumento expressivo que se teve de 2007 até os dias atuais de fornecedores de aerogeradores, pás, nacelles e equipamentos elétricos com fábricas instaladas no Brasil, como empresas como WOBLEN subsidiária da ENERCON (alemã), GE (norte americana), GAMESA (Espanhola), WEG/MTOI (*joint venture* Brasil-Espanha) e ACCIONA (espanhola).

Para se ter uma ideia da dimensão do crescimento da participação de aerogeradores no Brasil, no final de 2014, sua capacidade de produção foi equivalente a quase o triplo da demanda verificada nos EUA em 2013 (1.084 MW), e em torno de um quarto da demanda de toda a Comunidade Européia (11.159 MW).

Ressalta ainda que com a curva de aprendizado adquirida pelo Brasil em tão pouco tempo, repercutiu na qualidade dos aerogeradores fabricados, que estão apresentando cada vez mais aumento de suas eficiências.

Segundo Castro, Brandão e Dantas (2010), é muito grande o potencial eólico no Brasil e com a massificação dessa energia, se tem além de uma alternativa atraente, por ser renovável, uma tendência de redução dos custos em decorrência de ganhos de escala e do grande aprendizado que essa tecnologia está trazendo, uma vez que inúmeros componentes que fazem parte dos parques eólicos já estão sendo fabricados no Brasil.

É necessário, entretanto, que ocorram incentivos do Governo Federal, de modo que, similarmente ao que ocorreu em Portugal, possa haver leilões de energia, que propiciaria, por si só, uma modicidade tarifária. Para tanto, o papel do BNDES e demais fontes de fomento são fundamentais no sentido de se criar cada vez mais linhas de financiamento para aumentar ainda mais o interesse de empreendedores de investir em parques eólicos.

Nessa análise, ressaltam-se duas vantagens advindas da utilização da energia eólica:

- a) criação da diversificação das fontes de energia natural, pela utilização dos ventos como fonte primária. Teria, portanto, em um ano onde haja um impacto energético com hidrologia ruim, a possibilidade de utilizar a energia eólica como fonte complementar, amenizando o sistema elétrico;
- b) existe uma complementariedade em relação aos regimes de ventos se comparado ao regime de chuvas, sendo que áreas onde existem maiores potenciais de utilização de parques eólicos, como a região Nordeste e o Norte de Minas Gerais, se têm historicamente os ventos mais atrativos entre junho e novembro, quando, em contrapartida, ocorrem baixas afluências.

Oliveira e Pereira (2012) quando descreveram os benefícios de instalações *offshore*, reforçam que, na Europa, eles são mais consideráveis, tendo em vista as pressões que ocorrem nesse continente com relação ao uso das terras, haja vista as dificuldades de encontrá-las com tanta disponibilidade como no Brasil, acrescidos da vantagem de se ter níveis de ruído provocados pelas turbinas que não impactam tanto as pessoas, bem como da obtenção de ventos mais intensos e constantes, além da possibilidade de utilização de turbinas com maiores dimensões, visto que são mais reduzidas as restrições de transportes desses tipos de componentes nas estradas europeias.

Porém, se forem levados em conta os custos de investimentos e operacionais, a tecnologia *offshore* tem um nível de maturação inferior se comparada com a da tecnologia *onshore*.

Segundo os referidos autores, existe uma tendência de utilizar turbinas *offshore* em profundidades ainda maiores, passando de 10 m para 20 m, porém que necessitarão de fundações especiais e de análises mais aprofundadas para que assim possam ser mitigados a ação corrosiva no mar.

Para Andrade, Oliveira e Pinto (2014) com a criação do PROINFA associado ao sucesso nos leilões federais de energia, houve no Brasil um avanço tecnológico excepcional no mercado eólico, consolidando essa energia em toda a sua cadeia produtiva, a tornando uma fonte competitiva e atraindo cada vez mais empreendedores e fabricantes para o Brasil e com isso gerando emprego e grandes oportunidades de negócios, agregando valor a matriz elétrica brasileira.

Existe uma percepção que, em decorrência de seu grande potencial eólico, o Brasil conseguiu despertar o interesse de empreendedores e fabricantes dos diversos componentes que formam um parque eólico, havendo já fábricas diversas instaladas no Brasil.

Os primeiros parques eólicos a ser instalados no Brasil, foram Fernando de Noronha em 1992 com 2 x 75 kW (CBEE, 2000), Morro do Camelinho em 1994 em Minas Gerais com 4 x 250 kW (CRESESB 2000), Taiba em 1999 no Ceará - 10 x 500 kW (CBEE, 2000), Prainha em 1999 no Ceará - 20 x 500 kW (CBEE, 2000), Mucuripe em 2000 no Ceará - 4x 600 kW (WOBBEN 2003), Palmas em 1999 no Paraná - 5 x 500 kW (WOBBEN 2003) e Bom Jardim em 2002 em Santa Catarina - 600 kW (WOBBEN 2003).

O início no Brasil de instalação de parques eólicos ocorreu em 2004, quando a WOBBEN fez o investimento no Ceará.

Não obstante o Brasil ser um país que tem uma característica de ter em sua matriz elétrica a predominância de hidroeletricidade, a energia eólica conseguiu adentrar nesse mercado e, hoje em dia, tem uma consolidação considerada irreversível dessa tecnologia.

Segundo Gannoum (2016), existe uma tendência que o ritmo de crescimento da indústria eólica no Brasil continue de forma expressiva nos próximos anos, considerando a grande necessidade que se tem da implantação de energias renováveis, que além de possuírem uma cadeia produtiva cada vez mais robusta, trata-se de uma energia limpa e com custos cada vez mais atrativos.

Ainda, sintetizou em uma frase, um dado muito importante, que se não fosse o crescimento de energia eólica no Nordeste do país, sobremaneira na Bahia, Ceará e Rio Grande do Norte, fatalmente já se teria racionamento na região em 2015.

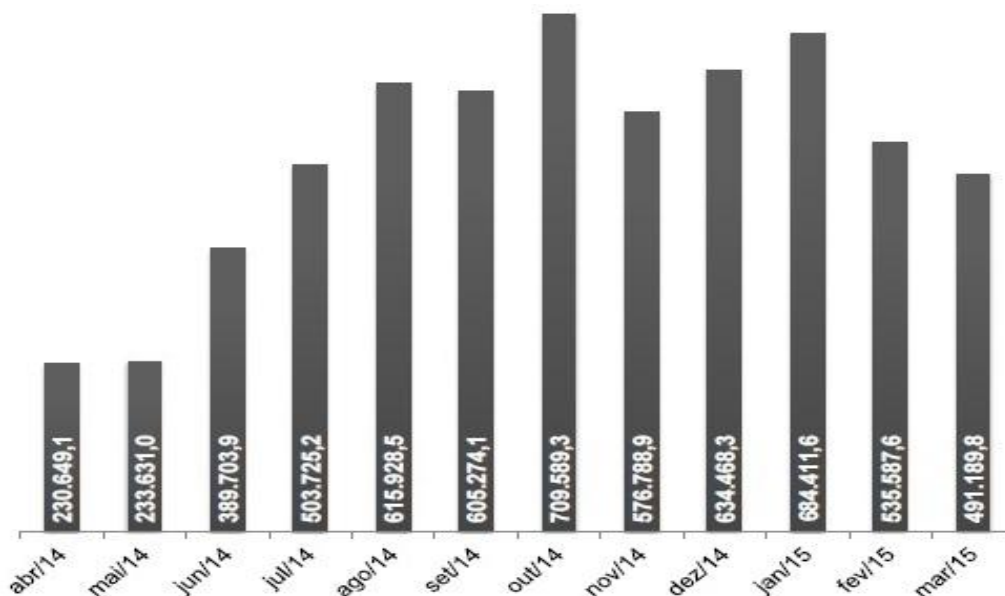
Ressaltou que no início de 2016, o Brasil se apresenta como o décimo país em termos de capacidade instalada de energia eólica no mundo, atingindo o patamar de 8,42 GW abrangendo 324 usinas.

Ainda Gannoum (2016) ilustrou um fato ambiental de extrema relevância, posto que com as usinas eólicas sendo geradas com custos que chegam a R\$140/MWh, tem-se a redução de utilização de usinas termelétricas, que além de

serem altamente poluentes, têm um alto custo de operação, manutenção e geração de energia.

Com essa utilização de energia eólica a preços tão acessíveis, o Brasil está economizando, a cada ano, R\$ 6 bilhões e deixando de fazer a emissão para a atmosfera de mais de seis milhões de toneladas de CO₂, conforme demonstrado no Gráfico 13, a seguir, em sintonia total com os requisitos exigidos pela Conferência do Clima, ocorrida em dezembro/2015 em Paris:

Gráfico 13 - Emissões de CO₂ evitadas (toneladas)



Fonte: ABBEólica (2016).

O acordo de Paris, na 21ª Cúpula do Clima, denominado COP21, divulgado em 12/12/2015, teve como intenção fazer a regulamentação das emissões de gases do efeito estufa, como o CO₂, com intuito de haver um comprometimento dos países participantes do encontro de implementar, cada vez mais, a substituição das fontes energéticas não renováveis pelas sustentáveis.

Os principais pontos que foram previstos no Acordo do Clima de Paris, assinados por 150 países em 22/04/2016 foram:

- a) todos os países devem trabalhar para que aquecimento fique muito abaixo de 2°C, buscando limitá-lo a 1,5°C;

- b) caberá aos países ricos garantir financiamento de US\$ 100 bilhões por ano;
- c) no relatório aprovado não existe a determinação de que emissões de gás precisam parar de subir;
- d) cada 5 anos o acordo deverá ser revisto.

O Brasil, segundo o estudo elaborado pela EPE (2016), denominado de *O Compromisso do Brasil no combate às Mudanças Climáticas: Produção e Uso de Energia* (Junho/2016), comprometeu-se segundo Tolmasquim, na Apresentação do referido estudo

a reduzir, em 2025, as emissões de gases de efeito estufa (GEE) em 37% em relação aos níveis de 2005 e como contribuição indicativa subsequente, em reduzir, em 2030, as emissões de GEE em 43% na mesma base de comparação. (EPE, 2016).

Nas negociações ocorridas na COP21, houve também o comprometimento explícito de pelo menos 500 companhias que perfazem um total de 3,4 trilhões de dólares em ativos, de evitar ou reduzir a utilização de combustíveis fósseis. Nesse evento, Bill Gates fez o anúncio da criação da *Breakthrough Energy Coalition*, que é um grupo composto de trinta empresários bilionários, entre eles os CEOs da Facebook, Amazon e da gigante do e-commerce chinesa ALIBABA, que deliberaram que irão fazer investimentos em desenvolvimento de tecnologias limpas, sendo que esse fundo já contabiliza sete bilhões de dólares de capital.

Nesse encontro houve também outros compromissos assumidos, como da empresa alemã *Allianz*, que assumiu o compromisso de não injetar 4,3 bilhões de dólares em empresas que fazem uso do carvão, bem como da Google, que tendo já investido 2,5 bilhões de dólares, assumiu o compromisso de não utilizar mais combustíveis fósseis até 2025, valorizando, portanto, o aspecto da sustentabilidade do planeta.

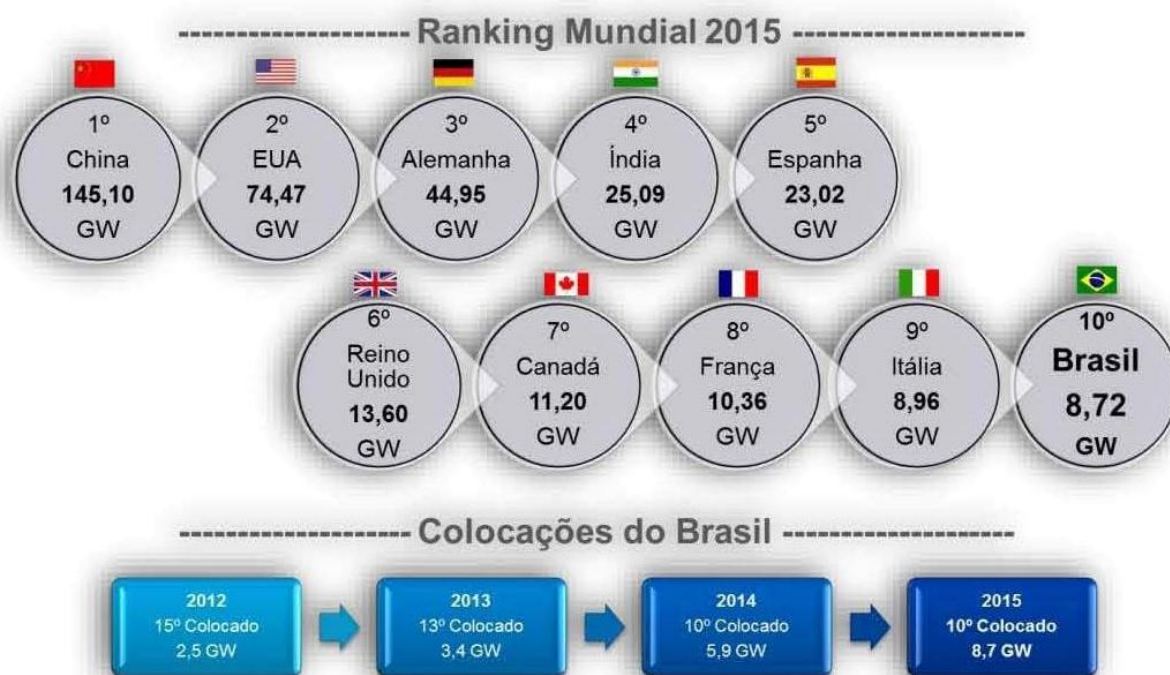
Freitas (2011), em uma contraposição muito interessante, fez a comparação dos choques de paradigmas da sustentabilidade e da insaciabilidade doentia que não leva a sobrevivência, quando registrou:

A sustentabilidade investe em energia renovável; a insaciabilidade tenta perpetuar o fóssil, pouco importando os danos e custos associados. A sustentabilidade é engenhosa e criativa na busca de tecnologias limpas e no design dos produtos 'verdes'; a insaciabilidade sem base na rocha, é demasiado frágil na perspectiva do tempo maior e tenta manter fórmulas primárias de produção e de

consumo, num conservadorismo sem nexos e atrasado. (FREITAS, 2011, p.72).

Segundo a ABEólica (2016), em termos de capacidade instalada, a China ocupou o primeiro lugar em energia eólica, em 2015, seguida pelos Estados Unidos e Alemanha, como mostrado na Figura 13.

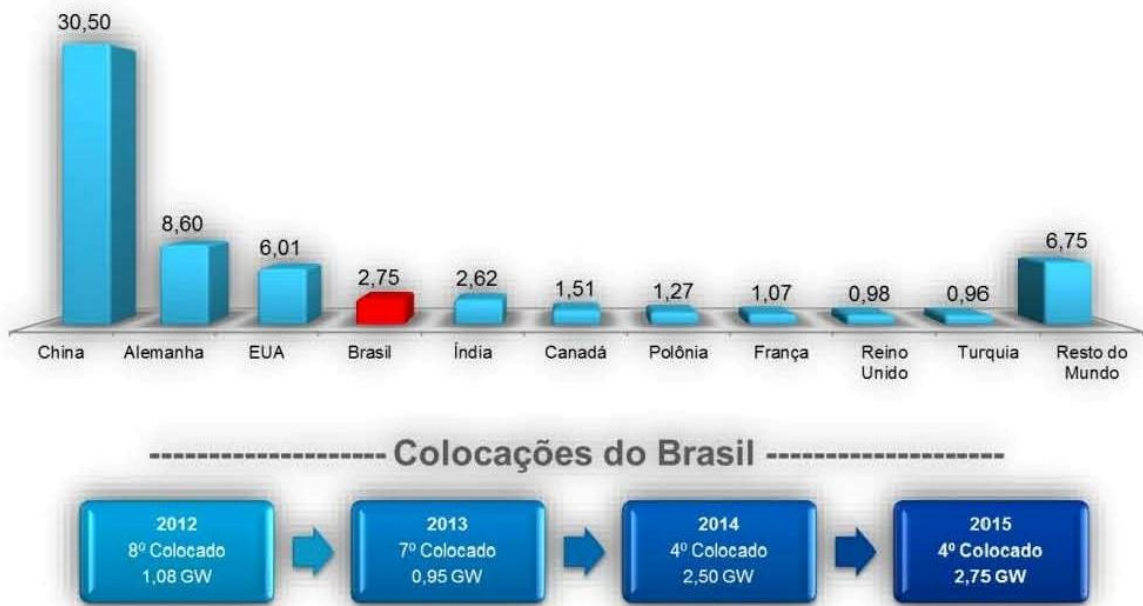
Figura 13 - Ranking da Capacidade Eólica Mundial em 2015



Fonte: ABBEólica (2016).

Se for levado em conta o crescimento percentual da energia eólica do mundo em 2015, o Brasil fica em 4º lugar, mostrando a sua capacidade e vocação para implementação dessa energia, como pode ser demonstrado no Gráfico 14, a seguir:

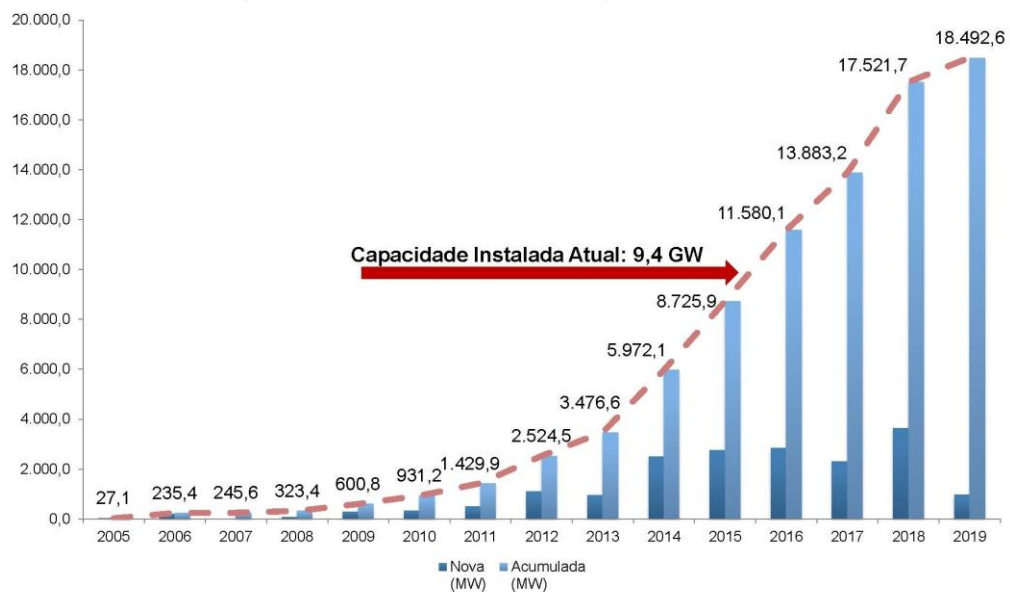
Gráfico 14 - Ranking Mundial do Crescimento da Energia Eólica de 2015



Fonte: GWEC e ABEEólica (2016).

Já com relação à previsão de evolução da capacidade instalada no Brasil de energia eólica, é mostrada no Gráfico 15, pela ABEEólica, demonstrando de forma inequívoca uma vocação muito grande de crescimento acentuado dessa energia até 2019.

Gráfico 15 - Evolução da Capacidade Instalada de energia eólica no Brasil

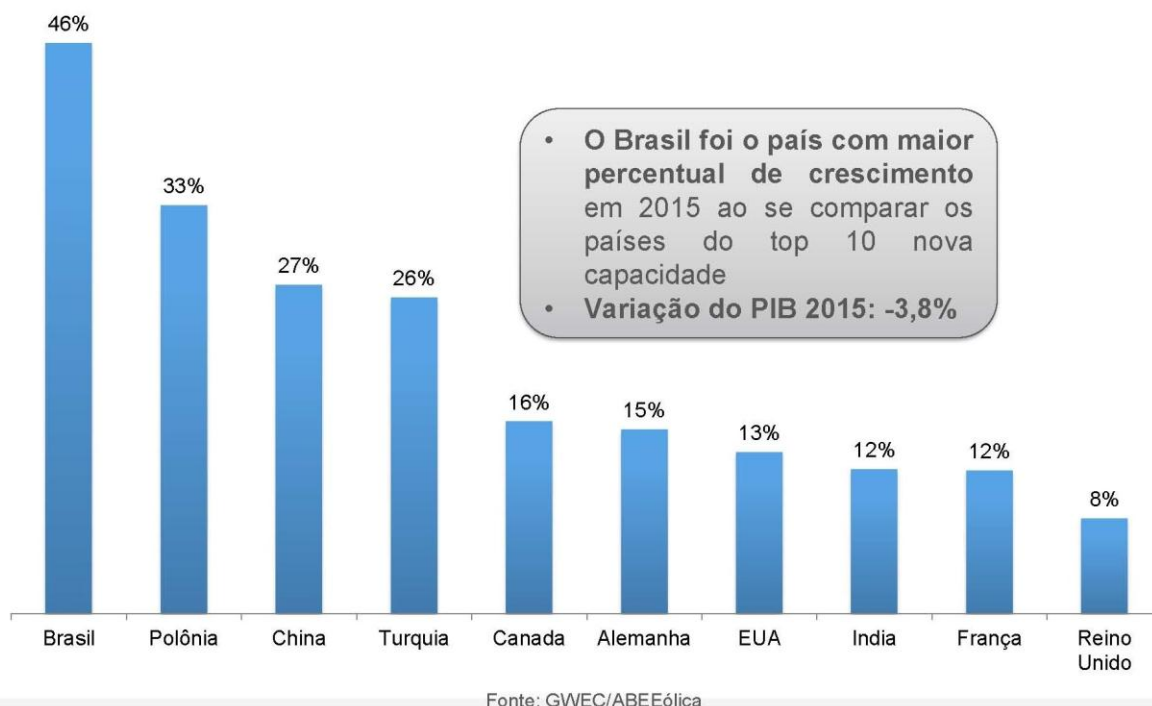


Fonte: GWEC e ABEEólica (2016).

Ao analisar o crescimento mundial percentualmente em 2015, o Brasil destacou-se, ocupando a primeira posição, conforme Gráfico 16, abaixo:

Gráfico 16 - Taxa de crescimento percentual de energia eólica mundial em 2015

Trajetória Mundial (Taxa de Crescimento 2015)



Fonte: GWEC e ABEEólica (2016).

De acordo com Gannoum (2016), em uma visão de longo prazo, estima-se que até 2040 ou 2050, a energia eólica no Brasil, que hoje atinge o patamar de 6% da matriz energética, possa atingir patamares de 20% a 25%, que seriam aumentos muito expressivos e promissores. Considera o Brasil como uma potência da energia eólica, tendo em vista que o crescimento dos países como Itália, França, Canadá e Reino Unido, que hoje se encontram em posições mais favoráveis em relação ao Brasil, como mostrado no Gráfico 16, tendem a se estabilizar, enquanto em nosso país existem necessidades de crescimento da energia *per capita*, diferentemente dos demais países. Somente como exemplo, em 2015, a Itália injetou em sua rede de energia eólica em torno de 200 MW, enquanto o Brasil chegou a 2 a 3 GW por ano.

Se considerarmos que os países europeus já iniciaram o investimento em energia eólica há mais de 20 anos, inclusive com subsídios, uma vez que são dependentes

de petróleo e não possuem hidrelétricas, como é o caso do Brasil, o caminho trilhado pelo Brasil, até há pouco tempo antes do advento do PROINFA, sem investimentos em energia eólica e se forem observados e analisados os Atlas Eólicos do Brasil e mais de perto o da Bahia, objeto desse estudo, observa-se que o Brasil possui um potencial enorme para tornar um dos cinco maiores países em capacidade instalada do Mundo em um médio espaço de tempo.

Reforça essa sua afirmação, quando registra que há muitos investidores no Brasil, como CPFL, TRACTEBEL e EDP que são tradicionais *players* do setor elétrico, bem como o Grupo IBERDROLA, a AES, e as empresas mais recentemente criadas e que estão focando muito diretamente para energias renováveis, sobretudo a eólica, como a VOLTALIA, o Grupo Italiano ENEL GREEN POWER e RENOVA Energia, sendo esses dois grupos com grandes investimentos no Estado da Bahia.

Gannoum (2016) relata, ainda, que não obstante a situação desfavorável que, momentaneamente, está passando nosso país, com a sua economia estagnada e aumento da inflação, os números mostram que os resultados demonstram que a indústria da energia eólica ainda está em pleno crescimento, havendo, entretanto, um entrave que deve ser solucionado e que pode impactar esse crescimento, que consiste no aspecto financeiro, no que se refere ao câmbio e taxas de juros, fatores esses que afetam um setor muito intensivo em capital.

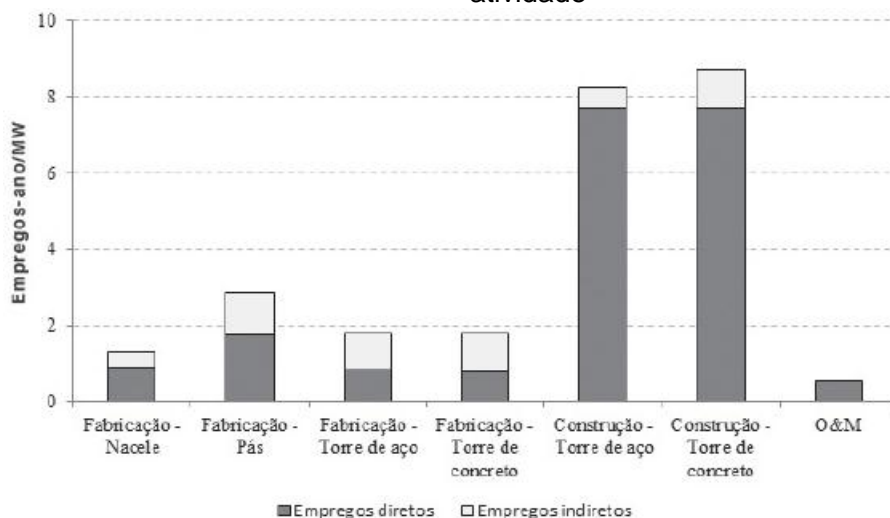
Algumas soluções estão sendo buscadas de modo que tal aspecto, de grande relevância, seja mitigado, visando assim, que o crescimento da energia eólica possa continuar a ser intenso.

Para que os fabricantes dos equipamentos de eólica no Brasil possam produzir as peças que compõem um parque eólico, torna-se necessário o financiamento da infraestrutura, que hoje é feito basicamente pelo BNDES. Esse Banco exige que haja desde 2013 um índice de nacionalização da ordem de 80%, visando assim que a indústria desse segmento no Brasil pudesse crescer e assim gerar empregos e conhecimento de suas tecnologias.

Segundo a ABEEólica (2016), em média, a cada MW instalado de energia eólica, os parques eólicos geram 15 empregos diretos e indiretos. Esses números atingiram em 2014, 40.000 postos de trabalho e alcançaram 50.000 postos em 2015.

O Gráfico 17, abaixo, ilustra para alguns dos componentes de um parque eólico a geração de empregos diretos e indiretos.

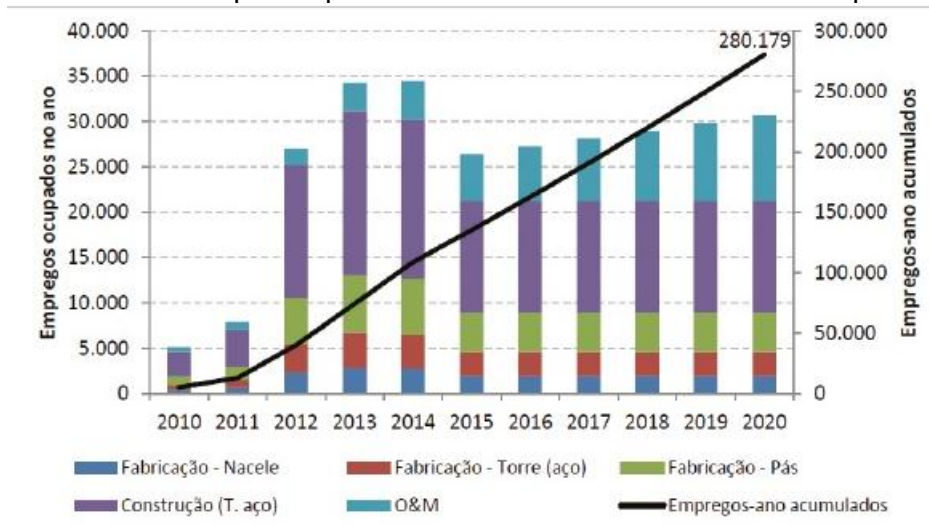
Gráfico 17 - Participação dos empregos diretos e indiretos na energia eólica por atividade



Fonte: Simas (2012, p.138).

No Gráfico 18, pode-se observar a estimativa de postos de trabalhos diretos e indiretos na cadeia eólica para o período de 2010 a 2020.

Gráfico 18 - Estimativa de postos de trabalhos diretos e indiretos na cadeia eólica para o período de 2010 a 2020 acumulados no período



Fonte: Simas (2012, p. 141).

Desse contingente de empregos de energia eólica gerado no Brasil, ressalta-se que 85% são gerados pelo Nordeste, havendo, portanto, uma percepção que esse crescimento tenderá a prevalecer, haja vista a potencialidade e áreas promissoras de ventos abundantes da região, sobremaneira na Bahia, verificados no Atlas Eólico de 2013. (ATLAS..., 2013).

Foi atingido, em 2015, o percentual de 6% da matriz elétrica com energia eólica no Brasil, o que é um percentual expressivo, se for analisado que esse crescimento ocorreu basicamente após o advento do projeto PROINFA em 2003, como mencionado anteriormente, quando naquele momento o Brasil praticamente dava os seus primeiros passos em prospecção de energia eólica.

Já a Tabela 1, a seguir, ilustra a quantidade de energia nova contratada abrangendo todas as fontes e com um foco especial na energia eólica através dos leilões de energia a partir de 2009.

Tabela 1 - Contratações dos leilões a partir de 2009

---- Leilões de Energia (Nova) ---- Todas as Fontes 23 Leilões		---- Leilões de Energia (Nova) ---- Eólica 16 Leilões	
Ano	Contratação (GW)	Ano	Contratação (GW)
2009	1,88	2009	1,81
2010	5,95	2010	2,05
2011	5,17	2011	2,91
2012	0,57	2012	0,28
2013	7,15	2013	4,71
2014	7,61	2014	2,25
2015	5,43	2015	1,18
Total	33,76	Total	15,19
Média Anual	4,82	Média Anual	2,17

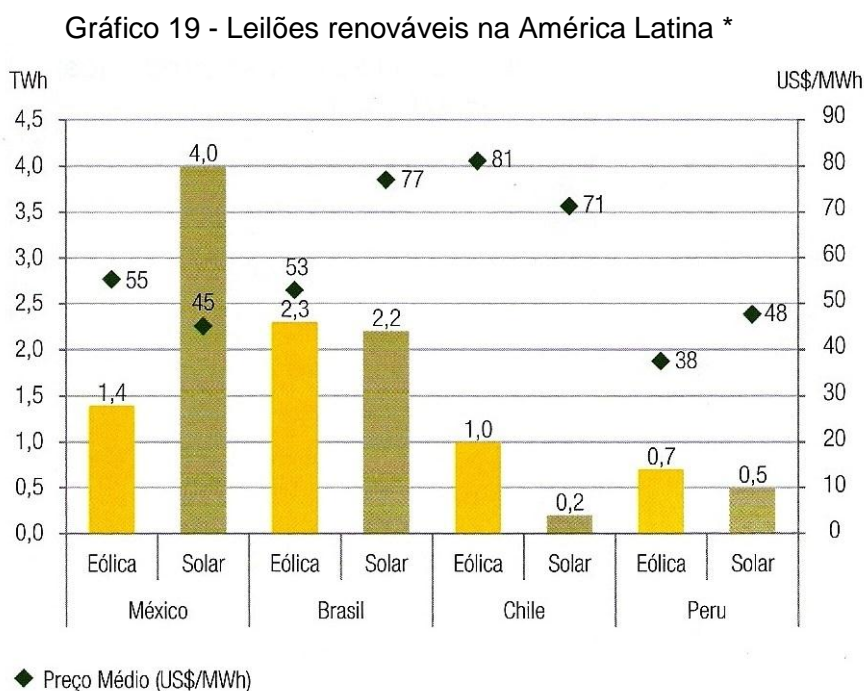
*Ano atípico
Média sem
2012 = 5,5
GW/ano*

*Ano atípico
Média sem
2012 = 2,5
GW/ano*

Fonte: ABEEólica (2016).

Quanto ao baixo crescimento de 0,28% em 2012 de contratação de energia eólica, pode ser justificado pela insegurança dos investidores, já que um ano após, ou seja em 2013, houve um crescimento mais expressivo entre o período de 2009 a 2015.

O Gráfico 19, abaixo, faz uma síntese do comportamento dos custos dos leilões de eólicas e solar em alguns países da América Latina.



Fonte: PSR com dados de Bloomberg Finance, Aneem, Osinergmin, CNE e Cenace.

Nota: * Brasil (novembro/2015); Chile (outubro/2015); Peru (fevereiro/2016).

Segundo a ABEeólica (2016), o crescimento dessa energia de 2014 para 2015 atingiu um patamar de 74,8%. Houve uma produção de 21,37 TWh em 2015, diante de 12,22 TWh em 2014, conforme Boletim anual divulgado por aquela Associação.

Ainda para ABEeólica (2016), no que se refere a geração média, atingiu-se em agosto/2015, o patamar de 3.382,03 MW médios, diante de 2.433,56 MW médios em 2014, com a entrada em operação somente em 2015 de 111 parques eólicos.

Ressalta-se ainda essa Associação que o pico da geração eólica instantânea nos parques eólicos ocorreu em 02/11/2015 com 4.957 MW, correspondendo à injeção de 10 % de toda a energia do SIN.

É importante citar que no sítio da ONS, está disponível mensalmente em Resultados da Operação, um Boletim de Geração de Energia Eólica, registrando a geração eólica em MW médio por Estado, com a potência instalada em MW e a geração verificada em MW médio para todos os empreendimentos, o Fator de Capacidade de cada empreendimento e a média mensal por Estado, bem como desvios de geração prevista e verificada.

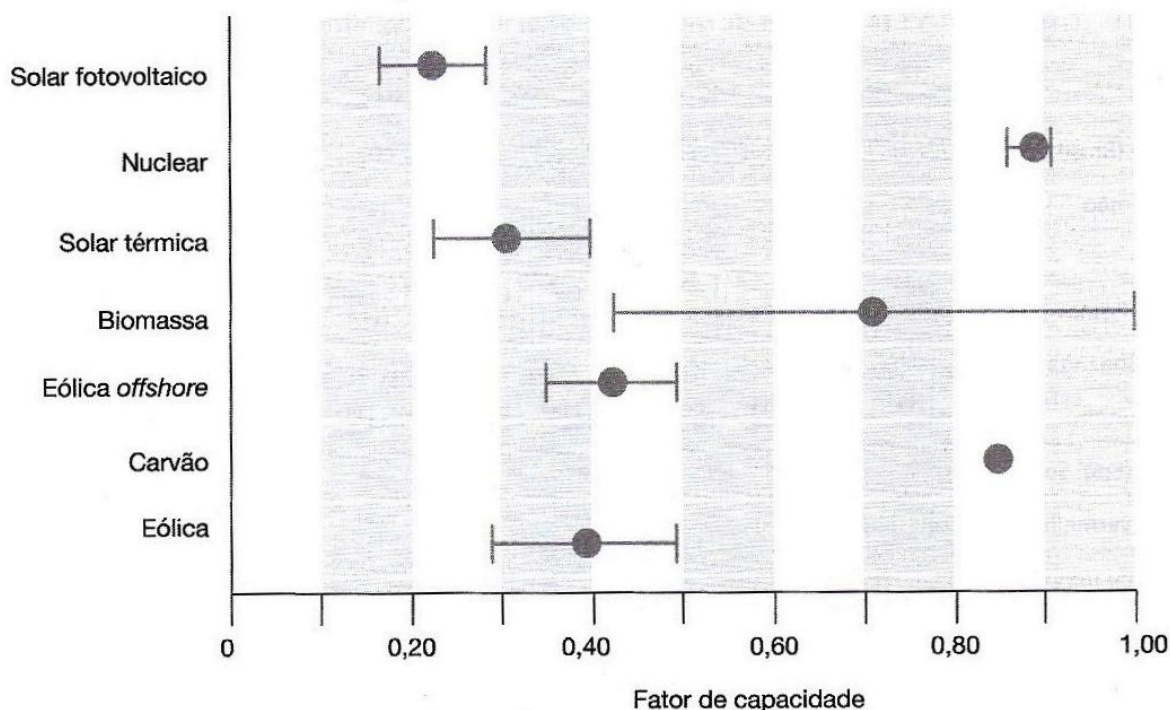
Quanto ao papel do governo, o que a ABEólica e os investidores esperam é que seja dado o aparato regulatório, com regras claras, de modo a incentivar que os investimentos ocorram.

Um outro aspecto relatado pela ABEólica, se refere aos valores encontrados de fator de capacidade desses parques eólicos, que atingiram um valor médio de 38,1% em 2015, bem superior aqueles encontrados nos países que detêm tecnologia há mais tempo. Se forem considerados somente os parques eólicos participantes dos leilões de energia em 2015, o fator de capacidade médio foi de 39,9 %, com pico de 55% em agosto/2015.

Se a análise considerar somente a geração instantânea, o fator de capacidade se comportou de forma surpreendente, atingindo patamares de 85 % e de 83 % quando ocorrem recordes de geração no Subsistema NE e no SIN.

O Gráfico 20, a seguir, mostra a comparação do fator de capacidade esperado de eólica em relação a outros tipos de energia.

Gráfico 20 - Fator de Capacidade de acordo com o tipo de tecnologia de geração de energia



Fonte: NREL (2010).

Quanto aos Estados do Nordeste, os fatores de capacidades com maiores indicadores em 2015 foram a Bahia com 46 %, Pernambuco com 44%, Piauí com 43,8 % e Ceará com 47,2 %.

Dentro desses cenários impostos, infere-se que essa indústria eólica tem uma capacidade de superação e de possibilidade de crescimento bastante acentuada, sobremaneira no Estado da Bahia. Essa percepção é reforçada quando a ABEólica apresenta um quadro na revista Valor Setorial – Energia no artigo de Pfeifer (2016) *Alternativa que se consolida*, publicado pelo jornal *Valor Econômico* em março/2016, que existem 399 parques em construção, contratados em leilão e que entram em operação até 2019, onde se destaca a Bahia em primeiro lugar, com 161 parques eólicos, com potência em torno de 3.711,7 MW (PFEIFER, 2016).

No Gráfico 21, a seguir, é ilustrada a situação em abril/2016 de parques eólicos em operação que atingia 361 (trezentos e sessenta e um) e a geração futura de energia até 2019, tendo como fonte a revista Valor Setorial (2016).

Potencial brasileiro

O país possui 361 parques com 9,02 GW de potência instalada

Gráfico 21 - Quantidade de parques eólicos em operação no Brasil até abril/2016

	Parques	Potência (MW)
RG do Norte	100	2.779,6
Bahia	72	1.867,8
RG do Sul	66	1.557,7
Ceará	48	1.331,3
Piauí	26	734,7
Pernambuco	19	377,3
Santa Catarina	14	238,5
Paraíba	13	69,0
Sergipe	1	34,5
Rio de Janeiro	1	28,1
Paraná	1	2,5

Fonte: ABEEólica (2016).

Já o Gráfico 22 traz a informação da quantidade de parques eólicos que estão sendo construídos, com base em abril/2016 no Brasil.

Geração Futura

Existem 399 parques em construção*, com potência de 9,72 GW.

Gráfico 22 - Quantidade de parques em construção – Referência Abril/2016

	Parques	Potência (MW)
Bahia	161	3.711,7
RG do Norte	81	2.107,0
Ceará	54	1.230,6
Piauí	41	1.118,4
Pernambuco	18	504,0
RG do Sul	25	490,3
Maranhão	16	470,4
Paraíba	3	90,0

Fonte: ABEEólica (2016).

Nota: * Projetos contratados em leilão para entrar em operação até 2019.

Segundo o Valor Setorial (2016), a EPE ressaltou que um dos grandes referenciais que ilustram o “boom” que o Brasil está passando com relação ao crescimento de energia eólica, são sem sombras de dúvidas os leilões de energia, que serão objetos de uma avaliação a seguir. A EPE, no mesmo artigo, informou que ainda em 2016, ocorrerão mais três licitações, sendo uma para A-5, com entrega de energia em

2021 e outros dois leilões de reserva (LER) para solar voltaica, PCH e eólica, sendo que um iniciará a produzir energia em meados de 2018 e outro em meados de 2019.

Foi publicado em 2002, por iniciativa da Companhia de Eletricidade do Estado da Bahia (COELBA), o *Atlas Eólico da Bahia*. Porém observou-se que havia a necessidade de sua atualização para contemplar novos aspectos técnicos e utilizando-se de tecnologias mais recentes e, em 2013, foram desenvolvidos estudos, com a participação do Governo do Estado da Bahia, Campus Integrado de Manufatura e Tecnologia (CIMATEC), Federação das Indústrias da Bahia (FIEB) e Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI), foi desenvolvido e publicado um novo Atlas Eólico, utilizando de dados anemométricos que diversos empreendedores de parques eólicos já tinham em seus bancos de dados e que foram cedidos para que o novo Atlas fosse concebido.

Foram feitos mapeamentos e extrapolação do vento para alturas de 80 m, 100 m, 120 m e 150 m, abrangendo a análise de dados de 151 torres anemométricas, número altamente expressivo se comparado a Atlas Eólicos feitos no Brasil em outros Estados.

Ao analisar os resultados encontrados, os técnicos se depararam com a situação fática que para velocidades superiores de vento de 7,0 m/s e 150 m de altura de torre, o potencial eólico da Bahia atinge 195 GW, valor esse 13 (treze) vezes superior ao indicado no Atlas Eólico que tinha sido desenvolvido em 2002, além de revelar novas áreas que são promissoras para energia eólica no Estado.

Constatou-se pelos resultados encontrados nesse novo Atlas Eólico, “a existência de recursos eólicos abundantes com ventos regulares e distribuídos principalmente no semi-árido baiano”. (ATLAS... 2013).

As áreas promissoras mapeadas no estudo do Atlas Eólico (2013, p. 74-84), são as citadas a seguir:

- a) **ÁREA 1 - Sobradinho / Sento Sé e Casa Nova** – Foram medidos ventos superiores a 7 m/s para uma altura de 100 m de altura, com potencial de geração estimado de 6,2 GW em energia eólica. Como conexão ao sistema elétrico, pode-se utilizar a Usina Hidrelétrica de Sobradinho.

- b) **ÁREA 2 - Região das Serras Azul e do Açuruá** – Constatou-se na Serra do Açuruá que as velocidades dos ventos alcançam médias anuais de 8 a 9 m/s com torres de 100 m de altura. Nas medições feitas em Serra Azul os ventos médios anuais encontrados foram de até 8,5 m/s utilizando alturas de 100 m. Em relação ao potencial eólico da região, estima-se em 7,6 GW e o entroncamento dessa energia no SIN é relativamente mais simples, já que a região é cortada por uma linha de transmissão de 230 kV, que interliga as subestações de Irecê e Bom Jesus da Lapa.
- c) **ÁREA 3 - Morro do Chapéu** – Encontrou-se nas medições que os ventos médios anuais chegam a 9 ou 9,5 m/s nas áreas consideradas mais promissoras. O potencial de geração eólica é estimado em 10 GW. Já existem parques eólicos em funcionamento no local e nessa região está prevista a instalação da subestação de Morro do Chapéu, a qual será interligada a uma linha de transmissão de 230 kV.
- d) **ÁREA 4 - Serra do Estreito** – A velocidade do vento atinge, segundo o Atlas 8 m/s, a 100 metros de altura, nas melhores áreas. Com relação a pontos para entroncamento de energia, as subestações mais próximas ficam nas cidades de Barra e Xique-Xique, a 30 km e 70 km, respectivamente, com conexões para 69 kV. Existe um potencial estimado em 2,4 GW em locais com ventos acima de 7 m/s, a 100 m de altura.
- e) **ÁREA 5 - Serra do Trombador** - Os ventos médios anuais da região situam-se na faixa de 8 m/s, podendo alcançar 9,5 m/s em sítios específicos. Estima-se que comporte uma capacidade para 9 GW em energia eólica nos locais com ventos médios superiores a 7 m/s, a 100 m de altura. A área é próxima da subestação de Senhor do Bonfim, conectada ao Sistema Interligado Nacional através de uma linha de transmissão de 230 kV.
- f) **ÁREA 6 - Serra do Espinhaço (Caetité, Guanambi e Pindaí)** - Destacam-se os ventos nas proximidades das cidades de Caetité, Pindaí e Guanambi. Nas condições mais propícias de ventos, os seus valores médios anuais podem chegar a 9,5 m/s, e as áreas com ventos médios superiores a 7 m/s, a 100 m de altura, podem comportar uma potência de 5,6 GW. Os parques eólicos em

operação na região são servidos pelas subestações de Igaporã I, II e III e Pindaí II, com linhas de transmissão de 230 kV e 500 kV.

- g) ÁREA 7 - Novo Horizonte, Piatã, Ibitiara e Brotas de Macaúbas – Foi constatado que nos locais o vento possui velocidade média anual entre 7,5 e 8,0 m/s. A capacidade potencial para a área é estimada em 3,5 GW em locais com ventos acima de 7 m/s, a 100 m de altura. Visando atender a empreendimentos eólicos já instalados na região, o sistema elétrico conta com uma subestação em Brotas de Macaúbas, conectada a uma linha de transmissão de 230 kV. Já ao sul, a subestação de Ibicoara está conectada em 500 kV.

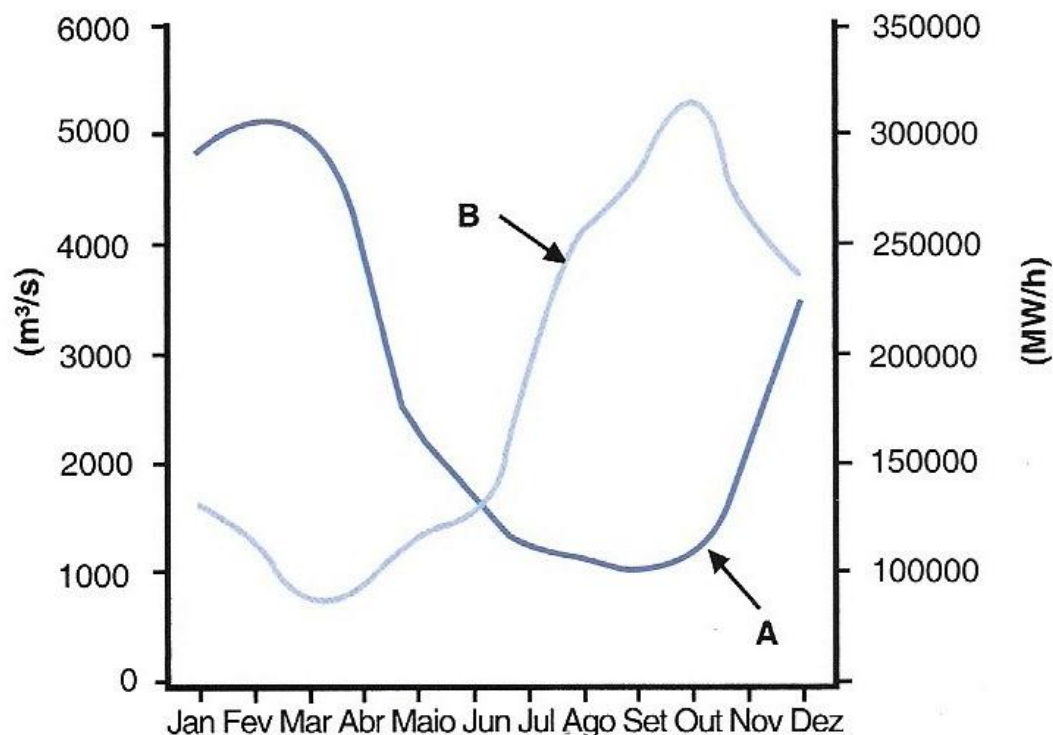
As fontes dessas informações detalhadas sobre as características intrínsecas das sete regiões mais promissoras de utilização de Parques Eólicos na Bahia são do próprio *Atlas Eólico de 2013*, que contou com o apoio do Consultor em Energia, Paulo Emiliano Piá de Andrade, da Camargo Schubert, que entre 2012 e 2013, esteve à frente de uma equipe de dez engenheiros que mapeou a capacidade do Estado de produzir energia eólica.

Constata-se nas Considerações Finais registradas no Atlas Eólico, a evidência da complementariedade da energia eólica com os reservatórios das usinas hidrelétricas, quando se diz em seu teor:

Além disso, é notável a complementariedade entre o regime mensal eólico e hídrico, no sentido em que, na estação seca, a geração eólica reduz a pressão pelo despacho da água represada nos reservatórios para geração hidrelétrica, incrementando indiretamente a capacidade de armazenamento do sistema. Essa propícia adequabilidade do regime eólico do Nordeste, com destaque para o potencial baiano, pode colaborar para a mitigação dos riscos hidrológicos inerentes à matriz hidrelétrica, especialmente durante o período seco. (ATLAS... 2013, p.86).

O Gráfico 23, a seguir, mostra de forma clara essa complementariedade.

Gráfico 23 - A ação complementar de energia eólica no Nordeste em meses de seca



A – Vazão do rio São Francisco

×

B – Usinas eólicas no Nordeste (PROINFA)

Fonte: PROINFA (2007 apud PINTO, 2013, p. 282)

A partir das informações do site Acende Brasil (2016), os leilões de energia eólica e de linhas de transmissão, que ocorrem com cadastramento pela EPE e acompanhamento pela ANEEL, são referências muito interessantes, para se ter a percepção da aceitação do mercado, quanto ao interesse das empresas em investir nesse tipo de energia.

Abaixo são descritos os leilões ocorridos e respectivos resultados:

Leilões de Geração de Energia Eólica

Segundo Andrade, Oliveira e Pinto (2014), a Bahia conseguiu no 18º leilão de energia nova (A-5 – 2013) atingir um recorde de contratação em um único leilão, vendendo 1.002,4 MW. Esse leilão foi considerado até então pela expressiva

contratação de energia, totalizando 2.339, 4 MW, fazendo com que em 2013 fosse um ano com a contratação total de energia eólica de 4.722, 1 MW.

Quanto aos novos aportes de energia eólica na Bahia, obteve, segundo informações da Acende Brasil (2016), o 8º leilão de reserva (Leilão 009/2015), ocorrido em 13/11/2015, sendo que foram leiloados 20 (vinte) empreendimentos eólicos, sendo que 18 (dezoito) eram para o Estado da Bahia e foi leiloado um montante de 493 MW com garantia física em MWM de 254,3 MW, a um preço médio de R\$ 203, 45/MWh.

O último leilão, modelo A-5, ocorreu em 29/04/2016, sendo que a energia deverá ser entregue em janeiro de 2021. Obteve-se 1.055 projetos aprovados para serem leiloados, sendo 864 deles de energia eólica com uma oferta de 21.232 MW. Esse leilão, segundo a EPE, seria o maior leilão de energia do mundo, porém não teve o interesse dos investidores de adquirir energia eólica, que optaram em adquirir projetos de PCH, biomassa e hidrelétrica.

Mais recentemente, a ANEEL publicou em seu sitio em 13/09/2016 a confirmação da realização do 2º leilão de energia reserva marcado para ocorrer em 16/12/2016, no qual estavam previstos 841 projetos eólicos atingindo uma capacidade instalada de 21.760 MW, sendo que desse total a Bahia teria a liderança com 249 projetos eólicos com capacidade de geração de 6.380 MW.

Porém, em 06/10/2016, através da Nota Técnica ONS NT 121/2016 - r-1, foi confirmada a inviabilidade de escoamento de energia dos projetos previstos para a Bahia. Não haverá, portanto, por razões técnicas, projetos eólicos no leilão de reserva previsto para dezembro/2016 para o Estado.

Leilão de Transmissão – 005/2015 de 18/11/2015

De 12 (doze) lotes ofertados, apenas 5 (cinco) foram licitados, sendo que 7 (sete) não tiveram interessados.

Leilão de Transmissão – 001/2015 de 26/08/2015

De 10 (dez) lotes ofertados, apenas 3 (três) foram licitados, sendo que 7 (sete) não tiveram interessados.

Leilão de Transmissão – 007/2015 de 17/07/2015

Esse leilão tratou da linha de transmissão que escoará parte da energia da UHE Belo Monte até o Rio de Janeiro.

Teve apenas um lote, sendo 2 (duas) empresas apresentaram propostas financeiras e uma terceira declinou. A empresa vencedora foi a State Grid Brazil Holding, ao custo de R \$ 988.030.985,00 (R\$/ano).

Leilão de Transmissão – 007/2014 de 09/01/2015

De 4 (quatro) lotes ofertados, apenas 2 (dois) foram licitados, sendo que 2 (dois) não tiveram interessados.

Leilão de Transmissão – 004/2014 de 18/11/2014

De 9 (quatro) lotes ofertados, apenas 4 (quatro) foram licitados, sendo que 5 (cinco) não tiveram interessados.

Leilão de Transmissão – 013/2015 – de 13/04/2016

Foram oferecidos 24 lotes, sendo que 14 lotes foram arrematados e desse total apenas 5 foram disputados por mais de uma empresa.

Dos 10 lotes não arrematados por falta de propostas financeiras, 7 lotes, apesar de haver proponentes interessadas para participar das licitações, não tiveram propostas, sendo que 3 lotes não atraíram proponentes.

Ressalta-se segundo descrito no site Acende Brasil (2016), acessado em 18/04/2016, que foi estabelecida uma regra de participação no leilão, conforme segue:

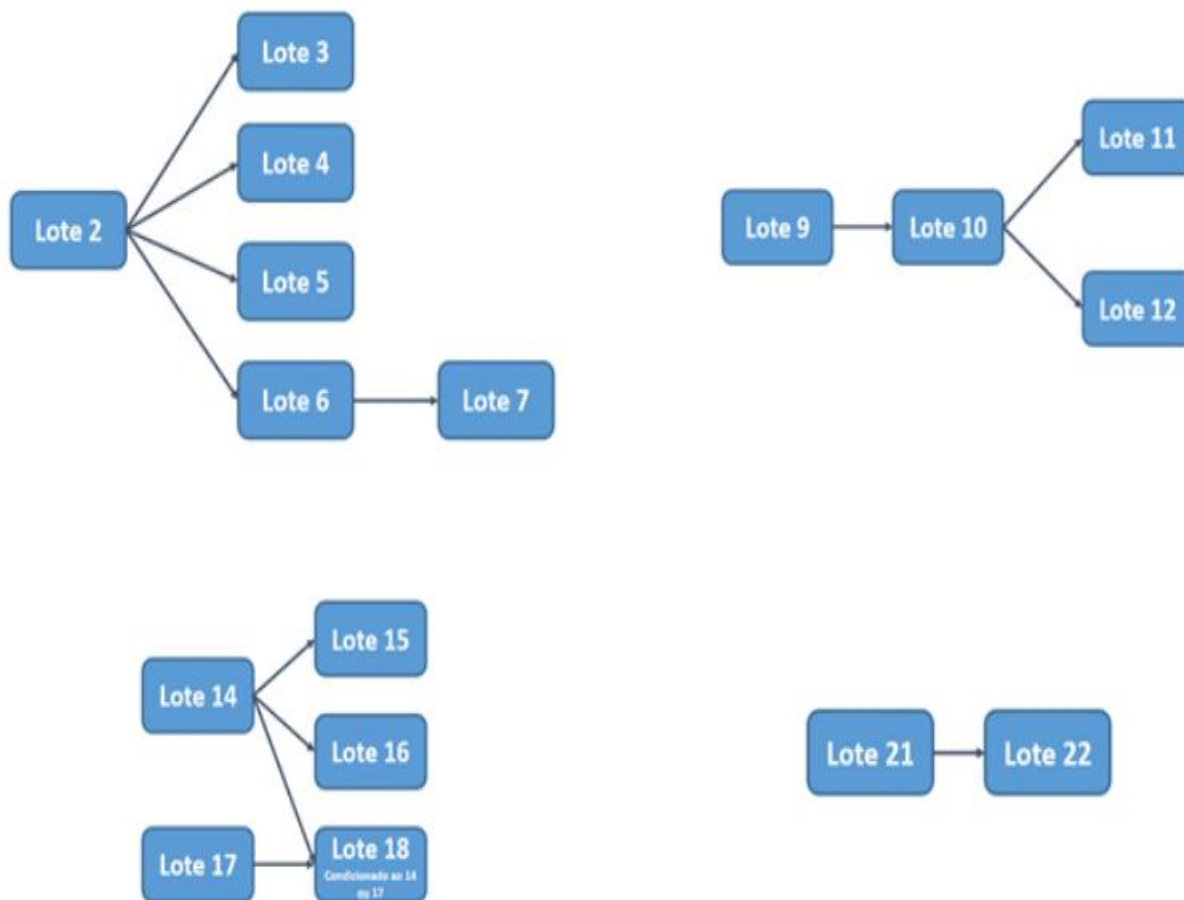
O Edital proíbe a participação de proponentes que: a) nos últimos três anos tenham um atraso médio superior a seis meses na entrada de operação comercial de instalações de transmissão; b) que tenham cometido, no mesmo período, três ou mais atos de infração por atraso na execução de obras de transmissão. No entanto o Edital permite a participação de concessionárias de transmissão que celebraram Termo de Compromisso de Ajustamento de Conduta com a Aneel (ACENDE BRASIL, 2016).

Segundo a ANEEL (2016), em informação publicada em seu site em 27/09/2016, está em curso a realização de leilão para a contratação de **6.800** km de linhas de transmissão e **8.200 MVA** de capacidade de subestações **marcado para ocorrer em 28/10/2016**. Essas linhas, no caso específico para o Estado da Bahia, ajudarão a escoar as energias oriundas dos futuros parques eólicos até aos centros de carga do sudeste do país.

Existem nos contratos os compromissos que a operação comercial desses empreendimentos deverão ocorrer no prazo de 48 a 60 meses a partir da assinatura dos respectivos contratos de concessão, que estão previstos para 25/11/2016.

Serão licitados 22 (vinte e dois) lotes, nos quais, como fator diferenciado foi inclusa na licitação, a questão da vinculação entre lotes condicionantes e condicionados, que nada mais é, que a obrigatoriedade que cada lote condicionante seja arrematado, sob pena de se ter o cancelamento dessa licitação, independente de algum lote condicionado ter licitantes interessados. Foi a maneira que a ANEEL entendeu para dar uma maior importância e ênfase nos lotes condicionantes que, tecnicamente, são mais fundamentais para o sistema de transmissão. Na Figura 14, abaixo, de maneira ilustrativa são mostrados a disposição dos lotes.

Figura 14 - Disposição dos Lotes para Licitação



Fonte: ANEEL (2016).

Já no Quadro 5 são relacionados todos os lotes e seus condicionamentos, tendo em vista como serão licitados. Observa-se a presença da Bahia em 12 (doze) obras que perfazem os lotes, mostrando, conseqüentemente, o quanto é importante que essas interligações sejam efetivamente realizadas, tanto para atender ao sistema elétrico interligado, como para escoar as energias eólicas dos futuros parques do Estado.

Quadro 5 - Relação de Lotes de Linhas de Transmissão

Lc	Empreendimento	Estado	condicionantes lote
1	- LT 500 kV Sapeaçu - Poções III C1, com 260 km.	Bahia	nenhum
2	- LT 500 kV Poções III - Padre Paraíso 2 C1, com 334 km;	Bahia	3,4,5 e 6
	- LT 500 kV Padre Paraíso 2 - Governador Valadares 6 C1, com 207 km;	Bahia/Minas Gerais	
	- SE 500 kV Padre Paraíso 2;	Minas Gerais	
	- SE 500/230 kV Governador Valadares 6 - (6+1Res) x 200 MVA.	Minas Gerais	
3	- LT 500 kV Poções III - Padre Paraíso 2 C2, com 338 km.	Bahia/Minas Gerais	2
4	- LT 500 kV Padre Paraíso 2 - Governador Valadares 6 C2, com 208 km.	Minas Gerais	2
5	- SE 500 kV Padre Paraíso 2 - Compensador Estático 500 kV (-150/+300) Mvar.	Minas Gerais	2
6	- LT 500 kV Governador Valadares 6 - Mutum C1, com 156 km;	Minas Gerais	2 e 7
	- LT 500 kV Mutum - Rio Novo do Sul C1, com 132 km;	Minas Gerais	
	- SE 500 kV Mutum;	Espírito Santo	
	- SE 500/345 kV Rio Novo do Sul - (3+1 Res) x 350 MVA.	Espírito Santo	
7	- LT 500 kV Governador Valadares 6 - Mutum C2, com 165 km.	Minas Gerais	6
8	- LT 500 kV Rio da Éguas - Barreiras II C2, com 251 km;	Bahia/Goias	nenhum
9	- LT 500 kV Barreiras II - Buritirama C1, com 213 km;	Bahia	10
	- SE 500 kV Buritirama.	Bahia	
10	- LT 500 kV Queimada Nova II - Curral Novo do Piauí II C1, com 109 km;	Piauí	9
	- LT 500 kV Buritirama - Queimada Nova II, C1, com 376 km;	Piauí/Bahia	
	- SE 500 kV Queimada Nova II.	Bahia	
11	- LT 500 kV Queimada Nova II - Milagres II C1, com 322 km.	Piauí/Pernambuco/Ceará	10
12	- LT 500 kV Buritirama - Queimada Nova II, C2, com 380 km.	Bahia/Piauí	10
13	- LT 500 kV Açú III - Milagres II C2, com 292 km;	Rio Grande do Norte/Paraíba	nenhum
	- LT 500 kV Açú III - João Câmara III C2, com 143 km.	Ceará	
14	- LT 500 kV Igarorã III - Janaúba 3 C1, com 257 km;	Bahia/Minas Gerais	15, 16 e 18
	- LT 500 kV Janaúba 3 - Presidente Juscelino C1, com 337 km;	Minas Gerais	
	- SE 500 kV Janaúba 3 (novo pátio de 500 kV - parte 1).	Minas Gerais	
15	- LT 500 kV Igarorã III - Janaúba 3 C2, com 257 km.	Minas Gerais/Bahia	14
16	- LT 500 kV Janaúba 3 - Presidente Juscelino C2, com 330 km.	Minas Gerais	14
17	- LT 500 kV Bom Jesus da Lapa II - Janaúba 3 C1, com 304 km;	Bahia/Minas Gerais	18
	- LT 500 kV Janaúba 3 - Pirapora 2 C1, com 238 km;	Minas Gerais	
	- SE 500 kV Janaúba 3 (novo pátio de 500 kV - parte 2).	Minas Gerais	
18	- SE 500 kV Janaúba 3 - Compensadores Síncronos - 2 x (-90/+150) Mvar.	Minas Gerais	14 ou 17
19	- LT 500 kV Presidente Juscelino - Itabira 5 C2, com 189 km.	Minas Gerais	nenhum
20	- LT 500 kV Rio das Éguas - Arinos 2 C1, com 230 km;	Goiás	nenhum
	- LT 500 kV Arinos 2 - Pirapora 2 C1, com 221 km;	Goiás	
	- SE 500 kV Arinos 2.	Minas Gerais	
21	- LT 345 kV Viana 2 - João Neiva 2 - 79 km;	Espírito Santo	22
	- SE 345/138 kV João Neiva 2, (9+1Res) x 133 MVA;	Espírito Santo	
	- Compensador Estático 345 kV (-150/+150) Mvar.	Espírito Santo	
22	- LT 500 kV Mesquita - João Neiva 2, com 236 km;	Minas Gerais	21
	- SE 500/345 kV João Neiva 2, 500/345 kV - (3+1Res) x 350 MVA.	Espírito Santo	

Fonte: Adaptado da ANEEL (2016).

4 AVALIAÇÃO DOS CONDICIONANTES PARA O CRESCIMENTO DE PARQUES EÓLICOS NA BAHIA

4.1 PESQUISAS DE CAMPO E DISCUSSÃO DOS CONDICIONANTES

Como mencionado na Metodologia utilizada no desenvolvimento da dissertação, foram feitas pesquisas de campo com “*players*” da cadeia produtiva, a partir das quais serão feitas as discussões e sugestões deste trabalho dissertativo. Para isto, serão descritas, a seguir, as sínteses das respostas obtidas por segmento pesquisado. É importante ressaltar que nos casos específicos da MME, da ABEólica e Governo do Estado da Bahia, considerando que eles se destacam, no sentido de estarem diretamente ligados com o interesse de promover o incremento de energia eólica no Brasil e na Bahia, região foco do estudo, e por serem órgãos públicos, as suas respostas obtidas foram transcritas de forma fidedigna como foram recebidas, não havendo, portanto, somente nesses três casos, qualquer sintetização.

a) Ministério de Minas e Energia

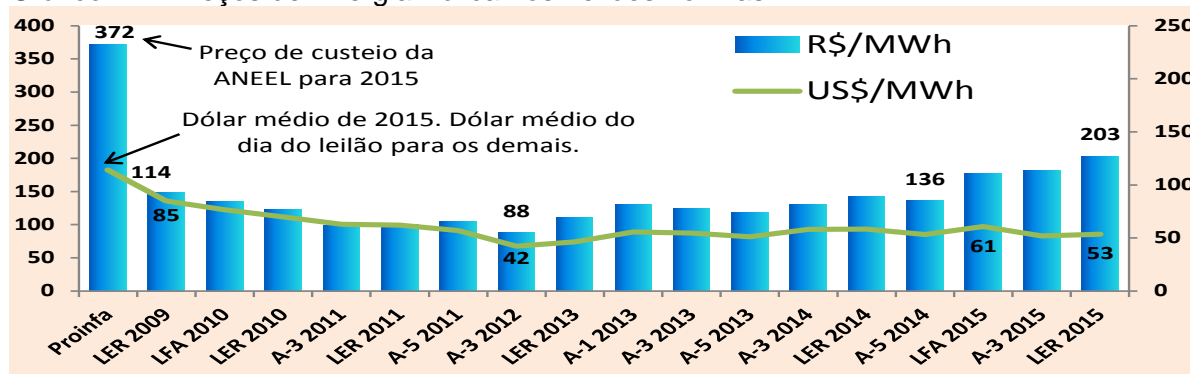
Primeiramente, cabe mencionar alguns aspectos relativos ao desenvolvimento da energia eólica no Brasil. O PROINFA foi o ponto de partida do setor eólico nacional, ao contratar em 2004 um pouco mais de 1,4 GW de potência (54 usinas). Na época, era a energia mais cara e a menos desenvolvida das três fontes incentivadas, superando as térmicas a biomassa e as pequenas centrais hidrelétricas nestes problemas. Para 2015, a ANEEL havia estipulado o preço médio de custeio de 372 R\$/MWh, para a eólica do PROINFA.

A afirmação do MME indica a importância do projeto PROINFA, para que tenha ocorrido o avanço significativo na implementação da energia eólica no Brasil e na Bahia (Grifo do autor).

O catalisador de uma maior expansão foi o primeiro leilão exclusivo para eólica, ocorrido em 2009, que iniciou a fase competitiva, na qual o parque mais eficiente e barato era o ganhador. Imediatamente, os preços recuaram, atingindo, em 2012, o seu menor valor. Em 2013 e 2014, houve pequena recuperação. Em 2015, em razão da desvalorização do Real, os preços passam a subir continuamente, mas mantendo uma trajetória quase constante nos valores em US\$/MWh.

No Gráfico 24 consta o comportamento dos preços de energia eólica do PROINFA até 2015.

Gráfico 24 - Preços de Energia Eólica nos Leilões no Brasil



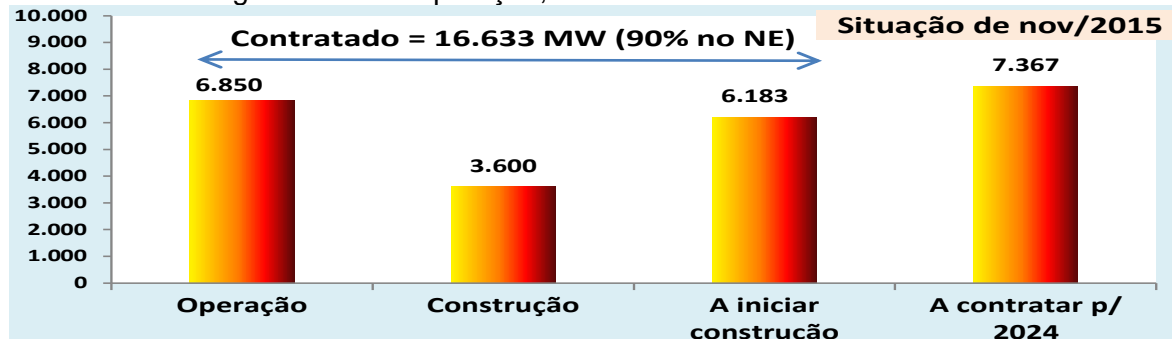
Fonte: MME (2015).

Até o final de novembro de 2015, estavam contratados 16,6 GW de potência eólica, dos quais, 6,8 GW estavam em operação, 3,6 GW em construção, e 6,2 GW aptos para iniciar a construção. Para atingir os 24 GW em 2024, previstos no Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE2024 há que se contratar, ainda, 7,4 GW, no período de 2016 a 2021.

Diante da disposição contida no PDE 2024, deverá ser atendido e mantido o crescimento médio de 2GW/ano na capacidade da potência instalada de energia eólica no Brasil entre 2016 e 2021 (Grifo do autor).

Já no Gráfico 25, ilustra a energia eólica em operação, em construção e a contratar até 2024.

Gráfico 25 - Energia Eólica em operação, contratada e a contratar

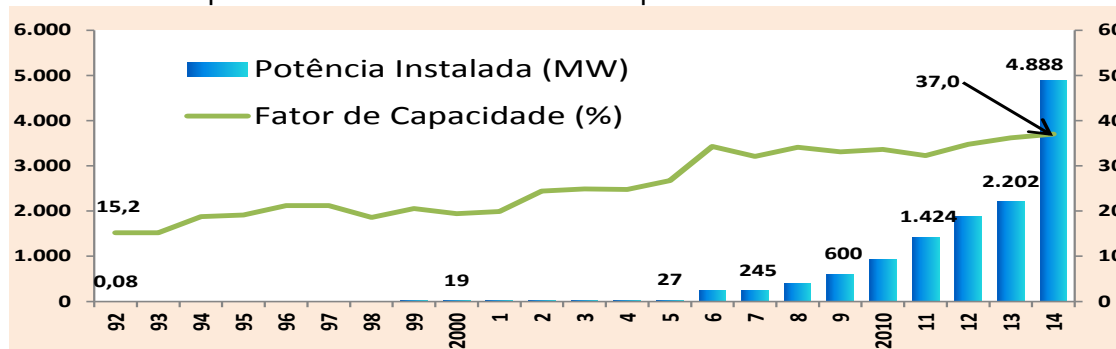


Fonte: MME (2015).

Em 2006, começaram a entrar em operação os primeiros geradores contratados no PROINFA e, em 2011, os primeiros contratados no leilão de reserva de 2009.

O Gráfico 26, ilustra até 2014 a capacidade instalada e o Fator de capacidade médio.

Gráfico 26 - Capacidade instalada e Fator de Capacidade Médio – até 2014



Fonte: ABEEólica (2015).

O fator de capacidade do Brasil aumentou ao longo do tempo, a exemplo do que ocorreu no mundo, como resultado de aumentos sucessivos no porte das instalações, acompanhados de desenvolvimento tecnológico, além da escolha de melhores sítios.

Acrescenta-se a essa constatação do MME, no caso específico da Bahia, a qualidade dos ventos (constância e direção) e dos excelentes projetos desenvolvidos no Estado, resultando assim em maiores fatores de capacidade das usinas eólicas do Estado (Grifo do autor).

Em 2015, foram adicionados 2.657 MW à potência eólica brasileira, com o total chegando a 7.545 MW, ligados à rede básica. Dessa expansão, 390 MW ocorreram na Bahia (14,7%). As maiores expansões de 2015 ocorreram no Rio Grande do Sul (817 MW), Rio Grande do Norte (663 MW), Piauí (415 MW), vindo, em seguida, a Bahia.

A Bahia, em 2013, ocupava a 4ª posição entre os Estados brasileiros em potência instalada eólica no Brasil, com 218 MW (11,6% do total). Em 2014, passou para a 3ª posição, com 842 MW (15,4% do total), como mostrado na Figura 27. Em 2015, retornou à 4ª posição, com 1.218 MW, mas subindo um pouco na participação do total (16,1%) – foi superado pelo Rio Grande do Sul.

Figura 27 - Geração e Potência Instalada de Energia Eólica por Estado – 2014

Estado	Geração (GWh)	Estrutura da Geração (%)	Potência Instalada (MW)	Fator de Capacidade (%)	Expansão no Ano (MW)
CE	3.770	30,9	1.219	43,5	575
RN	3.766	30,8	1.625	37,6	1.200
BA	1.881	15,4	842	40,5	624
RS	1.707	14,0	715	31,0	215
SC	444	3,6	238	21,4	2
PI	279	2,3	69	46,5	51
PB	148	1,2	69	24,5	-
RJ	78	0,6	27	31,9	-
PE	66	0,5	28	28,2	-
SE	65	0,5	54	20,4	20
PR	4	0,0	3	19,2	-
Brasil	12.208	100	4.888	37,0	2.686

Fonte: MME (2015).

Observa-se, então, que a Bahia tem aumentado a sua participação na potência instalada eólica, resultado do seu enorme potencial eólico, com ventos cujas características são apropriadas para elevados fatores de capacidade. O papel do Estado, no sentido de atualizar o seu atlas eólico e de promover projetos junto aos empreendedores, contribui também para o dinamismo do setor.

O MME não vê entraves à expansão da eólica na Bahia e no Brasil.

As afirmações do MME dão conta de que a forte presença do Governo do Estado da Bahia, seja pela atualização do seu Atlas Eólico, como também pelo apoio aos investidores, propiciou que o crescimento da energia eólica pudesse ocorrer de forma contínua e sustentada no Estado e que possíveis entraves para o crescimento dessa energia têm estudos e atenção para o pronto saneamento pelo Estado (Grifo do autor).

De acordo com o Banco de Informações de Geração da ANEEL (BIG, 2016), na data de 6/4/2016, estavam em construção 3.039 MW de potência eólica, sendo 927 MW na Bahia (30,5%). Para iniciar a construção havia uma potência de 5.935 MW, sendo 2.379 MW na Bahia (40,1%).

Na data de 06/04/2016, segundo o BIG (2016), 947 MW eólicos já haviam entrado em operação em 2016, dos quais 362 MW na Bahia (37,2%). Até o final de 2016, há a previsão de uma expansão adicional de 1.112 MW, o que resulta numa expansão total de 2.059 MW eólicos em 2016. Nesse montante, a Bahia deverá participar com 800 MW.

Estes números, por si só, evidenciam o potencial da Bahia na expansão eólica brasileira, em se considerando os projetos já contratados. Com tais

empreendimentos, a Bahia deverá passar à 1ª posição em potência eólica, possivelmente ao final de 2017.

Considerando-se que a Bahia até pouco tempo era o terceiro Estado em potência eólica instalada no Brasil, sendo superada pelo Ceará e Rio Grande de Norte, e, diante dos números expostos pelo MME, será um avanço significativo à obtenção desse marco para a consolidação da cadeia produtiva dessa energia no Estado (Grifo do autor).

A conclusão de uma planta de geração de energia nem sempre ocorre na mesma data que a respectiva linha de transmissão de conexão à rede básica do Sistema Interligado Nacional (SIN), embora o planejamento do MME siga nessa direção, tendo em vista possíveis atrasos ou adiantamentos nas obras e contratações em leilões não aderentes com o planejado.

Cerca de 70% dos atrasos verificados em projetos de linhas de transmissão são decorrentes de demora na obtenção de autorizações junto aos órgãos de meio ambiente. Existem também atrasos na confecção dos projetos e contratos e na compra de materiais, o que compromete a execução física das obras, independentemente da regularização ambiental.

Enfrentar essa questão tem sido uma das principais frentes de trabalho do MME. Espera-se a aprovação pelo Congresso, neste ano, do chamado "*fast-track*" na tramitação dessas licenças, que passariam a ser emitidas em até 180 dias.

Não bastassem os atrasos recorrentes, sempre há a possibilidade de insucessos nos leilões, não vendendo boa parte dos lotes de linhas ofertados, fato que ocorreu em 2015. O MME tem discutido junto à EPE, ONS e ANEEL formas de harmonizar a contratação da geração com a expansão da transmissão. As medidas, oportunamente, serão publicadas no sítio eletrônico do Ministério de Minas e Energia.

Buscando atenuar os efeitos dos atrasos, a Aneel, via grupo especial formalizado, faz acompanhamento diferenciado nas obras de transmissão consideradas prioritárias, o que inclui reuniões periódicas com os agentes. O acompanhamento abrange, dentre outras, as linhas para a interligação de usinas eólicas já concluídas no Sul e no Nordeste.

A presente descrição indica que o MME tem pleno conhecimento de possíveis entraves que possam prejudicar o crescimento da energia eólica no Brasil e, conjuntamente com a EPE, ANEEL e ONS está buscando minimizar as dificuldades no sentido de propiciar condições adequadas com ações específicas para minimizar eventuais riscos (Grifo do autor).

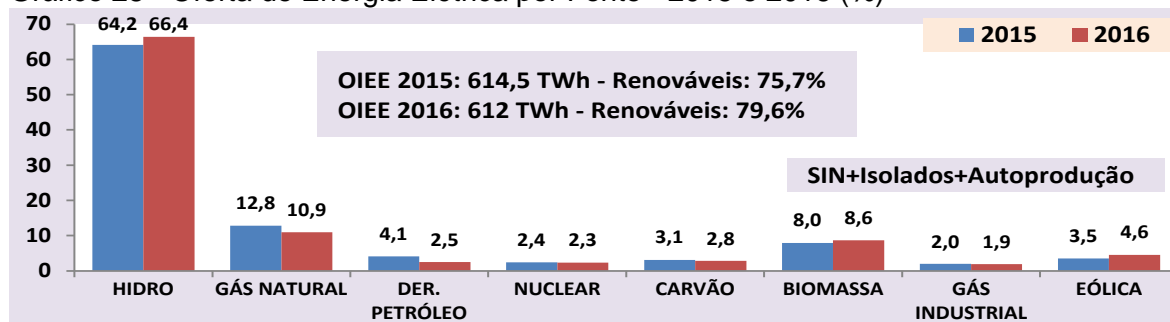
Observa-se que a expansão da eólica na Bahia superará a dos demais Estados nos próximos anos, vindo este Estado a ocupar a 1ª posição na potência instalada brasileira, em se considerando os projetos já contratados.

A energia eólica não deverá ter problemas em razão das atuais condições adversas da economia. Há uma expansão já contratada que deverá seguir o seu rumo. A geração é complementar ao regime hídrico, o que possibilita estocar energia sob a forma de água.

A política do MME é a de continuar com os leilões de maneira a manter uma escala de produção de equipamentos adequada para a preservação da indústria do setor. Note-se que, de acordo com as previsões do *Plano Nacional de Expansão de Energia – PNE 2030* (EPE, 2016) ainda há a necessidade de contratar perto de 7.400 MW, para chegar ao final do período com 24 GW previstos para a potência eólica.

O Gráfico 28, a seguir, mostra que a energia eólica continua crescendo sua participação na matriz de oferta de energia elétrica, passando de 3,5% em 2015 (cerca de 22 TWh), para 4,6% em 2016 (cerca de 29 TWh). A Bahia poderá gerar perto de 5,7 TWh em 2016, o que vai representar 20% da geração **eólica** nacional.

Gráfico 28 - Oferta de Energia Elétrica por Fonte - 2015 e 2016 (%)



Fonte: MME (2016).

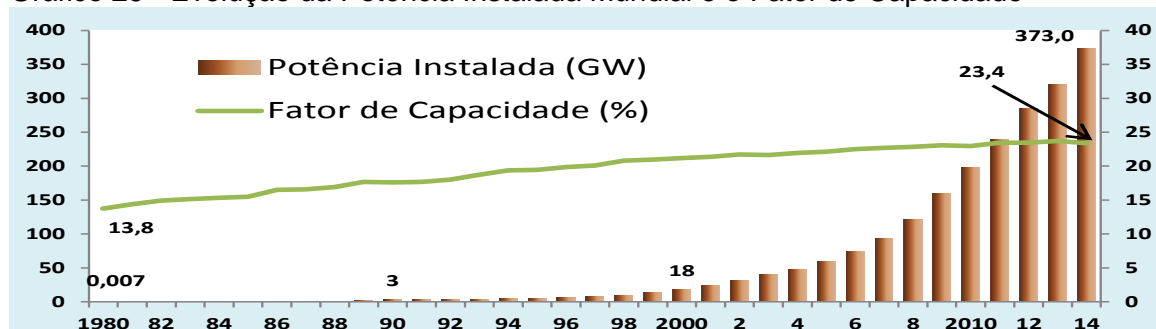
O Gráfico 28 ilustra que percentualmente no período de 2015 para 2016, existe uma estimativa de que a energia eólica tenha um crescimento mais acentuado comparativamente às demais fontes, havendo inclusive uma previsão de decréscimo percentual de fontes não renováveis como gás natural, derivados de petróleo, carvão e nuclear (Grifo do autor).

Como já mostrado anteriormente, o fator de capacidade médio brasileiro é crescente no tempo. A previsão é que continue a crescer, na medida em que a maior expansão esteja ocorrendo em Estados com fator de capacidade acima da média brasileira.

O MME, provavelmente tendo como base os relatórios mensais emitidos pelo ONS de capacidade instalada e de potência média efetivamente demandada de cada parque, traz um dado relevante ao Estado da Bahia, qual seja, o de que o fator de capacidade em seus parques eólicos tem se mostrado superior a média nacional. Assim, pode-se inferir que os empreendedores tenderão a investir em novos parques eólicos com mais segurança no Estado, já que poderão obter resultados econômicos/financeiros mais atrativos (Grifo do autor).

Comparativamente ao mundo, com 23,4% de fator de capacidade, o Brasil apresenta indicador bem mais competitivo, de 37%. O gráfico 29, a seguir, apresenta a evolução da potência instalada mundial e o fator de capacidade.

Gráfico 29 - Evolução da Potência Instalada Mundial e o Fator de Capacidade



Fonte: MME (2015).

b) ABEólica

A Bahia está entre os Estados mais cobiçados para instalação de parques eólicos, pois possui um dos melhores ventos do Brasil. Apesar de não ter inaugurado sua atuação no mundo eólico quando da implantação do PROINFA, em 2004, a Bahia já

começou marcando presença no primeiro leilão de energia com participação da fonte eólica, em 2009. No LER 2009 foram vendidos mais de 400 MW só na região baiana. Desde então, a Bahia ofertou projetos que se consagraram vencedores na maioria dos leilões de energia que a fonte eólica participou.

No quadro 6 é apresentado o descritivo de compra de potência derivada da energia eólica na Bahia, nos leilões de energia.

Quadro 6 - Compra de potência derivada da energia eólica

Contratação Bahia	Potência (MW)	Nº de Parques
LER 2009	419,6	18
LER 2010	275,4	10
LFA 2010	330,0	6
A-3 2011	274,8	11
LER 2011	170,2	7
A-5 2011	150,0	5
A-5 2012	52,4	2
A-3 2013	76,5	4
LER 2013	561,6	28
A-5 2013 (DEZ)	974,3	40
LER 2014	367,5	16
A-5 2014	446,6	17
LFA 2015	90,0	3
LER 2015 (NOV)	493,0	18
MERCADO LIVRE	863,8	47
Total	5.545,6	232

Fonte: ABEEólica (2016).

Diante do exposto pela ABEEÓLICA, bem como as informações do Quadro 6 observa-se que os projetos eólicos desenvolvidos na Bahia têm obtido grande êxito nos leilões de energia, confirmando a vocação do país para ampliação dessa fonte de energia renovável. Ressalta-se também o valor expressivo de 863,8 MW que foram adquiridos através do Mercado Livre, correspondendo a um percentual de 15,6%. Esse tipo de contratação pode em alguns casos ser

mais viável para consumidores do que contratar energia advindas dos leilões de energia (Grifo do autor).

Quanto ao interesse das empresas na participação de leilões de energia e participação efetivas da EPE e ANEEL para a viabilização desses certames, dados os resultados de contratação apresentados anteriormente, nota-se que as empresas têm sido ativas na participação dos leilões.

Quanto à viabilização dos certames, cabe ao MME indicar a necessidade de realização e então EPE e ANEEL participam com suas atividades no processo como um todo. Nesse caso, não há nenhuma particularidade por Estado, sendo o tema tratado em nível nacional. Atualmente, devido ao cenário macroeconômico vivido e outros fatores estruturais, o maior desafio tem sido demonstrar ao Governo Federal a necessidade de realização de novos leilões para contratação de energia.

Depreende-se da afirmação acima mencionada pela ABEEÓLICA que o MME tem plena autonomia para analisar e estabelecer a necessidade de fazer os leilões de energia, buscando apoio técnico e de gestão da EPE e ANEEL para que os mesmos possam ser realizados (Grifo do autor).

No que se refere aos resultados dos leilões de energia eólica, no Quadro 7, a seguir, é possível ver o resultado de contratações somando-se todos os Estados para que possa ter uma base comparativa. Mais uma vez existe nota-se o destaque da venda através do Mercado Livre de um montante de 2.344 MW, que corresponde a 12,7 % do potência contratada.

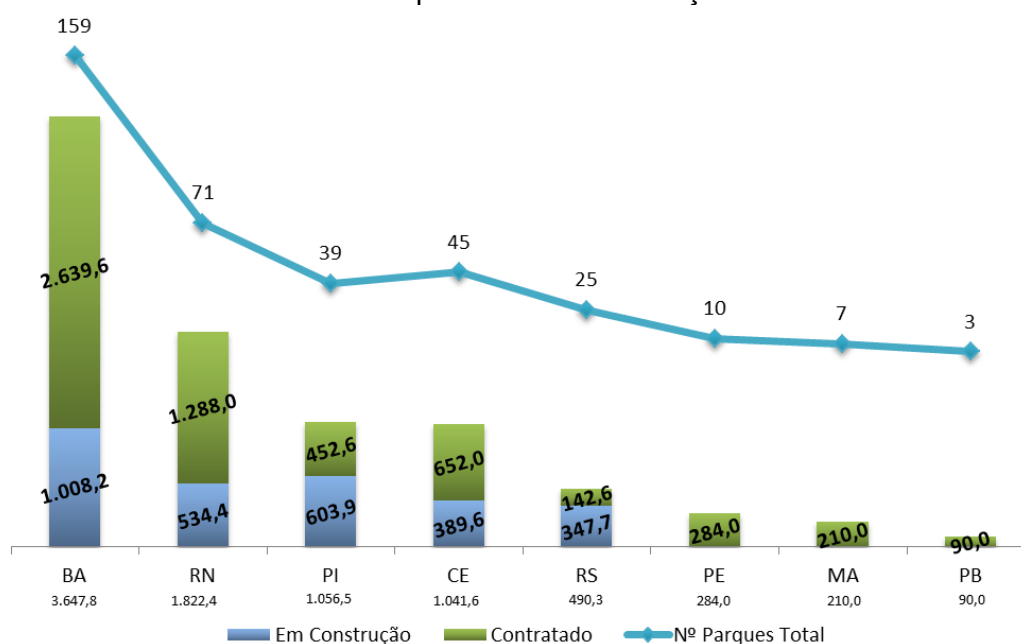
Quadro 7 - Compra de potência derivada da energia eólica envolvendo todos os Estados

Contratação	Potência (MW)	Nº de Parques
PROINFA	1.303,1	53
LER 2009	1.915,9	71
LER 2010	545,2	20
LFA 2010	1.473,4	49
A-3 2011	1.067,1	44
LER 2011	797,8	31
A-5 2011	928,3	37
A-5 2012	52,4	2
A-3 2013	794,2	39
LER 2013	1.484,3	66
A-5 2013 (DEZ)	2.324,8	97
A-3 2014	547,1	21
LER 2014	763,1	31
A-5 2014	926,0	36
LFA 2015	90,0	3
A-3 2015	508,8	18
LER 2015 (NOV)	548,2	20
MERCADO LIVRE	2.344,0	111
Total	18.413,6	749

Fonte: ABEEólica (2016).

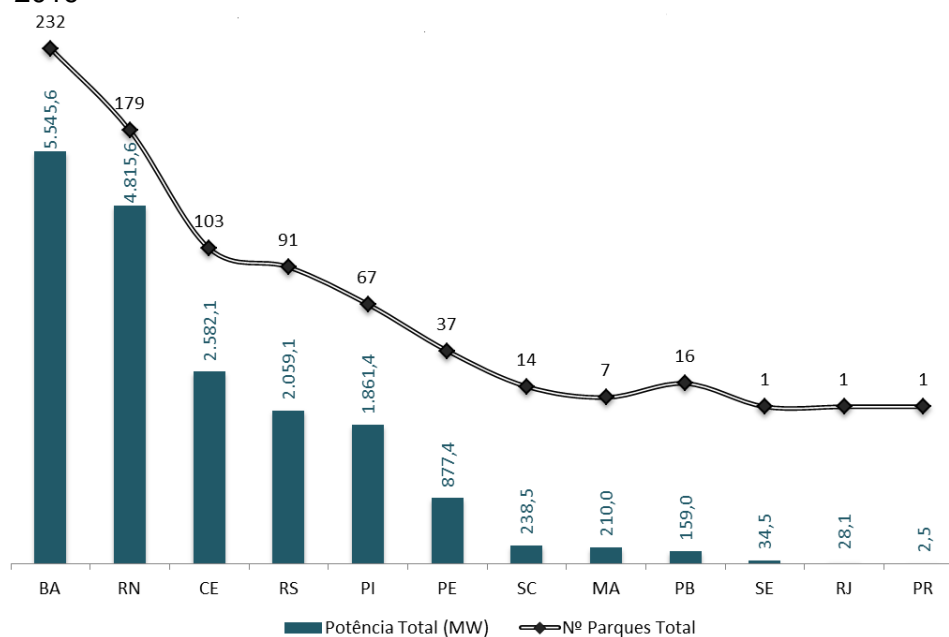
Quanto a Implantação dos parques eólicos, hoje a Bahia lidera o ranking dos Estados para projetos em implantação. A contratação realizada ao longo dos anos anteriores trouxe ritmo acelerado para a Bahia, que até 2019 ultrapassará o Rio Grande do Norte em capacidade instalada, ocupando, desse modo, a posição de um estado com maior capacidade eólica instalada no Brasil. As informações apresentadas podem ser vistas/traduzidas nos Gráficos 30 e 31 seguintes.

Gráfico 30 - Capacidade de Construção em MW



Fonte: ABEEólica (2016).

Gráfico 31 - Capacidade Total (instaladas + em construção) – MW- Horizonte 2019



Fonte: ABEEólica (2016).

As constatações demonstradas nos dois últimos gráficos acima, refletem de forma fidedigna o que já foi dito pelo MME, com relação ao grande potencial da Bahia em ocupar a liderança em termos de potência instalada de energia eólica no Brasil (Grifo do autor).

Em relação ao comissionamento de um parque eólico, as atividades são focadas, principalmente, nos testes de campo com os aerogeradores. Há uma grande quantidade de parques eólicos e equipamentos em fase de comissionamento em decorrência de projetos existentes para entrar em operação em 2016.

O desafio do comissionamento é maior nos casos cujos parques eólicos ficam prontos e as linhas de transmissão ainda não. Ou seja, não há energia elétrica na alta tensão para que o parque eólico seja comissionado. Uma estratégia cada vez mais comum é a utilização de geradores diesel e bancos de carga simulando o “grid”. Com isso são antecipadas falhas e quando chega a linha de transmissão a entrada em operação do parque eólico é feita com velocidade muito maior.

Esse ponto citado pela ABEEÓLICA é representativo e reforça a necessidade de que as construções dos parques eólicos possam ser feitas concomitantemente com as construções de possíveis linhas de transmissão. Isso contribui para facilitar o escoamento da energia gerada, proporcionando

ganhos reais no comissionamento dos referidos parques, que operariam na forma ideal (Grifo do autor).

Quanto às dificuldades ou oportunidades para que as implantações de parques eólicos na Bahia ocorram, ressalta que a energia eólica já traz diversas contribuições para o Brasil, não ficando restrita à esfera energética. Os ganhos sociais para a comunidade são significativos e também devem ser mencionados. Existe auxílio para a fixação do homem no campo, aumento da oferta de emprego e renda por meio dos arrendamentos de terras e capacitação da população local que são alguns dos benefícios sociais transversais à fonte eólica. O desenvolvimento e gestão de programas ambientais são também atividades desenvolvidas pelos empreendedores que merecem destaque.

Considerando a capacidade total nacional acumulada, 9,77 GW, se tem um investimento total acumulado de R\$ 60 bilhões. Além disso, em índices sustentáveis, foram, ao todo, 146 mil empregos gerados, abastecendo cerca de 16 milhões de residências e 16 milhões de toneladas de emissões CO₂ evitadas.

A ABEEÓLICA sintetiza os benefícios indiretos que a implantação da energia eólica traz quando parques são instalados nos Municípios, não somente gerando energia, mas considerando as melhorias nos locais, como o descrito no “Programa Catavento”, lançado pela RENOVA Energia em 2012. O Relatório Anual de Sustentabilidade de 2014 da empresa, informou que foram investidos R\$ 19,4 milhões entre 2012 e 2014, contemplando projetos voluntários de desenvolvimento socioambiental, cultural, de meio ambiente e de desenvolvimento organizacional para o Alto Sertão da Bahia, onde estão localizados os seus parques eólicos (Grifo do autor).

A ABEEólica, em especial, se reuniu com o Governo da Bahia, em momento oportuno, e apresentou alguns entraves/desafios do setor, listados a seguir, que foram bem aceitos na ocasião, na qual o governo demonstrou interesse em contribuir e vem, de certa forma, apoiando a indústria dos ventos.

- a) dificuldades com órgãos licenciadores – um dos motivos se refere ao quadro reduzido de funcionários e conseqüentemente morosidade no processo, outros mencionados por desenvolvedores da região citam análises mais rigorosas do que as exigidas em lei;

- b) falta de mão de obra local qualificada – há alguns cursos no Estado, mas ainda tem necessidade de formação profissional que atenda à Operação dos Parques Eólicos;
- c) logística – a cabotagem ainda é cara e não há nenhuma atratividade para o serviço que poderia melhorar prazos posto que, por muitas vezes, o transporte logístico leva tempo muito superior;
- d) transmissão – nada em específico na Bahia, o problema de falta de linha e atrasos nas obras das concessionárias responsáveis é generalizado.

A visão da ABEEólica é que as medidas que estão sendo tomadas estão mitigando, em grande parte, os riscos de cronogramas desalinhados (geração pronta antes da transmissão), mas ainda há muito para ser feito.

Quanto aos pontos tratados entre a ABEEÓLICA e o Governo do Estado da Bahia, pode ser considerado como uma demonstração inequívoca que a Bahia está interessada em fomentar ainda mais a cadeia produtiva de energia eólica no Estado. Desse encontro infere-se que há um excelente engajamento para que melhorias possam ser feitas pelo estado para reduzir entraves logísticos, maior celeridade na análise e liberação dos licenciamentos ambientais, além da necessidade de criação de cursos de especializações na área no Estado (Grifo do autor).

Já analisando o tempo médio de retorno, a percepção da ABEEólica é que os parques eólicos conseguem proporcionar o retorno do investimento aos empreendedores em sua grande maioria. Assim como na Bahia ou outros Estados, cada investidor elabora o projeto com base no financiamento pelo BNDES e, atualmente, com certificação da produção P90, ou seja, com grande probabilidade de atendimento da geração esperada. Mesmo parques com certificação P50 possuem grande proporção que está atendendo a contratação nos primeiros quatro anos.

O tempo de retorno do investimento não é divulgado pelos investidores, mas estima-se um tempo entre 12 e 16 anos dependendo de cada projeto. A aquisição dos aerogeradores possui como padrão a incorporação dos serviços de manutenção fazendo com que a tarifa contratada na venda da energia possua os componentes para acomodar a garantia e a manutenção realizada pelo próprio vendedor. Apesar

de cada parque eólico normalmente ter cerca de 30 MW de potência, é muito comum visualizarmos complexos em desenvolvimento com potências maiores.

Não há dúvida que os investidores continuarão desenvolvendo parques eólicos na Bahia. Mesmo com as dificuldades encontradas, principalmente em função da escassez de linhas de transmissão para escoamento da energia. Outros estados da Federação possuem o mesmo desafio que será vencido no médio prazo. A Bahia tem se destacado pelo ótimo potencial eólico e apoio institucional através do Governo Estadual.

Quanto à visão em curto, médio e longo prazo, às perspectivas de crescimento dos parques eólicos na Bahia, para a ABEEólica no curto prazo a expectativa é que o Estado passe a liderar o ranking brasileiro em função de todas as obras planejadas, conforme gráficos 12 e 13 anteriormente mostrados. Em médio prazo, a Bahia deverá continuar entre os Estados com maior capacidade instalada, principalmente, devido a deter um grande potencial eólico e ter uma grande quantidade de projetos em desenvolvimento.

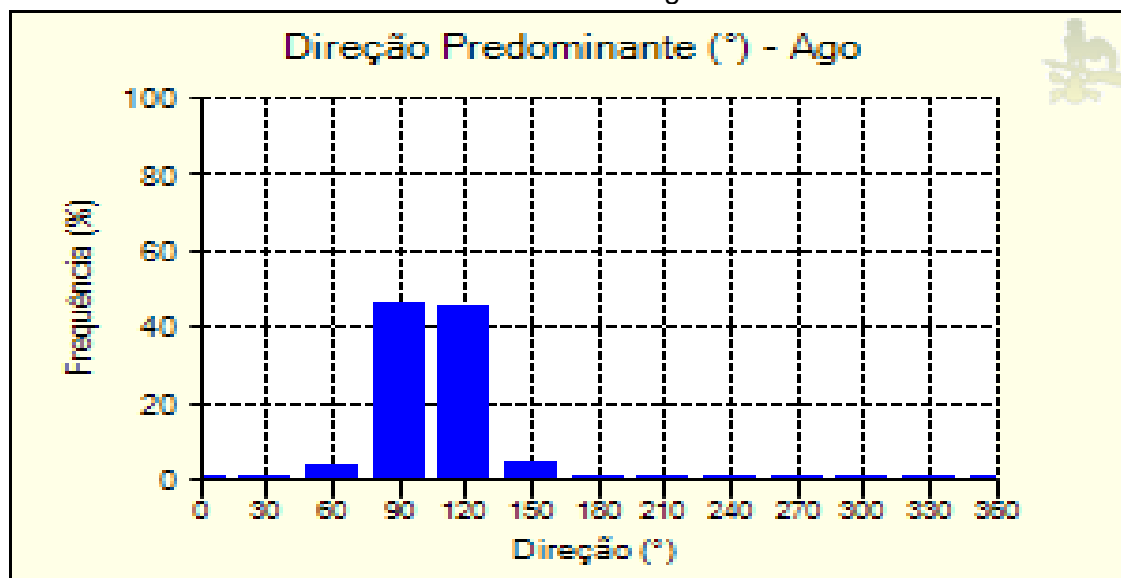
Para o longo prazo, 10 a 20 anos, tem-se a percepção que o Brasil continuará com o grande desenvolvimento das fontes renováveis complementares, fazendo com que a energia eólica continue como protagonista deste desenvolvimento. Além disso, haverá, em algumas décadas, a renovação do parque eólico atual com a introdução de novas tecnologias e equipamentos mais modernos.

Pela observação da ABEEólica, infere-se que a tendência é que haja o crescimento sustentado da energia eólica, tendo a Bahia um papel de destaque tendo em vista ser um Estado com dimensões continentais e com diversas regiões, principalmente o semi-árido, com grande potencial eólico a ser explorado. É natural e compreensível, segundo essa Associação, que novas tecnologias no futuro devam aparecer, propiciando a entrada de equipamentos mais eficientes e com custos ainda mais atrativos que os atuais (Grifo do autor).

Temos, a seguir, no Gráfico 32, o exemplo da característica do vento em agosto de 2015 no Estado da Bahia. Neste mês, os ventos permaneceram na mesma direção, em maior parte do tempo, e apresentam variações mínimas. Esta situação se repete nos demais meses do ano em todos os estados do Nordeste. Esta característica ambiental contribui em grande medida para o planejamento das usinas e otimização

da geração eólica, permitindo melhores desempenhos do aerogerador atrelados à otimização de eficiência obtida com a menor rotação da nacela do equipamento para captação dos ventos.

Grafico 32 - Característico do vento na Bahia em Agosto/2015



Fonte: ABEEólica (2015).

A ABEEólica acha totalmente viável a utilização nos parques eólicos com torres de 150 m e acredita que seja uma tendência, pois há tecnologia disponível para isso e também regulamentação que permite essas dimensões. Já existem, no Brasil, pesquisadores na área da Engenharia Civil desenvolvendo torres de concreto para altitudes elevadas e, em várias regiões do Brasil, a qualidade do vento melhora ainda mais com o aumento da altitude. Ou seja, será uma tendência natural. Não há informação de como a ANEEL analisa este aspecto, mas é possível assumir que a agência é favorável à inovação tecnológica e, hoje em dia, não há restrições para o aumento da altura dos aerogeradores.

Quanto à questão da possibilidade de aumento das torres hoje utilizadas, que atingem até de 80 a 120 m, passando para 150 m, a ABEEÓLICA entende que seja viável essa possibilidade, segundo estudos já existentes sobre o assunto, o que propiciará que ventos de melhor qualidade possam ser aproveitados aumentando ainda mais o fator de capacidade. Já existem fabricantes que estão em fase de fabricação para o mercado onshore de aerogeradores de até 4 MW, com rotores de 130 m e torres que podem chegar a 150 m, aumentando

todavia os desafios logísticos. Uma das saídas que estão sendo estudadas pelos fornecedores da indústria eólica, segundo a Camargo & Schubert seria fazer a divisão de componentes como pás e torres em partes mais reduzidas (Grifo do autor).

No que se tange ao regime de exploração do potencial eólico, ele é feito através dos produtores independentes. Não há contrato de concessão como é utilizado com as hidrelétricas, por exemplo. O investimento é realizado pelo empreendedor por sua conta e risco.

Se ele participar e ganhar em um leilão um projeto e não construir a usina ou não gerar a energia suficiente terá as penalizações previstas nos editais dos leilões e contratos de comercialização de energia. A Resolução Aneel nº 391 trata das outorgas de parques eólicos e nos editais dos leilões é possível visualizar os modelos de contratos regulados.

Nos dois últimos parágrafos, são estabelecidas as regras que norteiam a participação de investidores nos leilões de energia, como também os riscos advindos ao participar dos leilões e não serem vencedores. (Grifo do autor).

Para os arrematantes, são descritas as regras que devem ser seguidas para atender aos contratos assinados no ambiente regulado, bem como as penalizações que poderão sofrer junto a ANEEL, caso não haja o cumprimento de fornecimento da energia assegurada. Cada vez mais, portanto, entende-se que os empreendedores devam aprimorar a qualidade dos projetos utilizando-se de medições de ventos com base em dados retirados de equipamentos mais sofisticados para fazer tais medições durante um tempo que possa lhes dar segurança da qualidade dos ventos, que é normalmente de 3 anos, de modo a garantir atender aos requisitos dos editais dos leilões (Grifo do autor).

No que tange aos papéis e atribuições da ANEEL quanto aos parques eólicos, desde da origem de cada um dos projetos que irá ser leiloado até efetivamente ao comissionamento, operação e manutenção desses parques, essa agência reguladora consegue atender a grande demanda dos parques eólicos na maioria dos casos. Em alguns momentos, os prazos praticados pela agência nas revisões de outorga não são compatíveis com as necessidades dos investidores, principalmente devido ao grande volume de projetos em análise.

O papel da agência é regular e fiscalizar o desenvolvimento, instalação e operação dos parques eólicos. A ANEEL não provê incentivos aos parques eólicos e também a nenhuma fonte de geração.

Através da Resolução nº 391 os parques eólicos são outorgados pela ANEEL e seu cronograma de implantação é fiscalizado mensalmente através dos relatórios mensais e eventuais visitas a campo.

A ANEEL também é responsável por toda a regulamentação e realização dos leilões regulados e audiências públicas para realização dos certames. O contrato de comercialização de energia elétrica é registrado na CCEE, mas é essa a agência reguladora que é responsável pela sua fiscalização.

A efetividade das ações da ANEEL que acompanha os projetos desde a sua origem, regulando e fiscalizando cada etapa de sua construção, comissionamento e entrada em operação, tem se mostrado na percepção da ABEEÓLICA como eficaz, não obstante a quantidade de parques em construção que necessitam ser fiscalizados. Tal quantidade, entretanto, nem sempre permite a fiscalização “in loco” pela ANEEL. Ressalta-se ainda o papel importante da CCEE, onde os contratos de comercialização de energia são registrados (Grifo do autor).

A operação dos parques eólicos é acompanhada e fiscalizada pelo Operador Nacional do Sistema (NOS), conforme os Procedimentos de Rede aprovados pela ANEEL. Os índices de parada dos parques eólicos são de responsabilidade do empreendedor porque ele que será prejudicado pelas paradas, diferente das Distribuidoras que são fiscalizadas diretamente pela ANEEL.

As principais fiscalizações da ANEEL, em relação aos parques eólicos, estão relacionadas ao cumprimento do cronograma da outorga e atendimento dos contratos de comercialização de energia após a realização dos leilões principalmente com foco na entrada em operação. Isso porque a ANEEL é a responsável pela autorização para operação comercial dos parques eólicos.

Já o ONS é o responsável pelo controle da operação dos parques eólicos no Sistema Interligado Nacional. Quando o parque eólico está sendo desenvolvido, uma das primeiras etapas é saber se o parque será despachado ou não pelo ONS. Em caso positivo, devem ser seguidos os procedimentos para que a usina tenha

aprovação de conexão e acesso à rede. Além da autorização para operar em teste e comercialmente.

O ONS tem total autonomia conforme procedimentos de rede para determinar a redução de geração de um parque eólico e autorizar ou não uma parada para manutenção, por exemplo.

Em função da variação da geração eólica, um trabalho importante realizado é a previsão da geração eólica para o futuro de forma a minimizar riscos e efetuar melhor programação do uso dos recursos de geração. No site do ONS é possível visualizar diariamente a utilização e operação dos parques eólicos no SIN.

Por fim a ABEólica diferencia as atividades que estão sob a competência do ONS daquelas que são realizadas pela ANEEL. Sintetizando, todos os procedimentos de rede para que os parques eólicos possam ser interligados ao SIN, bem como autorização de manutenção dos parques e otimização dos recursos de geração dos mesmos são atribuições do NOS (Grifo do autor).

c) Governo do Estado da Bahia

Existe uma percepção do Governo do Estado da Bahia que o crescimento da energia eólica no Estado está sendo um agente de mudanças expressivas nos municípios onde são instalados os parques eólicos, principalmente na região do semiárido, gerando um desenvolvimento sustentado.

Os investimentos realizados pelos empreendedores nos municípios baianos, quando constroem parques eólicos, tanto na fase de construção como da operação, faz fomentar suas economias, e traz benefícios para os arrendatários que, muitas vezes, possuem terras que pouco produziam e passam a receber valores dos empreendedores pelo tempo previsto contratualmente pelo arrendamento de suas terras, normalmente em torno de 20 anos, movimentando a economia dos locais.

Outros benefícios são detectados quando dessa inserção de parques eólicos, relacionados à infraestrutura, que são melhorias das estradas do cadastro ambiental rural, da regularização fundiária, além de outras compensações que estão previstas nos programas socioambientais dos empreendimentos.

Um importante ponto a ser destacado é o estudo que ainda está sendo feito, objetivando avaliar a viabilidade de criação de dois centros de treinamento que

fariam a formação da mão-de-obra nas regiões promissoras a receber parques eólicos, visando assim que possa ter uma melhor qualificação dos moradores dessas regiões, já que segundo o Estado da Bahia, existem muitos parques a serem implantados.

Uma outra medida que foi incentivada pelo Governo do Estado foi de contribuir com a instalação de fábricas da Wobben em Juazeiro e de torres em Jacobina, sem contar com diversos fabricantes que já estão instalados na região metropolitana e em Salvador, o que facilita sobremaneira a logística e os custos envolvidos para levar tais equipamentos para os locais onde efetivamente os parques eólicos serão instalados.

Com o pedido de recuperação judicial solicitado pelo Grupo Espanhol ABENGOA, que detém uma quantidade expressiva de obras de transmissão no Brasil, que será objeto de um estudo detalhado no item 4.2 dessa dissertação, poderá existir, caso ações imediatas não sejam realizadas, sérias dificuldades para que possa haver o escoamento das energias de parques eólicos no sudoeste do Estado da Bahia.

Ressalta-se que uma das linhas sob a responsabilidade de construção da ABENGOA, tem um traçado que corta a Bahia de Leste a Oeste e que também existe a previsão de escoar parte da energia da Usina de Belo Monte. Diante do fato, o setor elétrico brasileiro será diretamente impactado, bem como os produtores agrícolas do oeste baiano.

O Governo da Bahia, ciente dos problemas que podem ser causados, caso essas linhas não sejam construídas, está interagindo com o MME e o ONS. O MME está diante do problema, que pode resultar na necessidade de se fazer novos leilões, o que provocaria um atraso em todo o processo para viabilizar a entrada dessas linhas, como também analisando possíveis interessados em adquirir os bens da ABENGOA, que seria uma solução mais rápida, mas que tem que ser juridicamente verificada e aprovada.

Quanto aos dois parágrafos acima, vale ressaltar os esforços que estão sendo feitos pelo MME, EPE, conjuntamente com ANEEL, de modo que o assunto possa ser solucionado sem causar grandes problemas de atrasos das entradas em operação das linhas de transmissão. O MME emitiu a Portaria nº 444 de 25/08/2016 com o objetivo de fazer a coordenação da contratação de

geração com a conexão a instalações de transmissão existentes e considerando também a entrada em operação comercial no horizonte previsto no início de suprimento do leilão, fazendo a mitigação dos riscos referentes ao atraso de entrada em operação das instalações de transmissão, entre outros pontos (Grifo do autor).

Um outro ponto relevante a ser analisado é que os investidores obtenham o título da terra dos imóveis rurais onde serão instalados os parques eólicos. Existem dificuldades das empresas de obterem tais títulos, em decorrência da demora na análise e aprovação dos projetos da Coordenação de Desenvolvimento Agrário (CDA), órgão responsável pelas terras do Estado da Bahia, sem contar que a maioria dos processos tem que passar pela análise da Procuradoria Geral do Estado (PGE), que tem uma equipe reduzida para tratar esse segmento específico.

Um outro entrave descrito se refere ao Valor da Terra Nua (VTN), que se refere ao preço que deve ser pago por hectare para que se possa fazer a aquisição de terra devoluta do Estado. Conceituam-se como terras devolutas, aquelas que na verdade são terras públicas e que ainda não tiveram nenhuma destinação dada pelo poder público, mas que não integrando nenhum patrimônio de uma pessoa física, pode indevidamente e irregularmente por ele ser utilizadas. Com relação a esse preço a ser pago, estão sendo feitas análises e estudos objetivando se chegar a uma definição.

É importante frisar que, atualmente, a lei de terras que rege no Estado da Bahia é de nº 3.038 de 10 de outubro de 1972, que, em seus diversos artigos, não considera que as atividades de geração e transmissão de energia sejam prioritárias para que ocorra o desenvolvimento do Estado. Esse aspecto, com certeza, é um entrave para que se possa ter uma maturidade ainda maior da cadeia produtiva da energia eólica na Bahia.

Existem também, junto ao governo do Estado, relatos frequentes de investidores do setor eólico quanto às dificuldades de financiamentos dos parques. Entretanto, além do BNDES, foi criada uma nova linha de financiamento do Banco do Nordeste, que ampliou as opções de financiamento do Fundo Constitucional do Nordeste (FNE) para investimentos em projetos de geração de energia. Com base na Portaria número 68/2016 do Ministério de Integração Nacional (MI) em seu art. 6º, é possível

a obtenção de financiamentos para projetos de energia solar, parques eólicos, PCH's e biomassa, ou seja, um incentivo para o crescimento das energias renováveis. Para os casos citados, o financiamento do FNE pode atingir o patamar máximo de 60% do investimento total do projeto aprovado, em um prazo máximo de 20 anos e carência de 8 anos, com taxas de juros que oscilam entre 9,5% a 12,95%, levando-se ainda em conta a possibilidade de obtenção de bônus pela adimplência. Com certeza, essa alternativa é interessante e contribui para o crescimento na Bahia de energias renováveis e mais especificamente no nosso caso da criação de novos parques eólicos.

É importante destacar que, além das empresas que já estão com parques eólicos instalados e operando no Estado e aquelas que já venceram os leilões e estão em fase de iniciar as obras, existem diversas empresas fazendo prospecções, buscando conseguir realizar novos projetos e para tanto utilizam das medições dos ventos, mantendo os equipamentos de medição por pelo menos três anos, que é a exigência regulatória da EPE, visando assim poderem elaborar os projetos, determinar as potências instaladas e a previsão de energia gerada de cada um deles.

Não obstante a busca de empresários por novas fontes eólicas, o governo do Estado está continuamente fazendo um trabalho de atrair novos fabricantes de equipamentos utilizados em parques eólicos, como por exemplo, aerogeradores, *nacelles* e *hubs* com as instalações na Bahia de fábricas da ALSTOM, GE, GAMESA, e ACCIONNA, de pás com a TECSIS e de torres com Torres Eólicas do Nordeste e WOBEN. Além desse importante trabalho de convencimento que mais empresas se instalem na Bahia, a equipe técnica de infra-estrutura do Estado está incentivando que os fornecedores de bens e serviços se fixem na Bahia, trazendo assim uma completa consolidação da cadeia produtiva do setor eólico e possibilitando a geração de empregos para os profissionais da região.

Quanto à questão ambiental, objetivando que os licenciamentos ambientais para parques eólicos sejam céleres, a Bahia conta com a Comissão Técnica de Garantia Ambiental (CTGA) vinculada a Secretária de Desenvolvimento do Estado da Bahia (SDE), que tem o aval da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), ou seja, todos esforços são feitos para que os processos sejam priorizados em suas análises.

No que tange a à infraestrutura portuária, a Bahia está bem servida, já sendo inclusive manuseados no Porto de Salvador, no terminal de contêiner, equipamentos eólicos da ACCIONNA (*nacelles e hubs*) e da TECSIS (PÁS).

Considerando que as empresas aqui já instaladas e que fabricam componentes eólicos são demandadas também por outros Estados da Federação bem como por outros países, o Governo da Bahia está avaliando como escoar esses produtos nos portos no Estado, tanto públicos como privados. Essa medida do governo, possibilitando que essas cargas possam ser encaminhadas de forma marítima, com certeza aumentará a demanda por equipamentos nas fábricas existentes, fomentando ainda mais a economia do Estado. Já com esse foco para atender ao mercado eólico, foi realizado o reposicionamento da Enseada Indústria Naval, que era o antigo Estaleiro Enseada Paraguaçu, de modo a torná-lo um polo industrial, naval e logístico.

Com relação às principais rotas logísticas utilizadas para transporte dos componentes eólicos na Bahia até os seus parques, destacam-se:

- a) Camaçari - Milagres - Caetité - Brejinho das Ametistas
- b) Camaçari - Milagres - Caetité - Pajeú dos Ventos
- c) Camaçari - Feira de Santana - Ibotirama-B. J. Lapa - Igaporã
- d) Camaçari - Feira de Santana - Jacobina - Umburanas
- e) Camaçari - Feira de Santana - Ipirá - Morro do Chapéu
- f) Camaçari - Feira de Santana - Ipirá - Morro do Chapéu - Xique Xique
- g) Fortaleza - Juazeiro - Campo Formoso
- h) Camaçari- Feira de Santana- Conquista- Brumado - Dom Basílio
- i) Camaçari - Feira de Santana - Jacobina - Umburanas - S. Babilônia
- j) Camaçari- Feira de Santana - C. Grosso- Sr. do Bomfim- Cpo. Formoso

Mesmo atendendo de forma satisfatória aos transportes desses equipamentos, é consenso que em alguns pontos torna-se necessário fazer reforços em rodovias e em pontes. Para reduzir os impactos desses entraves, o Governo através da Secretaria de Infraestrutura (SEINFRA) vem estabelecendo contatos e buscando junto aos empreendedores que rotas alternativas possam ser utilizadas.

Diante do exposto pelo Governo do Estado da Bahia, pode-se inferir que existe um ambiente muito propício para o crescimento da energia eólica no Estado, já que está estabelecida de uma forma sustentada uma cadeia produtiva, com o interesse do Governo em ajudar os potenciais investidores na solução dos principais entraves existentes, como de logística, ambientais, fundiários, dentre outros pontos. Também a celeridade dos empréstimos do Banco do Nordeste é outro fator facilitador direcionado pelo Estado para não prejudicar os projetos. Existe a percepção do Estado, que os parques eólicos fomentam a economia baiana, gerando empregos e melhorias em regiões, que seria difícil para ele fazer investimentos, como a região do semiárido. Novas oportunidades de emprego podem ser criadas caso haja a criação de dois centros que fariam a formação da mão-de-obra nas regiões promissoras a receber parques eólicos, trazendo uma melhor qualificação para as pessoas.

A implantação de fábricas de aerogeradores na Bahia é uma constatação do trabalho intenso e com grande sucesso desenvolvido pelo Governo do Estado de modo que investir em energia eólica seja ainda mais atrativa. Um ponto importante é o trabalho realizado para criação de rotas rodoviárias para transportar os componentes eólicos (Grifo do autor).

d) Fabricantes de Aerogeradores

Um das duas empresas que responderam à pesquisa informou que oferta turbinas de média potência, na faixa de 2.0MW/2.1MW, 60Hz. As suas perspectivas para o mercado da Bahia seguem otimistas, esperando que sejam superadas as dificuldades macroeconômicas hoje vividas no país. Informaram que já foram assinados apenas na Bahia mais de 780MW em projetos de geração eólica utilizando de suas turbinas, entre máquinas instaladas e contratos futuros, que devem sustentar demanda até meados de 2017 à sua fábrica que fica próximo a Salvador. Com relação aos dados de projetos futuros, não informaram, haja vista a confidencialidade que necessitam ter para os seus negócios.

Infere-se, que não obstante a conjuntura atual da economia no Brasil, existe a disposição e a intenção dessa empresa em continuar a investir no mercado eólico da Bahia (Grifo do autor).

Essa empresa Informou que pode contribuir na cadeia produtiva da energia com relação ao processo de fabricação, transporte, montagem, comissionamento, operação e manutenção de turbinas eólicas.

Observa-se que a gama de serviços que podem ser executados por essa empresa é abrangente e torna-se significativa a sua possibilidade de contribuição como um todo na cadeia produtiva (Grifo do autor).

Em sua análise alguns pontos que sempre merecem atenção são:

Logística: a Bahia apresenta potencial eólico em regiões de difícil acesso ao transporte dos grandes componentes, como pás com mais de 55 metros de comprimento, naceles e torres com dezenas de toneladas.

Existe uma predominância de transporte na Bahia dos componentes eólicos por rodovias, devido principalmente aos altos custos para utilização de portos e também pela localização dos parques eólicos no semiárido no Estado. É necessário que sejam feitos estudos das vias de acesso e eventuais melhorias em estradas, de modo que o transporte possa ser feito com segurança mantendo-se prazos de entrega e custos competitivos, ao contrário de países europeus que oferecem o transporte ferroviário como alternativa mais econômica. Ressalta-se ainda a relativa escassez de transportadoras qualificadas para este tipo de transporte que faz com que os custos logísticos sejam elevados.

É importante a constatação acima relatada, já que o transporte de equipamentos complexos como são os da energia eólica, requer cuidados e estudos especiais. O Governo do Estado deveria analisar essas dificuldades e verificar a viabilidade de fazer melhorias nas condições de tráfego as estradas da Bahia utilizadas na passagem desses caminhões especiais que se destinam a levar os equipamentos aos parques eólicos, bem como de revitalizar os portos baianos possibilitando que possam se adequar também para esse tipo de atividades. É necessário também que novas empresas transportadoras se sintam motivadas, para executarem esse tipo de serviço, o que certamente poderia aumentar a competitividade e reduzir os custos de transporte (Grifo do autor).

Construção: a tendência nos últimos anos foi de aumento nas dimensões das máquinas. Com isso, a montagem do parque passa a se tornar mais complexa. São

necessárias a utilização de guas maiores que tem disponibilidade escassa no Brasil e que precisam ser deslocadas aos parques eólicos. Em função de uma política de contratação de mão de obra local, a referida empresa precisou investir em capacitação técnica de populações que, muitas vezes, não tiveram acesso a uma formação profissional de qualidade. Por fim, os ventos de média e alta velocidades constantes, próprios dos parques de maior geração (consequentemente, vencedores dos leilões de energia), acabam apresentando desafios à montagem, que se dá em “janelas de ventos” menores por dia. Entende-se por “janelas de ventos”, o intervalo horário no qual as velocidades médias são menores no dia, permitindo condições de trabalho seguras, tanto para o içamento de componentes ao topo das torres eólicas, quanto para os trabalhadores.

Dados importantes podem ser evidenciados da afirmação acima. Observa-se que é necessário que haja uma interação com os fabricantes de guas, para buscar como equacionar esse déficit desse equipamentos tão importantes para a operação com segurança da instalação dos componentes dos parques. É provável que o assunto, sendo levado ao Governo do Estado da Bahia, possa ser tratado de uma forma que possibilite ações para minimizar o problema.

É relevante e muito importante o treinamento que é feito, visando aproveitar os técnicos dos próprios locais para participarem do processo de montagem.

Quanto a questão técnica, decorrente da Bahia ter ventos favoráveis para a geração eólica, mas que dificultam a montagem dos equipamentos, criando-se “janelas menores” para a efetiva construção, é uma dificuldade a ser superada por essa empresa. (Grifo do autor)

Cadeia de Fornecimento Local: além dos grandes componentes, há uma infinidade de outros componentes que integram a turbina eólica. O desenvolvimento de fornecedores locais ajuda a reduzir custos logísticos e favorece o cumprimento de requisitos do BNDES que é imprescindível para garantir o acesso dos seus clientes a essa linha de crédito do banco.

Quanto à escolha da empresa do local da instalação da indústria em uma cidade da Região Metropolitana de Salvador, em 2010, foram levados em conta alguns fatores, sendo um dos principais os incentivos fiscais que a Bahia ofereceu. Mas

especificamente, o atrativo de maior destaque é estarem próximos ao mercado eólico, tão aquecido na Bahia e no Nordeste atualmente.

O Governo do Estado da Bahia poderá através de incentivos fiscais fazer com que novos fornecedores de outros componentes que compõem a turbina eólica possam se instalar no Estado. Essa ação governamental poderá trazer benefícios expressivos para a cadeia da energia eólica na Bahia, reduzindo custos e gerando celeridade nos processos, já que com fábricas de componentes próximas aos fabricantes de aerogeradores, existirá uma maior otimização do processo (Grifo do autor).

O compromisso dessa empresa com o Brasil é firme e de longo prazo. A sua aposta se reflete no desenvolvimento de uma competitiva cadeia de fornecedores locais, além do que investiram em uma planta na Bahia, inaugurada em 2011 e expandida em 2015, tendo sido ampliada ano a ano a sua estrutura de serviços, além de um centro local de inovação tecnológica, que gera soluções customizadas às necessidades de seus clientes.

Os resultados estão sendo consolidados ano a ano. A sua tecnologia de ponta tem como destaque o Aerogerador G114 de 2.1MW, com torres de 80 a 120 metros - e a parceria com seus clientes fizeram dessa empresa uma das maiores fabricantes no país, com 3 GW em contratos acumulados. Informaram assim que conquistaram a liderança em vendas no ano de 2015.

O Estado da Bahia ofereceu incentivos fiscais importantes, como a isenção de ICMS para produtos e para ativos que entrassem pelo estado. Sem tais incentivos, seria muito onerosa a instalação de novas fábricas.

É uma sinalização bastante positiva e promissora, levando-se a inferir que a empresa tem interesse em se manter ou até quem sabe, dependendo da conjuntura econômica, de ampliar o seu mercado no Estado da Bahia, com novos investimentos, haja vista fatores já mencionados anteriormente, como o apoio e a participação efetiva do Governo do Estado, como órgão facilitador para o crescimento dessa energia (Grifo do autor).

Por outro lado, tem grande peso o credenciamento no BNDES (código FINAME) de um fornecedor, que assim obtém o direito de vender com financiamento a condições muito mais favoráveis do que em bancos comerciais (ex.: a Taxa de Juros de Longo

Prazo (TJLP)). Hoje pode-se dizer que as chances de um projeto ganhar um leilão de energia sem financiamento do BNDES se reduz bastante, uma vez que a taxa interna de retorno (TIR) é diretamente impactada pelas condições de financiamento.

No segmento eólico, a obtenção do FINAME está condicionada ao atendimento de uma série de marcos para início da produção local de componentes, cujo nível de exigências se incrementa semestre a semestre desde 2013 até final de 2016. Os critérios são diferenciados por componentes: torres, pás, cubos e naceles. O marco de 1º de janeiro de 2015 para naceles determina que sua montagem em fábrica no Brasil, com componentes estruturais (grandes fundidos) fornecidos localmente, com matéria prima igualmente local, equivalente a 60% em peso e valor. Assim, as exigências para obter o financiamento impactam o desenvolvimento de toda a cadeia de fornecimento.

Esses pontos referenciados por esse fabricante são importantes, haja vista a expressiva participação do BNDES como agente financiador nos leilões de energia e de transmissão até o presente momento. É importante que novas fontes de financiamento sejam criadas, com taxas atrativas, para que esse ponto não possa se tornar um entrave para o crescimento do setor. Não é interessante para o setor se criar uma certa dependência dos recursos do BNDES para o seu crescimento, já que esse agente financeiro tem se mostrado nos últimos meses um posicionamento de mudar a sua estratégia, com a redução de seus investimentos em projetos de infraestrutura (Grifo do autor).

Como a Bahia apresenta abundância de terrenos com alto potencial eólico e baixo custo de obra civil quando comparado a mercados europeus, privilegia-se a formação de extensos parques com volume maior de turbinas, adotando-se modelos de média potência (ex.: turbinas de 2.0MW).

Quanto à visão de desafios advindos de fatores externos ao Estado, essa empresa acredita que a recessão econômica deve persistir em 2016, com retomada de crescimento no final de 2017. Isto dependerá, segundo ela, da implantação de reformas estruturais, para desenvolver a produtividade e competitividade da indústria como um todo.

Do ponto de vista da matriz elétrica, ela entende que o Brasil apresenta hoje um quadro de excedente de energia, porém há potencial de investimentos em fontes

alternativas como a eólica, para baixar o valor da tarifa média da energia. No longo prazo, a empresa acredita no potencial da economia brasileira e prevê que ela retomará sua trajetória de crescimento, que exigirá aportes de energia.

Para resistir à crise de curto prazo e voltar a crescer em médio prazo, um fator chave para sustentar a cadeia de fornecimento de turbinas eólicas será a política de desenvolvimento adotada para a infraestrutura. Há muito por fazer, e acreditam que este deverá continuar sendo um foco do governo federal.

Por fim, nos últimos três parágrafos, a primeira empresa considera que existem aspectos conjunturais e econômicos que irão nortear decisões a serem tomadas, levando-se em conta, aspectos relativos ao crescimento e a produtividade da indústria, como um todo. Reafirma que os custos das terras e da construção de parques eólicos na Bahia são pontos atrativos para cada vez mais investir em energia eólica no estado. Reitera também a importância do Governo Federal de buscar soluções para o desenvolvimento da infraestrutura.
(Grifo do autor)

Já para a segunda empresa consultada foram obtidas as seguintes considerações:

A Bahia é um estado estratégico para o setor eólico, por esse motivo é que optaram por instalar a sua fábrica em uma cidade da Região Metropolitana de Salvador (RMS). Informaram que adquiriram 66 MW com a EDF, cuja construção dos parques está previsto para iniciar no início de 2017.

Inferese que o interesse da empresa em investir em energia eólica é muito evidente, principalmente considerando inclusive a instalação de uma fábrica na Região Metropolitana de Salvador (Grifo do autor).

Na parte que se referem aos fornecedores, à logística e mão-de-obra qualificada, essa segunda empresa entende que segue sendo um gargalo. Mas dentro da realidade brasileira acredita que o Estado da Bahia seja um dos menos críticos. Do ponto de vista dos investidores ela obteve comentários quanto às dificuldades com licenças relacionadas à questão fundiária.

A questão de logística em um Estado como a Bahia, com suas dimensões, onde os melhores ventos ficam localizados em sua área central, é de fato um problema e necessita ser aprimorado, com melhorias nas estradas e portos.

Quanto à falta de mão-de-obra qualificada, reforça a necessidade de cada vez mais investir em treinamentos, como algumas empresas já estão fazendo. A questão fundiária é sempre uma questão delicada e tem que ser tratada contando com apoio de cartórios e mobilizando muitas vezes ações junto ao Governo do Estado (Grifo do autor).

Essa empresa mostrou interesse em continuar a investir na fabricação de aerogeradores para os novos parques eólicos na Bahia, sendo que inclusive tinham um plano estratégico de expansão da fábrica que foi paralisado devido a atual situação econômica do Brasil.

É natural que haja uma certa apreensão e posição de cautela perante o quadro atual da conjuntura econômica. Porém, os investimentos em fabricação de aerogeradores continuam e infere-se que tenderá a crescer ainda mais com a melhoria da situação econômica (Grifo do autor).

Ela ainda que acredita que o Governo Estadual poderia conceder mais benefícios fiscais para quem está instalado no Estado. Entende também que o BNDES deveria aplicar taxas diferenciadas de financiamento para os projetos que compram aerogeradores com maiores índices de nacionalização.

A questão referente aos aumentos dos benefícios fiscais é um assunto de interesse de qualquer investidor. O Governo da Bahia tem oferecido muitos benefícios, que podem ser comprovados com as instalações de diversas fábricas de aerogeradores e torres no Estado. Quanto ao BNDES valem as explicações descritas quando se mencionou em relação ao primeiro fabricante consultado (Grifo do autor).

e) Profissionais Especialistas na Área Eólica

Dos especialistas consultados, em síntese, foram diagnosticadas as seguintes impressões:

Com relação aos projetos eólicos da Bahia, a maioria dos investidores pesquisados acredita que já é um setor que atingiu uma maturidade, com projetos consistentes, bem detalhados e com boa qualidade. Um dos especialistas salientou que existe um contínuo interesse dos agentes do setor por esse tipo de empreendimento.

Em síntese, existe a percepção clara dos investidores que a Bahia hoje tem uma estrutura propícia para a obtenção de retornos financeiros atrativos com investimentos em energia eólica, considerando que se tem projetos bem detalhados e de qualidade, com medições de ventos consistentes, o que garante atrativos fator de capacidade (Grifo do autor).

Já para um outro especialista, os projetos eólicos em nosso Estado continuarão a ser implementados, porém em taxa de crescimento menor, em decorrência da crise política e da entrada da energia solar.

Todos especialistas ressaltaram que apesar da crise que o país atualmente se encontra, com um grau de incerteza política, existe o interesse das empresas em participarem dos leilões, tendo em vista as inúmeras áreas promissoras de ventos existentes de excelente qualidade para gerar energia na Bahia. Um dos especialistas, salientou que apesar de alguns entraves existentes e outros que poderão a vir com a utilização de turbinas de dimensões maiores, não acredita que a médio prazo possa ocorrer uma retração do crescimento de parques eólicos na Bahia.

É promissora essa percepção dos profissionais especialistas, julgando que não obstante toda a conjuntura atual que está ocorrendo na economia brasileira, com contingenciamento de verbas em vários setores, a energia eólica deve continuar em crescimento na Bahia (Grifo do autor).

É consenso que os resultados dos leilões são promissores e existem ainda muitos projetos de muita qualidade concluídos na Bahia, em áreas com grande potencial eólico, para serem licitados.

Essa afirmação quanto à excelente qualidade dos projetos da Bahia já prontos para serem licitados e muitos ainda em fase de maturação, traduz a excelência da qualidade dos ventos na Bahia e o grande potencial eólico do Estado.

Quanto ao processo de implantação dos parques eólicos na Bahia, foram citados que problemas relacionados à infraestrutura e atrasos, além de alguns problemas agrários de posse de terras realmente podem impactar na instalação de novas usinas.

Foram reiterados pelos especialistas a informação que ainda existem ainda muitos projetos prontos de excelente qualidade na Bahia para participarem dos leilões e muitos outros em fase de elaboração ou de prospecção, o que traz a percepção que o cenário para o crescimento da energia eólica no Estado é altamente promissor.

No que se refrem aos problemas fundiários que estão aparecendo à medida que novas áreas na Bahia são prospectadas e se mostram viáveis para receberem parques eólicos, ações como fazer a interação dos investidores com os cartórios e a comunidade de cada município, com o apoio do Governo do Estado da Bahia, poderão minimizar e solucionar tais impactos (Grifo do autor).

Quanto aos comissionamentos dos parques, é consenso entre os especialistas, que não são pontos que apresentam problemas, com exceção a questão relativa aos atrasos das linhas de transmissão, que podem comprometer os prazos pré-estabelecidos.

Com referência à operação e manutenção, existem entre os especialistas a percepção que o desenvolvimento técnico local em O&M pode ser obtido com aplicação de novos cursos e treinamentos especializados.

Já em uma visão um pouco mais diferenciada existe a percepção que as empresas têm buscado cada vez mais adotar melhores práticas para operação e manutenção, considerando que são processos distintos e exigem habilidades e requisitos técnicos apurados. Porém existe uma crítica de um dos especialistas consultados com relação ao acesso ao sistema de controle de máquinas, que não é permitida pelos fabricantes, o que causa dificuldade para que se possa fazer o ajuste da máquina em função das variações nas condições do vento.

As questões relativas ao comissionamento, operação e manutenção dos parques eólicos são extremamente importantes e pelos relatos registrados nos três últimos parágrafos, depreende-se que estão bem equacionados, necessitando, todavia uma atenção especial nas etapas de operação e manutenção, que requerem treinamentos específicos para a qualificação de mais profissionais. Quanto ao ponto suscitado por um dos especialistas com

relação ao processo de acesso ao sistema de controle de ajuste das máquinas com as condições de vento, que não é permitida pelos fabricantes, é um ponto crítico que deve ser equacionado entre os investidores e os fabricantes das máquinas. Infere-se que a fábrica provendo a possibilidade de treinamento dos técnicos que farão a operação dos aerogeradores, possibilitaria que esse conhecimento fosse disseminado. Esse ponto, inclusive, poderia ser solucionado contratualmente, com a inclusão de cláusulas do repasse de todo conhecimento quando da aquisição dos equipamentos dos fabricantes para os investidores (Grifo do autor).

Para um dos especialistas, a Bahia tem um enorme potencial eólico, concentrado no norte e centro do Estado, como também não pode ser deixado de prospectar no sul e outras regiões.

Para ele, o Estado pode se transformar em um desenvolvedor de tecnologia, tornando um grande provedor da eólica, na produção, fabricação de equipamentos e entreposto logístico. Para tanto, as dificuldades logísticas devem ser solucionadas e haver uma promoção de um grande planejamento com o setor identificando os pontos que necessitam ser melhorados, visando que possam ser mitigados, seja pelo desenvolvimento da logística (estradas, escoamento marítimo e fluvial), seja pela definição de políticas públicas.

O papel do governo do Estado é fundamental, já que tendo conhecimento dos anseios do setor possa definir políticas agressivas (seja regulação ambiental, técnicas, etc), como também a articulação com o governo federal para angariar recursos e induzir políticas. O Estado da Bahia deve ser um grande player da eólica, na produção, fomentador de políticas, desenvolvimento de pessoal como também de tecnologia; a Bahia precisa ter grandes escolas de formação como também ter um grande centro de pesquisa na área, mostrando sua grandeza dentro do país.

Mais uma vez existe a plena convicção do grande potencial eólico da Bahia e da necessidade de participação cada vez mais ativa do Governo do Estado para que haja melhoria com relação à parte logística. Não existem dúvidas que a Bahia poderá se transformar em um polo de atração de grandes investimentos em energia eólica. É importante a criação de escolas de

formação para que mais profissionais possam se especializar na área eólica e o papel do Estado como fomentador dessa atividade é fundamental. A CIMATEC, por exemplo, poderá atuar fortemente no sentido de propiciar cursos especializados nas diversas áreas da energia eólica, formando profissionais capacitados para atuar na área (Grifo do autor).

Existe, porém, uma visão diferenciada de um outro especialista, que julga que seja tradição do empresariado brasileiro buscar sempre minimizar riscos em seus negócios e tentar conseguir benesses do governo, seja quanto a financiamento, infraestrutura e com relação a parte logística. Ele entende que os empreendedores devem buscar sim, por exemplo, novas facilidades de transportes dos componentes, não dependendo tanto de ações do Estado da Bahia, que tem interesse em fomentar essa cadeia produtiva, mas que, porém, tem as suas limitações.

As limitações impostas ao Governo do Estado de assumir diversas atividades relativas à cadeia produtiva de energia eólica devem ser consideradas. Pelas respostas descritas pelo representante do Governo do Estado, observou-se que existe um empenho para que os impasses que possam prejudicar o crescimento da indústria da energia eólica no Estado sejam sanados. Cabe também aos investidores e fabricantes de equipamentos assumirem riscos inerentes para obtenção de seus ganhos de produtividade (Grifo do autor).

Um ponto destacado por um terceiro especialista concerne à questão que não obstante os parques eólicos da Bahia estarem proporcionando benefícios sociais, eles podem ter maior abrangência de atuação, proporcionando não apenas melhorar a qualidade de vida das populações, que habitam regiões próximas aos parques, mas também trazer efetivamente desenvolvimento econômico para as regiões de forma sustentada.

Esse comentário é muito pertinente, já que existe uma grande expectativa das populações que recebem esses parques eólicos, que os investidores possam efetivamente, em alguns casos fazer efetivamente o papel do Estado, gerando empregos nas diversas fases do processo, desde a chegada dos equipamentos, construção, comissionamento, operação e manutenção, além de proporcionar ganhos nos arrendamentos das terras, onde serão instaladas as torres. Porém também é muito importante para as populações desses locais

que sejam feitos investimentos em programas como o CATAVENTO, realizado pela Renova Energia e citado anteriormente, bem como aqueles relacionados à saúde, educação e também na qualificação profissional de seus habitantes, além de melhoria na acessibilidade nas áreas rurais e aumento de forma significativa na arrecadação de impostos (Grifo do autor).

Com relação ao tempo médio de retorno dos investimentos é consenso entre os especialistas consultados que os valores negociados nos leilões são factíveis e geram dividendos para os investidores. A presença de parques eólicos na Bahia, sempre em posição de destaque, em todos os leilões de energia e o ritmo de instalação dos mesmos demonstra que, por enquanto, este modelo tem dado certo e os preços praticados estão remunerando seus investidores. Pode-se observar que a maioria dos parques eólicos possui potência de 30 MW. Porém o tamanho do parque poderá gerar ganhos de escala e, por consequência, ganhos de dividendos. Acrescentando, um dos especialistas se posicionou informando que os profissionais continuam a aperfeiçoar seus projetos, com ações como de aumentar o tempo de medições e buscar uma melhor qualidade e tratamentos dos dados do vento, atuando também nas fases de operação e manutenção, visando diminuir o CAPEX e OPEX dos empreendimentos.

O retorno econômico-financeiro dos parques construídos na percepção dos especialistas está sendo interessante e remunerando adequadamente aos investidores, podendo ter uma melhoria nesse retorno com uma melhor qualidade dos ventos e projetos ainda mais detalhados (Grifo do autor).

No que se refere à percepção de investidores continuarem a construir parques eólicos na Bahia, existe uma unanimidade entre os pesquisados, que o setor continuará seu crescimento no Estado, apesar da crise, talvez em uma taxa menor para os novos leilões. Como o potencial é muito grande, e a Bahia e o Brasil precisam crescer, necessitando de produção de energia elétrica e limpa para acessar mercados externos, produzindo produtos com uma base de produção de energia sustentável, fazendo com que o setor possa se manter.

Um segundo especialista salientou que durante os últimos eventos do BrazilWindPOWER (em sua visão, o melhor e mais importante evento do setor eólico no Brasil) foi possível notar uma atenção especial para a Bahia. Não é por acaso

que o governo entendeu que deveria prover condições favoráveis para atrair investidores de parques eólicos para o Estado. A presença de fábricas na Bahia e as conjunturas de infraestrutura e as questões de meio ambiente favorecem muito o investidor. Existe potencial ainda para ser explorado que deverá ser foco de atenção dos novos investidores que já possuem várias torres de medição no local. Isto, por si só, já demonstra um interesse importante de se desenvolver projeto na Bahia. Apesar das dificuldades globalizadas para se investir em eólica no Brasil, o governo da Bahia apresenta algumas vantagens importantes que deverá atrair ainda muitos investimentos no Estado.

Quanto ao crescimento a médio prazo, para um dos especialistas consultados a tendência é haver uma estabilização, já que ele entende que o “boom” que houve de 2010 a 2013 foi muito decorrente da conjuntura internacional, que fizeram com que os fabricantes montassem fábricas no Brasil e na Bahia. Já para outro especialista as perspectivas são as melhores possíveis, diante do fato que existe uma visão oficial do governo de que um número cada vez maior de eólicas será instalado no Brasil. A Bahia deve continuar seus investimentos em infraestrutura e facilitação nos acessos aos processos de cunho fundiário e meio ambiente para tornar menos complexo (e menos oneroso) o processo das licenças e arrendamento das terras para construção de parques.

Existe um consenso entre os investidores que existe uma tendência de continuar o crescimento da energia eólica na Bahia, haja vista que se tem muitos projetos já prontos e investidores com equipamentos em campo para efetuar medições de vento e que em futuro próximo deverão gerar novos projetos. A cadeia produtiva da energia eólica na Bahia está bem consolidada e o Governo do Estado empenhado em contribuir nesse crescimento sustentado (Grifo do autor).

Com relação ao Fator de Capacidade aferidos dos Parques Eólicos da Bahia, um dos especialistas consultados informou que os valores são excelentes, superiores comparados com algumas regiões no Brasil e bem superiores aos de vários países que estão investindo nesse tipo de energia, como a Alemanha. Já um segundo especialista ratifica esse posicionamento e informa que os fatores de capacidade da Bahia estão próximos de 50%, com ventos constantes e estáveis, sendo quase o

dobro da média da média europeia e consideravelmente superiores à média do sul do país. Ressalta ainda que estes números são consideravelmente superiores aos fatores de usinas à biomassa bem como a média nacional de hidrelétricas, que fica abaixo de 50%. Já um terceiro especialista é mais cauteloso quanto aos fatores de capacidades apresentados, julgando ser mais prudente, por falta de ainda se ter um histórico consistente, esperar mais 5 a 10 anos, para ter uma visão mais apurada do comportamento desse Fator.

O alto fator de capacidade dos parques eólicos da Bahia é considerado por quase todos os especialistas, como um diferencial que atraiu grandes investidores e que poderá propiciar a continuidade do crescimento dessa energia no Estado. Para um dos especialistas, por segurança, como o histórico de energia eólica no Brasil e na Bahia é recente, é interessante observar o comportamento desse Fator em nosso Estado por um período maior nos novos parques que serão construídos (Grifo do autor).

Quanto à possibilidade de uso de torres de 150 m, houve um pronunciamento de um dos especialistas, que acredita que seja viável a sua utilização, porém ressaltando que é uma tecnologia ainda em desenvolvimento e que ainda não se tem estrutura para tanto, tendo que desenvolvê-la para a próxima década. A ANEEL deve sinalizar para o setor que quer explorar novos horizontes da eólica, em maiores alturas, para o setor entender que precisa explorar essa tecnologia, desenvolvendo equipamentos *onshore* para tanto e a ANEEL pode ser um grande fomentador disso.

No que tange a utilização de torres de 150m, que sendo utilizada poderia fazer com que aerogeradores pudessem usufruir de ventos constantes e de melhor qualidade, somente um dos especialistas se posicionou, julgando que seja viável a utilização dessa tecnologia, porém não na década que estamos vivendo atualmente. Necessita ações da ANEEL para incentivar que essa tecnologia possa ser utilizada. Um dos aspectos não mencionados se referem as dificuldades logísticas de transportar equipamentos desse porte (Grifo do autor).

Quanto a existir algum ordenamento jurídico da ANEEL para possíveis situações de parques eólicos serem desativados pelos empreendedores, considerando a perda de sua atratividade, um dos especialistas informou que quando se tem uma outorga

de autorização, é realizada a revogação da autorização e o Poder Concedente pode executar a garantia de fiel cumprimento (5% do valor do investimento), conforme disposto na Resolução Normativa 546 de 16/04/2013 da ANEEL em seu art. 12-B ressalta que a partir da data de publicação desta Resolução, para obter a outorga de autorização o interessado deverá apresentar a garantia de fiel cumprimento no valor de 5% (cinco por cento) do investimento. Já no parágrafo §3º dessa resolução é dito textualmente: A execução da garantia de fiel cumprimento dependerá de determinação expressa pela ANEEL, nas seguintes hipóteses: I – descumprimento do cronograma de implantação do empreendimento; II – descumprimento das condições previstas no ato autorizativo quanto à potência instalada, ao número de máquinas e à disposição espacial dos aerogeradores no parque; III – revogação da outorga de autorização. §4º A empresa deverá recompor a garantia no caso seja executada total ou parcialmente. §5º A execução da garantia de fiel de cumprimento não exime a autorizada das penalidades previstas na regulamentação específica.

O mesmo especialista também mencionou que o papel da ANEEL tem sido muito efetivo nas emissões das outorgas, bem como também na fiscalização dos parques e nos processos de leilão. Dentro do universo do que foi e está sendo implantado, ele acredita que há pouca lacuna regulatória. Considera que há uma evolução regulatória natural em várias normas e procedimentos, dada à relevância que a fonte eólica tem tomado frente à matriz elétrica, que tem sido percebida ao longo do tempo.

Disse ainda esse mesmo especialista, que não se aplica Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC) e Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC) para geradores eólicos, já que a disponibilidade é um objetivo do próprio gerador para cumprimento de suas obrigações de entrega de energia. Não há, portanto, fiscalização desses índices, no entanto há penalidades contratuais de não entrega do volume de energia contratado estabelecidos. Essa é a maneira regulatória de incentivar um melhor rendimento dos parques, da mesma forma que são feitas com PCH, UHE e Biomassa.

Algumas conclusões podem ser retiradas dos três parágrafos acima relatados por um dos especialistas, que podem a seguir ser enumeradas, que são:

a) existem sim aplicações de penalidades do Poder Concedente, caso o investidor que tenha participado de um leilão e arrematado um parque eólico e o constrói e por circunstâncias de mercado, não se interessar em continuar a manter o parque em funcionamento, sendo feita a execução da garantia de fiel cumprimento não eximindo a autorizada das penalidades previstas na regulamentação específica. (conforme Resolução Normativa 546 da ANEEL – art. 12-B, §5º);

b) a presença da ANEEL como órgão que faz as emissões das outorgas, bem como na preparação dos leilões de energia e na fiscalização da construção dos parques eólicos é efetiva, não havendo lacunas regulatórias;

c) para parques eólicos, não se aplicam os conceitos e cobranças de DEC e FEC, como ocorre para os serviços prestados pelas distribuidoras de energia, havendo sim penalidades que podem ser aplicadas a investidores em parques que não produzem a energia acordada contratualmente. (Grifo do autor).

Ressalta-se ainda que mensalmente, o ONS faz a emissão do Boletim Mensal de Geração Eólica que contém as informações da evolução da geração no SIN, potências instaladas de usinas eólicas sem relacionamento com a ONS, fator de capacidade percentual no SIN, geração média diária, entre outros pontos. Já o MME publica mensalmente o *Boletim de Monitoramento do Sistema Elétrico* brasileiro, abrangendo todos os tipos de energias da matriz energética e com relação a energia eólica traz a geração eólica por região do Brasil, o fator de capacidade, a geração verificada e garantia física das usinas eólicas e previsão de expansão de linhas de transmissão. Já com relação a ANEEL, se tem a publicação diária do Banco de Informações de Geração (BIG).

O acompanhamento da performance do setor elétrico como um todo e mais especificamente da energia eólica por Estado é realizada tendo como referência diversos documentos publicados pela MME, ONS e ANEEL, citados no parágrafo acima, mostrando que o setor elétrico em seus diversos órgãos, está atento e monitorando índices de performances de cada fonte elétrica (Grifo do autor).

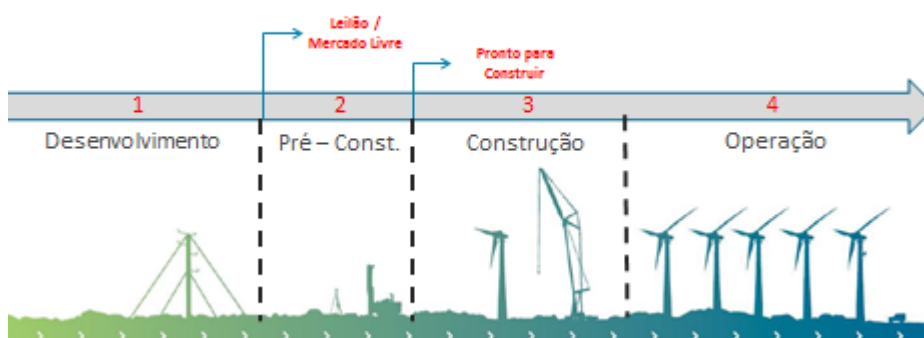
f) Investidores de Parques Eólicos

Quanto à capacidade dos investidores consultados em executar o desenvolvimento de projeto de parques eólicos, participar de leilões de energia, buscar aprovação de licenças ambientais, construir os parques, implantá-los, fazer comissionamento, operação e manutenção, observamos pelas respostas que somente uma das empresas consultadas ainda não faz todo o processo descrito, sendo que essa empresa especificamente desenvolve os projetos instalando as medições de ventos necessárias, executa a regularização fundiária, engenharia, licenciamento ambiental e análise da viabilidade técnica e econômica dos projetos, revendendo depois para terceiros. Gradativamente, porém sua estratégia de negócios é fazer o passo a passo até chegar a construir os parques eólicos. Atualmente em parceria com uma empresa empreendedora ela já participou de um leilão de energia. Ela tem um portfólio de 8 GW de projeto em energia eólica, sendo que faz internamente uma análise dos projetos e como a modalidade de venda é bem flexível, alguns deles são repassados para venda e outros, seguindo a estratégia da empresa e sendo considerados mais rentáveis devem ser futuramente transformados em parques eólicos, quando ela já estiver participando de toda a cadeia produtiva e chegar a comercializar a energia.

Com exceção de um investidor que ainda tem um foco mais acentuado em desenvolvimento de projetos para parques eólicos e que possui uma estrutura para oferecer ao mercado projetos de excelente qualidade, todos os outros investidores consultados caminham no sentido de executar todas as etapas, descritas abaixo:

Figura 15 - Ciclo de vida do projeto eólico

CICLO DE VIDA DO PROJETO EÓLICO



Fonte: Aneel (2016).

Porem esse investidor já está com a estratégia a médio prazo também em investir em todo o ciclo de vida do projeto eólico, ou seja, participar desde o desenvolvimento até a operação dos parques, sendo que em alguns casos também continuará a comercializar os seus projetos (Grifo do autor).

Já os demais investidores participam de todo o ciclo do projeto, desde a busca por sítios que tenham condições favoráveis de vento e de logística (transmissão, acessos, fornecedores etc), como o desenvolvimento, a engenharia e implantação do parque até a operação do mesmo. Cabe frisar que um dos investidores mencionou que implantar parques não é o seu único objetivo, mas sim buscando instalá-los de forma eficiente, adotando as melhores práticas de gestão operacional dos parques a fim de garantir a excelência energética dos projetos por meio da entrega da energia contratada, evitando penalidades comerciais e gastos adicionais de Organização e Métodos O&M (sendo que adotam além da manutenção preventiva e corretiva e também preditiva).

É interessante verificar o grande interesse dos investidores em participar de todo o ciclo de vida do projeto eólico. Em um dos investidores, foi informado que os projetos por eles desenvolvidos utilizam de tecnologia de nível internacional. Para obter essa qualidade nos projetos, esse investidor dispõe de equipamentos de medição remota que são instalados nos pontos de prospecção, reduzindo, assim, o nível de incerteza da produção de energia. Esse investidor possui atualmente instalado em todo o Brasil, 427 torres de medição, 147 estações meteorológicas, 5 estações *Light detection and ranging (LIDAR)*, 11 estações *Sonic detection and ranging (SONDAR)* e mais de 700 pontos já medidos em todo o Brasil. Pode-se inferir que nenhum dos investidores pesquisados restringe tão somente nas informações advindas do atlas eólico de 2013 da Bahia. Observa-se que existe um grau de excelência nos projetos, que estão garantindo o sucesso dos mesmos quando instalados.

Sobre os comentários de um dos investidores, da importância de utilizar uma gestão operacional eficiente nos parques, é realmente o caminho que deve ser seguido, pois assim garantirá a qualidade e a geração eficiente da energia produzida (Grifo do autor).

Quanto às dificuldades encontradas em implantações de parques eólicos, levando-se em conta aspectos logísticos, regulatórios, ambientais, sociais, técnicos, fundiários, financiamentos, obteve-se a informação de um dos investidores consultados que os maiores desafios dos parques eólicos foram na área de infraestrutura logística, considerando que a Bahia tem área continental e grandes distâncias entre os parques. Informou que o Governo do Estado da Bahia, por meio da Secretaria de Desenvolvimento Econômico (SDE) e seus órgãos de apoio, atuou com os empresários, Governos Federal e Municipais, para contribuir com melhoria da infraestrutura de acesso às regiões onde estão os parques. Cabe destacar o importante papel desempenhado pelo Estado na viabilização da expansão da transmissão para a região oeste da Bahia, entrave relevante para o desenvolvimento dos parques naquela região.

A descrição acima ratifica o papel importante do Governo do Estado da Bahia de prover condições para que os investidores possam se interessar nas construções de parques eólicos, que além de contribuírem para a melhoria dos municípios, geram energia tão importante para o crescimento do Estado. (Grifo do autor).

Em termos ambientais, esse investidor informou que teve a dificuldade do pioneirismo, pois fez a implantação dos primeiros parques que fez parte do projeto PROINFA, licenciado pelo Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) (antigo Centro de Recursos Ambientais (CRA)), órgão ambiental da Bahia. Desde lá, conseguiram aportar inovação em seus processos que antes eram muito baseados nas fontes hidro e térmica. A questão arqueológica é o principal gargalo atual para implantação de um parque para uma das empresas consultadas, provavelmente decorrente da localização desse parque em sítios arqueológicos.

Em termos fundiários não encontra problemas. Quanto à linha de transmissão ainda existem em alguns casos uma dificuldade na negociação com os proprietários, por problemas estruturais que é a falta de regularização na maioria dos terrenos da faixa de servidão, situação essa que fica mais crítica em função da má qualidade dos cartórios locais.

As dificuldades encontradas por esse investidor no início do processo de implantação de parques eólicos na Bahia, através do Projeto PROINFA foi com

certeza esperado, pelas informações incipientes que se tinham naquele momento. Hoje esse ponto está superado, já que houve um avanço significativo de toda a cadeia produtiva da energia eólica. Persistem ainda problemas fundiários, que necessitam serem tratados junto aos cartórios para regularização das terras que serão arrendadas e como fato novo, a questão de dificuldade quanto a questão arqueológica, que devem ser equacionados com os órgãos competentes no assunto no Governo do Estado da Bahia (Grifo do autor).

Do ponto de vista da **manutenção e operação** dos parques, algumas dificuldades foram identificadas por um dos investidores:

- a) **Limitações ao acesso a pessoal qualificado** nas regiões o que obriga a deslocar o pessoal de áreas mais industrializadas. Isto limita o benefício local e aumenta os custos. Seria bom na visão desse investidor apostar por uma educação técnica sólida no interior para criar futuros profissionais das áreas dos parques.
- b) **Condições de atendimento de saúde e segurança** – Uma das preocupações principais do investidor com pessoal nas instalações é o atendimento num cenário de acidente grave. Por isso é importante desenvolver as infra-estruturas de atendimento emergencial nas áreas de maior implantação eólica.
- c) **Logística** – Atualmente a região mais promissora na Bahia tem um acesso muito limitado a empresas de reparo, fornecimento de material, especialistas locais o que obriga a fazer uma gestão remota. Isso aumenta custos e penaliza na disponibilidade. Seria bom um plano de desenvolvimento regional que tenha incentivos fiscais para atrair infraestruturas deste tipo nas regiões dos parques.
- d) **Incentivos Fiscais** - Seria oportuno que se tivesse um planejamento de desenvolvimento regional que gerasse incentivos fiscais para atrair infraestruturas deste tipo nas regiões dos parques.

Infere-se pelas colocações dispostas nos itens acima, que tais assuntos podem ser compartilhados em termos de responsabilidade entre o investidor e o Governo do Estado e necessitam ser solucionados, pois são muito

importantes. Como já dito anteriormente nesse trabalho, não há como o poder público assumir todos os ônus das necessidades dos investidores, que estão sendo remunerados pelos seus investimentos (Grifo do autor).

Já de um segundo investidor consultado, foi obtida a informação que todo projeto de infraestrutura enfrenta grandes desafios estruturais, sobretudo em um ambiente de negócios conturbado como o brasileiro. Mesmo diante desse quadro, o Brasil vem conseguindo avançar em boa parte destes desafios, notadamente no setor de energias renováveis. Mas em sua visão é urgente que o setor resolva prioritariamente os quatro gargalos abaixo relacionados:

- a) estruturação dos órgãos públicos de fiscalização e controle, em especial de licenciamento ambiental;
- b) uma agenda permanente de leilões de energia para contratação de Eólica;
- c) expansão da Rede Básica de Transmissão, até os locais com potencial eólico;
- d) condições de financiamento de longo prazo, em especial junto ao BNDES.

Quanto ao primeiro item, o Governo do Estado da Bahia tem demonstrado através de ações efetivas um cuidado especial no tratamento diferenciado nos licenciamentos ambientais de parques eólicos, dando sempre maior celeridade quando possível, na análise e aprovação dos projetos.

O segundo item já está sendo trabalhado entre a ANEEL e EPE e a expectativa é que seja criado um cronograma anual de leilões de energia, dando uma ênfase especial a energia eólica, tendo em vista a quantidade expressiva de bons projetos executados que os investidores estão aguardando para serem leiloados.

O terceiro item já está sendo tratado pelos órgãos governamentais como mencionado anteriormente.

Já quanto ao quarto item, da mesma forma a própria conjuntura econômica do país como ressaltado pelo investidor, faz com que haja uma perspectiva de dificuldades maiores nos financiamentos do BNDES, implicando na necessidade dos investidores de buscar com apoio do Poder Público e junto a outros agentes, novas fontes de financiamentos (Grifo do autor).

No que se refere aos investidores continuarem a construir os parques eólicos da Bahia, as respostas obtidas de todos que participaram da pesquisa foi afirmativa, ou seja, existe o interesse em continuar investindo em parques eólicos na Bahia.

Essa constatação é extremamente importante para o Governo do Estado da Bahia e pelas comunidades que serão ainda beneficiadas com as implantações dos parques (Grifo do autor).

Um dos investidores ressaltou que tem o seu próprio Atlas Eólico e nele foi confirmado que a Bahia detém um excelente recurso eólico no interior do Estado. Neste contexto, a empresa continua apostando na prospecção e desenvolvimento de parques. Para implantá-los os mesmos deverão cumprir com a rentabilidade exigida pelos acionistas. Informou, entretanto, que o tempo exigido no Edital para comissionamento deveria ser compatível com as licenças e requisitos administrativos necessárias.

Mais uma vez se tem a confirmação da percepção que os investidores em parques eólicos são extremamente cuidadosos e tem ferramentas próprias para confirmar a viabilidade de cada projeto, não restringindo tão somente às informações obtidas no *Atlas Eólico de 2013 da Bahia*.

Quanto ao tempo de comissionamento ser exíguo, entende-se que o assunto pode ser tratado diretamente entre os investidores com a ANEEL e EPE, no sentido de convencê-los a alterar as exigências contratuais (Grifo do autor).

Já com relação aos incentivos propiciados pelo Governo do Estado da Bahia no sentido de que os investidores continuem construindo parques eólicos no Estado, obteve-se de todos os investidores consultados uma sinalização bastante positiva, sendo o Estado da Bahia considerado como propulsor do crescimento da cadeia produtiva de energia eólica.

Na visão de outro investidor, o Governo da Bahia mantém uma articulação permanente com os agentes investidores para identificar gargalos, criar mecanismos de incentivo setorial e, sobretudo, assegurar projetos sustentáveis em questões ambientais, fundiárias e na logística. Para citar um exemplo, em 2011 o Estado fez um trabalho junto ao governo federal para mostrar onde estavam os processos de licenciamento ambiental dos futuros parques eólicos. Com isso, o Ministério de

Minas e Energia planejou lotes de linhas de transmissão que já foram a leilão e estão atualmente em fase de implantação.

Continuando preceitua que é claro que os diversos desafios ainda estão presentes, mas o fato do governo estadual estar permanentemente ouvindo – e cobrando – os agentes em torno do desenvolvimento deste setor, já tem sido um grande avanço. Não é por acaso que a Bahia já é o segundo Estado produtor de eólica e nos próximos anos deve tomar a liderança.

Na visão de um terceiro investidor consultado, o Governo da Bahia presta um grande apoio para o crescimento da energia eólica no Estado, quando faz a isenção de ICMS pelo Projeto Desenvolve Bahia e quando zera a alíquota entre estados através do Diferencial de Alíquota (DIFAL). Em contrapartida essa empresa entende que a energia eólica ajuda sobremaneira a cumprir o papel do Estado, quando propicia para lugares mais afastados na Bahia, que muito provavelmente o Governo do Estado teria dificuldades de investir, prover condições de melhorias para as comunidades locais com construção de escolas, geração de empregos, entre outros projetos. Existe ainda por parte do Governo do Estado o Regime Especial de Incentivos para o Desenvolvimento da Infraestrutura (REIDI).

Os relatos acima descritos nos quatro parágrafos anteriores reforçam ainda mais a percepção da existência de uma excelente parceria entre o Governo do Estado da Bahia com os investidores de parques eólicos. Essa interação sendo cada vez mais sedimentada continuará a trazer grandes benefícios para o Estado no sentido de propiciar que novos parques eólicos possam ser instalados no Estado (Grifo do autor).

Quanto à visão das empresas em curto, médio e longo prazo no que se concerne às perspectivas de crescimento dos parques eólicos na Bahia, também foram obtidas respostas positivas, sendo algumas com certas ressalvas e cautelas, decorrentes dos problemas políticos existentes no país.

Um dos investidores salientou que seus empreendimentos na Bahia até o momento estão com excelentes performances, mostrando que este Estado tem condições privilegiadas de vento. Isso é básico para ter rentabilidade compatível ao longo prazo um investimento.

Ressaltou que o Governo da Bahia tem que continuar com o seu compromisso com a fonte eólica, apoiando nas iniciativas de atração de novas fábricas, favorecendo a formação técnica (Universidade da GAMESA, por exemplo) e implantação da cadeia de fornecedores de prestação de serviços (pequeno material, reparos, etc.), definindo um compromisso de longo prazo, para garantir uma visibilidade e criar confiança nos investidores.

Informou que possuem uma expressiva quantidade de projetos que estão sendo amadurecidos, mas que ainda necessitam de apoio do Governo do Estado na regularização fundiária dos locais onde estão previstos e da confirmação quanto a expansão da transmissão para poder escoar essas energias desses futuros projetos após serem submetidos aos leilões.

Afinal, ressalta que a construção de usinas eólicas no interior do Estado é uma demonstração da internalização do desenvolvimento no país, o que é um fato bem positivo para a sociedade brasileira. Porém, os desafios seguem e para alcançá-los necessitam de esforços conjuntos dos Governos Federal, Estadual e Municipal, MME, Aneel, EPE, empresários, Associações, Universidades, os Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFETs) e sociedade civil.

Já na visão de um investidor no curto e médio prazo de até 3 anos, as empresas geradoras estarão enfrentando atrasos de diversas linhas de transmissão, além de dificuldades no financiamento dos projetos, dada a conjuntura econômica adversa. Se o governo federal continuar promovendo leilões de energia de reserva, certamente serão construídos novos projetos na Bahia.

Para o longo prazo entendem que o futuro é promissor. Quando a economia voltar a crescer o país precisará expandir sua matriz energética e as fontes renováveis serão protagonistas deste crescimento. Não possuem dúvidas que o potencial eólico e solar fotovoltaico da Bahia colocarão o Estado na liderança desta expansão.

Para um outro investidor, ele informou que possui vários projetos em diversos estágios de desenvolvimento no Estado da Bahia. Sua meta é construir um complexo com mais de 1000 MW e tem a expectativa que a Bahia ao final de 2017 se torne o Estado com a maior potência instalada de energia eólica no Brasil.

Vale ressaltar, tendo em vista as descrições contidas nos 8 últimos parágrafos acima, que o ambiente para exploração da energia eólica na Bahia é

extremamente promissor, que o Estado tem a vocação de ser um agente fomentador para o crescimento dessa energia e que todos esforços estão sendo feitos para dirimir possíveis dificuldades. Evidentemente a conjuntura econômica nacional preocupa todas as empresas. (Grifo do autor).

Já com relação aos papéis e atribuições da ANEEL quanto aos parques eólicos, que tem a sua atuação abrangendo desde da origem de cada um dos projetos que irá ser leiloado até efetivamente ao comissionamento, operação e manutenção desses parques, na visão dos investidores consultados essa agência reguladora está conseguindo obter êxito nessas atividades.

Segundo um dos investidores consultados a ANEEL é responsável por analisar as documentações e emitir as autorizações para os parques eólicos. Com estas autorizações, os parques podem participar de Leilões ou comercializar sua energia no ambiente livre. Os parques vencedores de leilões, após o início das obras, devem encaminhar mensalmente à ANEEL um relatório de acompanhamento da obra.

Este relatório é de grande importância, pois, além de informar à ANEEL o status das obras, os geradores informam o cronograma e entraves para entrada em operação do parque. Outro trabalho importante da ANEEL é em relação à entrada em operação em teste e a operação comercial dos parques. O órgão regulador, a partir do parecer favorável do ONS, emite um despacho autorizando o início dos testes e da operação comercial dos parques. A Aneel, além de regular e fiscalizar, propõe aprimoramentos por meio da participação da sociedade através de abertura de audiências e consultas públicas, ações que permitiram grandes melhorias regulatórias no setor elétrico.

Dos 3 últimos parágrafos acima, pode-se depreender que a ANEEL está executando um trabalho regulatório importante na concretização de todo o processo da cadeia eólica, buscando sanar dificuldades dos investidores, estabelecendo resoluções e apoiando firmemente o mercado eólico em seu crescimento no Brasil e na Bahia (Grifo do autor).

Para um investidor, o setor elétrico brasileiro talvez tenha sido o setor mais afetado pelas políticas intervencionistas que se viram no país a partir de 2011 e 2012. Enquanto o Brasil entrava em uma crise hídrica – que é cíclica, portanto natural – foi dada uma sinalização contrária à sociedade com a redução das tarifas por decreto, o

que fez o consumo aumentar. O resultado é que as empresas distribuidoras estão altamente endividadas e o mercado de energia travado. E, principalmente, foi repassado um prejuízo de dezenas de bilhões aos consumidores.

Mas a formulação destas políticas ocorre, a rigor, no Ministério de Minas Energia (MME). O papel da ANEEL é na regulação e fiscalização das políticas setoriais. E nesse aspecto, é preciso reconhecer a maturidade da Agência no desempenho desta missão. O arcabouço regulatório de que o país já dispõe, com a estrutura atual da agência, sinalizam aos agentes do setor um ambiente propício aos novos investimentos que o país precisa para crescimento da matriz. O que não se pode repetir são os erros do passado na formulação de políticas setoriais ultrapassadas.

Os comentários feitos por esse investidor são importantes e se referem a Medida Provisória 579/2012 editada pelo Governo Federal no âmbito do MME, com intuito de antecipar as renovações de concessões de usinas hidrelétricas com objetivo de obter reduções de tarifas de energia e que causou sérios problemas de caixa para diversas distribuidoras de energia, que até hoje repercute no setor elétrico (Grifo nosso).

Quanto as Resoluções da ANEEL aos incentivos dados por essa agência reguladora na implementação dos parques eólicos foi citada por um dos investidores a Resolução Normativa nº 77/2004 da ANEEL que estabelece o desconto de 50% a ser aplicado às tarifas de transporte, TUSD/TUST para usinas eólicas. Além deste incentivo, a ANEEL vem realizando diversos Leilões específicos para contratação de fonte eólica, além de promover a contratação, por meio de Leilões de Energia Reserva onde as penalidades são mais brandas, das fontes eólica e solar.

Mais uma vez, a ANEEL se mostra presente para através de resoluções normativas tornar cada vez mais atrativo o investimento em energia eólica. Existe uma percepção dos investidores da maturidade dessa agência em seu arcabouço regulatório e a sua contribuição para o incremento dessa fonte renovável no Brasil (Grifo do autor).

No que se refere aos critérios adotados para fiscalizar a qualidade de energia de um parque eólico, foi obtida a informação pelos investidores, que o acompanhamento da qualidade de energia é feita pelo ONS. No parecer de acesso, que é um documento emitido pelo ONS antes do início da operação dos parques, são estabelecidos os

critérios a serem utilizados pelos parques eólicos para atendimento à segurança do sistema. Neste documento, o ONS elenca os parâmetros de operação dos parques além de estabelecer eventuais equipamentos a serem adquiridos pelos empreendedores para atendimento daqueles critérios estabelecidos nos Procedimentos de Rede. O ONS realiza o acompanhamento e gestão em tempo real de operação dos parques e com o objetivo de evitar sobrecargas nas instalações de transmissão, pode solicitar aos parques eólicos redução de geração em tempo real.

São salientados acima, alguns dos papéis desempenhados pelo ONS, quando estabelece os critérios e procedimentos para que os parques eólicos possam ter acesso a rede, bem como faz o acompanhamento em tempo real dos mesmos, podendo inclusive solicitar que haja reduções das energias geradas.
(Grifo do autor).

g) Empreendedores Logísticos

Segundo uma das empresas pesquisada, a movimentação da indústria eólica pode ocorrer na navegação de longo curso ou na navegação de cabotagem, esta última normalmente para os *fabricantes* já consolidados e com a maior parte dos seus componentes nacionalizados, como são os casos da GAMESA, GE e da ACCIONA.

No caso da movimentação interna, além das particularidades da indústria eólica, existem os problemas que estão relacionados com a navegação de cabotagem.

Para peças e componentes de menor dimensão e de maior valor agregado, normalmente a movimentação é feita por contêineres e, neste caso, o TECOM de Salvador tem boas condições para movimentação.

Entretanto, para movimentação de grandes peças, como torres, motores, pás etc (que se chama, em linguagem portuária, movimentação de “carga de projeto”) os portos da Baía de Todos os Santos não oferecem boas condições para esse tipo de operação. O porto público de Aratu e os terminais privados da Dow Química, Temadre, Terminal Portuário Cotegipe e Usiba são específicos e não se prestariam a uma operação com tais características. O Porto de Salvador tem atendido essa demanda, mas apresenta limitações de retro área e também de acesso rodoviário. Outra área que poderia se adaptar para atender a essa demanda seria o Estaleiro Enseada do Paraguaçu, até porque o projeto original desse empreendimento ficou

comprometido pelas razões já amplamente divulgadas na imprensa pela “operação lava-jato”, que segundo a Wikipédia “é uma investigação em andamento pela Polícia Federal do Brasil, visando apurar um esquema de lavagem de dinheiro suspeito de movimentar mais de R\$ 10 bilhões de reais, podendo ser superior a R\$ 40 bilhões, dos quais R\$ 10 bilhões em propinas”.

Cabe observar, entretanto, que, no caso do Estaleiro Enseada do Paraguaçu, há que se projetar maiores custos com frete marítimo e com a “praticagem” que pode ser conceituada como um serviço que é executado de forma ininterrupta, disponibilizado ao navegante, usualmente necessário onde se tem dificuldades ao livre e seguro trânsito de navios.

Já fora da Baía de Todos os Santos, Ilhéus é uma opção e tem sido utilizado para algumas movimentações relacionadas com a indústria eólica, oferecendo a grande vantagem de ser hoje um porto com baixa taxa de ocupação.

Nos relatos acima são descritas as dificuldades de operar cargas complexas, como são as que compõem um parque eólico, através dos portos baianos. As limitações para utilização desses portos são muito expressivas. Uma exceção à regra e que poderia ter uma maior utilização seria o Porto de Ilhéus (Grifo do autor).

Com relação aos custos da cabotagem em relação o transporte rodoviário de fato, a busca para viabilizar a cabotagem em no Brasil não tem sido fácil. Além do frete rodoviário com custos completamente irrealistas, tornando a competição algo pouco racional, a cabotagem enfrenta inúmeros problemas, dentre os quais: entraves burocráticos, incidência de ICMS sobre o combustível da cabotagem (*bunker*), ineficiência dos portos, entre outros pontos.

Para esse empreendedor logístico, a diferença de custos entre o transporte rodoviário e a cabotagem, faz com que seja extremamente difícil viabilizar essa segunda forma de transporte (Grifo do autor).

Quanto à modernização dos portos da Bahia, os empreendedores aguardam o arrendamento do Terminal de Granéis Sólidos do Porto de Aratu, mas este é um tema que não tem relação direta com a demanda da indústria eólica. Para o caso da indústria eólica, além das opções já citadas, quais sejam Salvador, Ilhéus, a diversificação dos Terminais da Ford e o Estaleiro Enseada, o projeto da Bahia

Terminais, em fase de tramitação junto à Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), poderia vir a ser uma nova alternativa.

Pela descrição acima, é necessário que sejam realizadas modernizações dos portos baianos, para que se possa fazer a movimentação de cargas eólicas através da cabotagem (Grifo do autor).

Já para uma segunda empresa na área que foi consultada, a indústria eólica é na sua visão muito complexa, já que tem uma logística infraestrutura mais robusta, sendo que o maior gargalo existente é o acesso aos portos. Cada vez mais as empresas que foram instalando no Estado da Bahia necessitaram nacionalizar seus componentes, para obter os benefícios do BNDES.

Na Bahia, se tem como fabricantes de Aerogeradores, as empresas GAMESA, ACCIONA e ALSTOM/GE.

Em algumas situações, é mais viável economicamente se trazer um aerogerador da China para o Rio Grande do Sul, em relação a transportá-lo da Bahia para o Rio Grande do Sul.

Entende que falta um planejamento de forma estruturada para escoamento através de portos na Bahia, sendo o mais crítico o de Salvador, já que na via portuária do porto de Salvador, mal se consegue transportar uma pá eólica de 60 m, tendo ainda dificuldades de passar a torre eólica pelo túnel e também algumas nacelles, aumentando com isso o tempo de retirada das peças dos navios, prejudicando a produtividade, como mostrado no Anexo B.

Exemplificando, ela informou que é mais viável para uma empresa dinamarquesa, com fábrica instalada no Ceará, fornecer aerogeradores para parques eólicos na Bahia, utilizando do transporte rodoviário comparado a se montar uma fábrica em nosso Estado.

Informou que as exigências das normas brasileiras para quantidade de tripulantes necessária para se efetuar a cabotagem no Brasil é bem maior do que na Europa em aproximadamente três vezes, o que encarece ainda mais o transporte de cabotagem.

As dificuldades de acesso aos portos da Bahia são relevantes. Existem problemas para a utilização do Porto de Salvador, sendo extremamente

complexa a operação e o manuseio de retirada das cargas eólicas desse complexo para os parques eólicos. A questão referente às exigências de número maior de tripulantes no Brasil em comparação com a Europa, que encarece ainda mais o transporte por cabotagem, é um ponto crítico e deveria ser reavaliada pelos órgãos competentes (Grifo do autor).

Com relação ao Porto do Estaleiro de Paraguaçu, relatou que está completamente pronto para operar, com calado compatível para atender carga de projeto, como é o caso dos componentes eólicos, mas entende que se ele estivesse pronto cinco anos atrás, quando as fábricas de equipamentos eólicos ainda estavam instalando na Bahia, poderia ser estratégico, pois se teria muitos equipamentos prontos que poderiam utilizá-lo, já que as fábricas ainda não estavam prontas. Atualmente para sair uma carga e encaminhá-la por cabotagem de uma dessas fábricas em Camaçari é inviável se fazer através do porto do Estaleiro de Paraguaçu pela distância a percorrer, sendo mais viável utilizar os portos de Salvador ou da Base Naval de Aratu, mesmo com todas as dificuldades citadas anteriormente referentes às logísticas desses portos.

Entretanto, não vislumbra iniciativa do Governo do Estado da Bahia para uma melhoria dos portos e entende que falta planejamento de forma estruturada para escoamento das cargas, principalmente com relação ao Porto de Salvador.

A visão desse empreendedor é que mesmo com o Porto do Estaleiro de Paraguaçu tendo condições de operar para utilizar para manuseio de cargas eólicas, ele seria viável se tivesse pronto há 5 anos, quando ainda estavam sendo construídas as fábricas de equipamentos na Bahia. Atualmente é mais interessante utilizar, quando necessário, os portos de Salvador ou da Base Naval de Aratu, mesmo com todos os problemas operacionais relatados anteriormente. É preocupante a percepção desse empreendedor quanto não existir interesse do Governo do Estado da Bahia em efetuar ampliações e melhorias nos portos do Estado (Grifo do autor).

Quanto ao transporte rodoviário de componentes que fazem parte de um parque eólico, exemplificou, por exemplo, que para um parque de 150 torres projetadas, é necessário o fornecimento de 600 tramos, que são pedaços de torres, 450 pás, 150 nacelles e 150 Hubs.

Para o transporte desse tipo de carga, torna-se necessária a autorização prévia para poder trafegar nas estradas. As dificuldades de transporte rodoviário dos componentes eólicos são complexas, principalmente pelas condições adversas das estradas na Bahia e principalmente quando da chegada de caminhões nos locais onde serão montados os parques eólicos.

Existem dificuldades no transporte rodoviário das cargas eólicas em decorrência das condições adversas das estradas na Bahia. Não obstante esses entraves, a cadeia produtiva da energia eólica continua crescente no Estado. Se houver melhorias nas estradas que são utilizadas para o transporte dessas cargas pelo Governo do Estado, haverá ainda mais ganho de produtividade. (Grifo do autor).

O Quadro 8 traz o resumo dos posicionamentos dos *players* consultados na pesquisa de campo quanto às questões mais relevantes levantadas.

Quadro 8 - Síntese dos posicionamentos dos players frente questões formuladas pesquisas de campo

PLAYER QUESTÕES	MME	ABEeólica	GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA	INVESTIDORES	ESPECIALISTAS	FABRICANTES	EMPREENDEDORES LOGÍSTICOS
TENDÊNCIA DE CRESCIMENTO DA ENERGIA EÓLICA NA BAHIA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
PREVISÃO DE MANUTENÇÃO DE INVESTIMENTOS NOS PARQUES	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM
BOA QUALIDADE DOS PROJETOS EÓLICOS DESENVOLVIDOS NA BAHIA	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
EFETIVIDADE DO PAPEL DA ANEEL NO ÂMBITO REGULATÓRIO	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	N/A	N/A

PLAYER		GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA		INVESTIDORES	ESPECIALISTAS	FABRICANTES	EMPREENDEDORES LOGÍSTICOS
QUESTÕES	MME	ABEeólica					
APOIO DO GOVERNO DO ESTADO DA BAHIA	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM	SIM

Fonte: Elaboração própria do autor desta dissertação (2016).

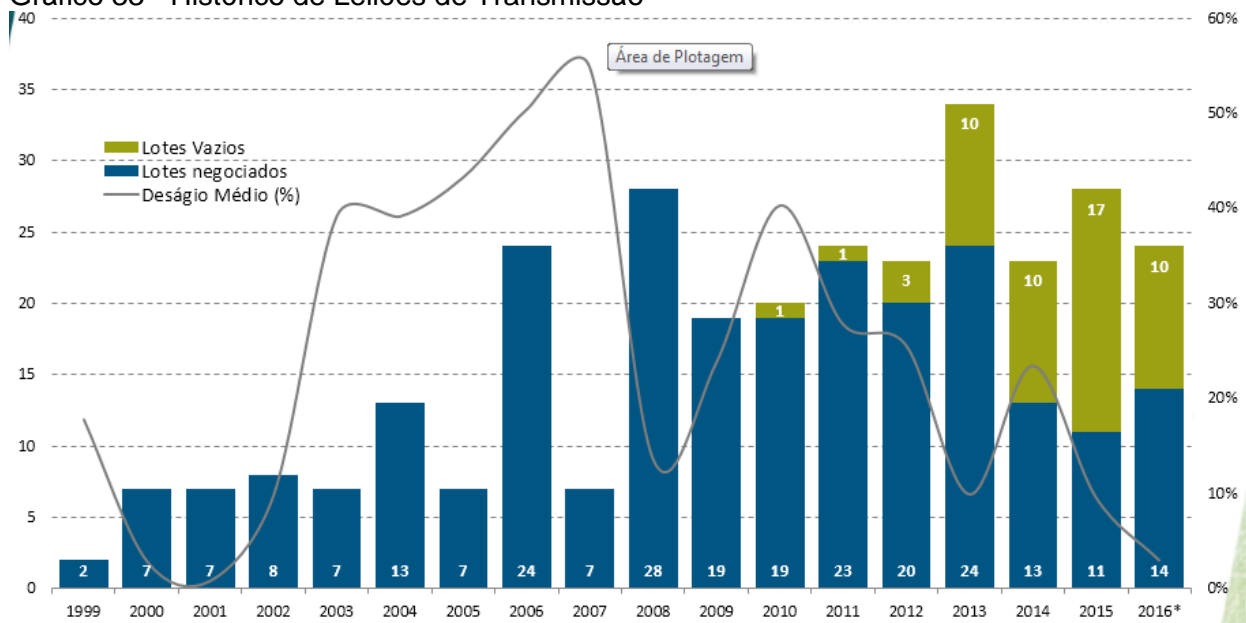
4.2 PROBLEMAS LIGADOS À TRANSMISSÃO DE ENERGIA DOS PARQUES EÓLICOS

A grande expectativa segundo Prado (2016, p.6), é conseguir ter estratégia para que uma das 3 alternativas listadas a seguir ocorra:

- a) antecipar a transmissão em relação a contratação da geração;
- b) expandir a transmissão após a contratação da geração;
- c) expandir transmissão conjuntamente ou de forma combinada com a geração.

O Gráfico 33 ilustra, de forma didática, como se comportaram os leilões da transmissão no período de 1999 até 2015 e faz uma estimativa para o ano de 2016, sem considerar o último leilão que ocorrerá em 28/10/2016.

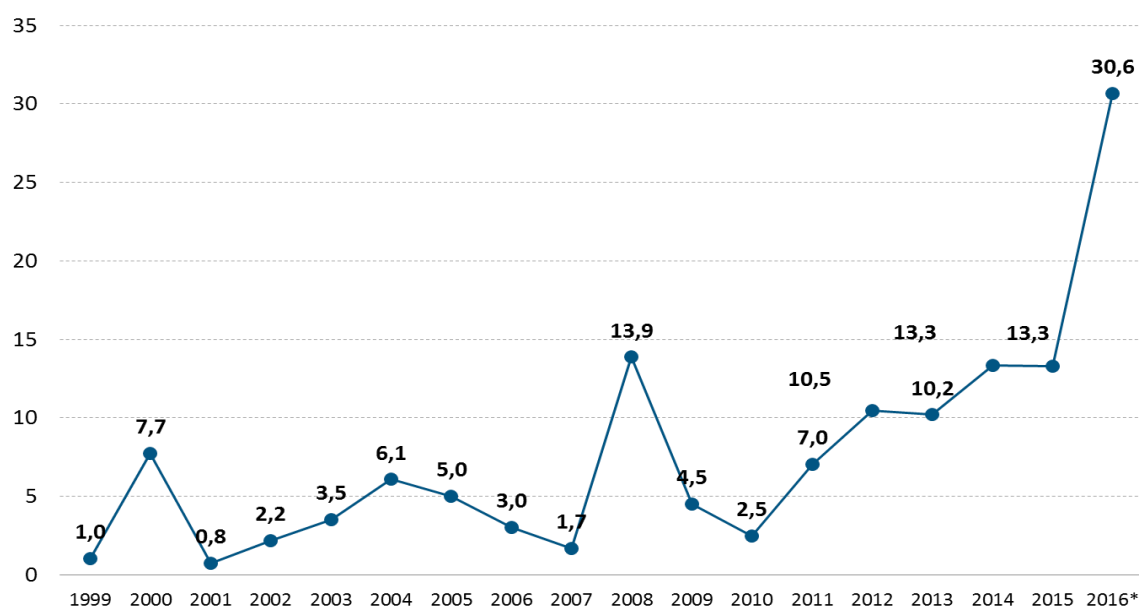
Gráfico 33 - Histórico de Leilões de Transmissão



Fonte: Santos (2016, p2).

No gráfico 34 constata-se o montante de 1999 a 2016 (expectativa) **em obras concedidas**, de investimentos em Bilhões de Reais em Linhas de Transmissão.

Gráfico 34 - Evolução dos investimentos em transmissão (em Bilhões de Reais)



Fonte: Santos (2016, p.4)

Para que haja uma perfeita sintonia visando operar novos parques eólicos torna-se necessário que o binômio da **“energia x escoamento da mesma até o SIN”** esteja bem equacionado e aconteça concomitante, de modo a evitar que volte a ocorrer casos como dos parques eólicos em Caetité da RENOVA Energia em 2012, onde os mesmos estavam prontos para operar, porém não havia ainda sido concluída a linha para escoar essa energia pela CHESF, o que ocasionou que o Governo Federal tivesse que arcar com os custos junto a RENOVA, sem que houvesse a produção e fornecimento de energia.

Hoje isso não mais acontece, pois o empreendedor de parque eólico assume verificando-se também o risco, nada recebendo se a linha de transmissão não tiver sido concluída. Se for verificado os leilões de transmissão feitos pela ANEEL e que foram transcritos nesse trabalho anteriormente, pode-se observar que a ONS junto com a EPE devem estar apreensivos e buscando mecanismos nos editais, visando que mais empresas se interessem em participar dos certames, já que muitos deles estão com lotes não sendo arrematados. Evidente que nem todos os leilões de transmissão se referem a linhas necessárias para atender parques eólicos, mas não deixa de ser uma grande preocupação para o sistema elétrico brasileiro.

No Estudo para Escoamento do Potencial Eólico da Região Central da Bahia realizado pela EPE sob o número EPE-DEE-RE-160/2013 – rev 0 de 20/12/2013, foram analisadas e descritas as obras de linhas de transmissão e indicada qual seria a melhor alternativa para a expansão estrutural da rede básica da Região Central da Bahia, com o intuito de se ter o escoamento dos futuros empreendimentos de geração eólica da região.

Em paralelo, segundo o estudo feito pela EPE (EPE-DEE-NT-034/2016) e ONS (ONS-NT-021/2016) denominado “Análise do Impacto do atraso das obras da ABENGOA e priorização das obras” de 13/04/2016, atualmente existe uma apreensão muito grande dos gestores do setor elétrico, devido à recuperação judicial que hoje em dia está passando o Grupo espanhol ABENGOA, que é responsável pela execução de obras importantes no sistema elétrico brasileiro, inclusive linhas de transmissão que impactam diretamente nas novas obras de parques eólicos no Nordeste e, mais especificamente, na Bahia, além de escoamento de parte de energia de um bipolo da Usina de Belo Monte. No Brasil, a ABENGOA atua em transmissão de energia, mas paralisou todos projetos após pedido preliminar de recuperação judicial pela matriz espanhola.

Segundo informações da ABENGOA, ANEEL, CBIE, GESEL e ONS publicadas por Filgueiras (2016), na Revista *Exame* em sua edição 1111 de 13 de abril de 2016, o Quadro 9 abaixo demonstra o que a ABENGOA teria que executar e seus impactos decorrentes de sua inadimplência.

Quadro 9 - Impactos dos atrasos provocados pela ABENGOA no Brasil

OBRAS	ENERGIA	ATRASO ESTIMADO	FATURAMENTO GLOBAL	DÍVIDA GLOBAL
6.240 km de Linhas de Transmissão	6700 MW ¹ suficientes para atender 700.000 pessoas	2 anos, no mínimo, para nove projetos em curso.	30 bilhões de reais, cerca de 10% no Brasil.	R\$ 3,1 bilhões no Brasil, de R\$ 59 bilhões no mundo.

Fonte: Revista Exame (2016, p.65).

Nota: ¹estimativa de projetos.

Os problemas da ABENGOA que paralisaram obras de construção de linhas de transmissão em novembro/2015, em decorrência de uma crise financeira, segundo a ONS (2016), poderá trazer problemas até 2020 segundo os estudos feitos pelos relatórios EPE-DEE-NT-034/2016 e ONS-NT-021/2016, mencionados anteriormente.

De acordo com o estudo supracitado, os primeiros problemas já começariam a aparecer em agosto/2016 e a preocupação maior demonstrada pela EPE/ONS se resume que as obras que não estão sendo realizadas pela ABENGOA fazem parte das ampliações das interligações Norte-Nordeste-Sudeste/Centro Oeste, sendo que as implicações de suas não conclusões gerarão um expressivo impacto no escoamento da geração hidráulica da região Norte e eólica no Nordeste e também para os intercâmbios entre essas regiões, se for considerado o período entre 2016 e 2020.

Considerando que a Região Norte do Brasil tem a menor demanda do país, porém possui duas usinas de grande porte, como Tucuruí e Belo Monte, poderá haver um descompasso entre geração e transmissão dessa região para outras regiões que necessitam dessas energias geradas por essas 2 usinas. Segundo a ONS, a geração média prevista por essas usinas será maior que a capacidade da linha de transmissão existente já no início de 2017, já que nessa época se tem uma incidência maior de chuvas e, portanto, uma maior capacidade de gerar energia, o que também ocorreria no início de 2018 e 2019, sendo o problema solucionado tão somente em 2020, com a entrada em operação de 2 linhas levando energia de Belo Monte até o Sudeste, obras essas que estão sendo executadas pela empresa chinesa STADE GRID.

A Assessoria de Imprensa da ANEEL em seu sítio, em 27/06/2016, informou que, em deliberação em reunião pública da Diretoria dessa agência reguladora em 28/06/2016, foram autorizadas que as Superintendências de Fiscalização dos Serviços de Eletricidade e de Fiscalização Econômica e Financeira, em conjunto, a emitirem os Termos de Intimação para nove empresas do grupo ABENGOA.

O objetivo da intimação é cientificar as empresas das falhas e transgressões à legislação e ao Contrato de Concessão, o que poderá resultar na declaração da caducidade da concessão do serviço público de transmissão. No Quadro abaixo, são informados os empreendimentos relativos à medida.

As linhas de transmissão que estão comprometidas estão listadas no Quadro 10 abaixo.

Quadro 10 - Obras comprometidas pela ABENGOA devido a sua inadimplência

Empresa	Contrato de Concessão	Obra
ATE XVI	001/2013	Linhas de Transmissão 500kV. Miracema. Gilbués II. Barreiras II B.J. da Lapa II. Ibicoara. Sapeçu
ATE XVII	005/2013	Linha de Transmissão 500 kV Milagres II - Açú III. SE Milagres II 500 kV. SE Açú III 500/230 kV - 900 MVA.
ATE XVIII	006/2013	Linha de Transmissão 500 kV Estreito - Itabirito 2
ATE XIX	009/2013	Linha de Transmissão 500 kV São João do Piauí - Milagres II C2 e LT 500 kV Luiz Gonzaga - Milagres II C2
ATE XX	010/2013	Linha de Transmissão 500 kV Presidente Dutra – Teresina II – Sobral III C3
ATE XXI	013/2013	Linha de Transmissão 500 kV Xingu - Parauapebas - Miracema C1/C2, Linha de Transmissão 500 kV Parauapebas - Itacaiúnas e SE Parauapebas
ATE XXII	002/2014	Linha de Transmissão 500 kV Marimbondo II – Campinas
ATE XXIII	015/2014	Linha de Transmissão 230 kV Oriximiná– Juruti, Juruti – Parintins, Pátio 230 kV SE Oriximiná e SEs Juruti e Parintins + (Pátio novo de 69 kV na SE Jurupari para (05/09/2016, Contrato) e (30/11/2016, Siget)
ATE XXIV	020/2014	Linha de Transmissão 500 kV Parauapebas – Integradora CD, SE Parauapebas 500/138 kV SE Integradora 500/230 kV + Linha de Transmissão 230 kV Integradora – Xinguara II C2

Fonte: ANEEL (2016).

Vale ressaltar que o Instituto da “Caducidade” implica na extinção do Contrato Público por inadimplência do particular, baseado na aceção utilizada na Lei Federal n. 8.987/95 - Lei de Concessão de Serviços Públicos.

4.3 ASPECTOS LOGÍSTICOS

Com absoluta certeza esse é um dos aspectos que tem uma importância fundamental no sucesso da implantação dos parques eólicos na Bahia, já que identificam-se desafios logísticos para o transporte de componentes, como já mencionado, anteriormente, pelos especialistas da área de logística, quando responderam ao questionário relativo ao assunto .

Primeiramente, deve-se conceituar carga indivisível, conforme o CONTRAN (2004), como:

uma espécie de carga especial que geralmente estava fora dos padrões do CONTRAN para o transporte convencional, seja pelas dimensões ou peso excessivo. Requer uma atenção especial e deve atender a diversos critérios para que seja possível um veículo transitar pelas vias terrestres com tal tipo de carga.

Carga indivisível é a carga unitária, representada por uma única peça estrutural ou por um conjunto de peças fixadas por rebiteamento, soldagem ou outro processo, para fins de utilização direta como peça acabada ou ainda, como parte integrante de conjuntos estruturais de montagem ou de máquinas ou equipamentos e que seja pela sua complexidade, só possa ser montada em instalações apropriadas. (CONTRAN, 2004).

Visando efetuar o transporte de carga indivisível, é necessário que sejam atendidos alguns requisitos, que são:

Cálculo de Taxas e Tarifas

Em uma planilha de custos para o transporte de uma carga especial indivisível é necessário se fazer o levantamento de todos os custos necessários, levando-se em conta o melhor itinerário a ser seguido, que repercutirá no custo do transporte. As taxas e tarifas têm que ser muito bem calculadas, de modo a não impactar no custo do transporte. Como não é uma carga comum e sim diferenciada, necessita a obtenção de licenças especiais, como a Autorização Especial de Trânsito (AET).

Gestão de Processo da AET

É um dos pontos mais importantes, pois para conseguí-la é necessário que sejam demonstradas todas as etapas do trajeto, sobremaneira a roteirização, para análise da viabilidade e apresentação da documentação exigida pelos órgãos competentes de trânsito.

Autorização Especial de Trânsito (AET)

É necessário que se tenha licenças especiais para transportar peças com grandes dimensões no modal rodoviário pelas estradas da Bahia. Um fato importante a ser mencionado, é que com a publicação da Portaria DNIT nº 1.496/2015, houve o disciplinamento para a excepcionalidade de transporte de pás eólicas em rodovias federais, possibilitando assim que transporte de 55 até 70 metros de comprimento total possam ser escoltados por veículos portadores de Autorização Especial de Trânsito (AET), retirando a obrigatoriedade de utilização da escolta da polícia rodoviária, que tem problemas com relação à quantidade reduzida de seu efetivo.

Segundo Gaylord (2015), em sua apresentação no evento da Brasil Windpower 2015, o Quadro 11, abaixo, registra a evolução dos modelos de aerogeradores necessários para os parques eólicos que foram adquiridos pelo Mercado Brasileiro em 2009 e 2015, com a descrição dos fabricantes e todas as suas características.

O Quadro 11 mostra o tamanho médio das pás que foram instaladas no período de 2009 a 2015 no Brasil e o aumento das pás que estão sendo adquiridas, tendo uma diferença de aproximadamente 11 m.

Quadro 11 - Evolução dos modelos de aerogeradores no Brasil – 2009 – 2015

FABRICANTE	AEROGERADOR: 2009		AEROGERADOR: 2015 +			
	PAS	TORRES	PAS	TORRES		
Acciona	n/d	-	-	AW300 125	61 m	120 m
Alstom	ECO80	39 m	80 m	ECO122	60 m	89 m
Gamesa	G87	43 m	78 m	G114	55 m	93 m
GE	1.6 XLE	40 m	80 m	2.2-127	52 m	80 m
Vestas	V82	40 m	80 m	V110	54 m	95 m
WEG	n/d	-	-	NPS 2.1-110	53 m	120 m
Wobben	E-82	39 m	108 m	E-92	44 m	108 m

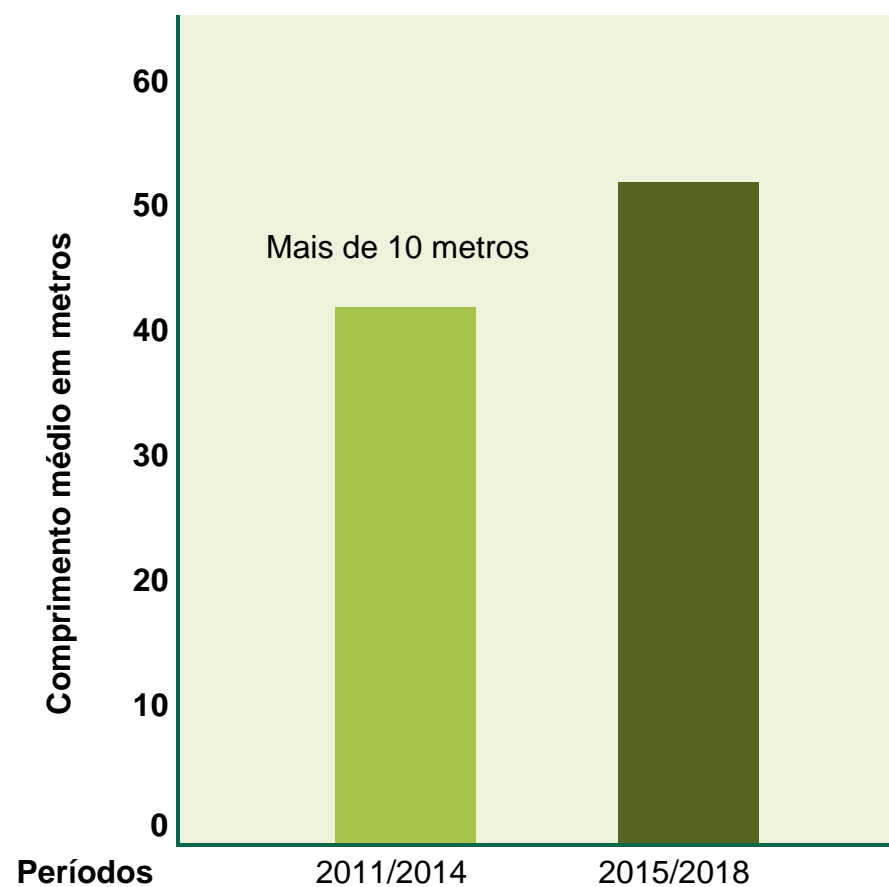
Fonte: Gaylord (2015).

Na visão desse autor, para que haja uma maior captura da energia do vento, é imprescindível que os aerogeradores possam ter rotores de maior diâmetro, bem como altura de *hubs* mais elevadas (GAYLORD, 2015).

Observa-se no Gráfico 35, que o tamanho das pás está aumentando e esse componente é normalmente aquele que apresenta maior dificuldade de efetuar o transporte.

Ressalta ainda Gaylord (2015) que, muitos equipamentos especiais, que são propícios para fazer o transporte de pás de 40 m, não são suficientemente adequados para fazer o transporte de pás de 60 m, necessitando, então, que novos equipamentos de transportes sejam adquiridos para não impactar os futuros transportes.

Gráfico 35 - Tamanho de pás adquiridas no Brasil e perspectivas até 2018



Fonte: Gaylord (2015).

Um outro ponto que necessita ser analisado é a tendência de se ter um aumento nos Aerogeradores, que implicará em se ter torres mais elevadas. Como as torres são compostas de várias seções, haverá uma tendência de transportar seções mais largas e pesadas. Ressalta-se, ainda, que os aumentos desses componentes implicará na necessidade de se ter guindastes ainda maiores, já que deverão erguer torres de 100 a 120 m, o que é de fato uma logística complexa. Ademais existe uma escassez de guindastes no mercado brasileiro, o que deverá onerar os custos de montagem e manutenção de parques eólicos.

Somente como exemplificação, segundo Gaylord(2015), guindastes para serem utilizados para a montagem de torres de 120 m têm um peso aproximado 600 toneladas e, praticamente, não têm grande utilizações para outros tipos de cargas.

Algumas soluções podem ser tomadas para viabilizar torres maiores, como a utilização de construção de torres que sejam feitas de concreto no próprio local onde serão instaladas, reduzindo assim a necessidade de efetuar o transporte de torres de aço. Contudo, para que possa viabilizar a construção dessas torres de concreto, é necessário que nos locais se tenha água em grande quantidade. No caso da Bahia, que tem seu potencial eólico no Semiárido, isso geraria uma logística tão grande, que praticamente inviabilizaria essa possibilidade.

Com o potencial cada vez mais atrativo no Nordeste e a tendência da Bahia de obter mais projetos eólicos sendo leiloados e com a política de se importar equipamentos através dos portos, tende-se a gerar uma sobrecarga expressiva no transporte rodoviário pelas estradas baianas, provocando situações de criticidade quanto as documentações das liberações das cargas para circularem pelos órgãos competentes.

Diante do exposto, ressalta Gaylord (2015) que os futuros parques eólicos na Bahia poderão sofrer atrasos se os entraves mencionados não forem sanados.

4.4 PROBLEMAS LIGADOS A FINANCIAMENTOS

Essa é uma questão de grande relevância, já que os empreendedores dependem dos financiamentos, principalmente junto ao BNDES, para poderem fazer seus investimentos em aquisições de equipamentos e componentes que formam os parques eólicos, que somente terão seus projetos financiados, desde que utilizem aerogeradores cadastrados na Nova Metodologia de Credenciamento, lançada em dezembro de 2012, referenciada na bibliografia, de modo que assim possam existir o incentivo para indústria nacional no desenvolvimento da tecnologia.

O Quadro 12 abaixo, demonstra os valores investidos em financiamento feito pelo BNDES no Setor de Energia no período de 2007 a 2015.

Quadro 12 - Aprovações de 2007 a 2015 do BNDES em Projetos de Energia (x 1000 RS)

Segmento	Capacidade		Nº de Projetos	Financiamento BNDES (R\$ Mil)	Investimento Previsto (R\$ Mil)
1. Geração	42.065	MW	227	104.724.571	169.905.997
Hidrelétricas	26.223	MW	35	61.130.789	96.120.151
Eólicas	8.783	MW	72	24.195.657	40.100.082
Termelétricas	3.292	MW	9	5.387.752	10.928.005
PCH	1.789	MW	94	6.295.693	10.010.281
Nuclear	1.405	MW	1	6.146.256	10.488.029
Biomassa	573	MW	16	1.568.424	2.259.449
2. Transmissão	27.085	Km	93	18.804.269	40.730.136
3. Distribuição	-		107	26.981.580	47.880.716
4. Racionalização	-		21	486.248	807.592
TOTAL			448	150.996.668	259.324.441

Fonte: Chagas (2016, p.4 apud ANEEL 2016).

Porém, vale ressaltar que a conjuntura econômica que o Brasil está passando sugere que haja uma tendência de redução de recursos do BNDES no aporte de capital em infraestrutura, diante de um cenário, já que se tem uma elevação do custo de capital, com contingenciamento no volume de crédito e no aumento das taxas de juros.

Novas formas de financiamento estão sendo estudadas pelos empreendedores, para evitar que se tenha tanta dependência de financiamentos do BNDES.

Por exemplo, ao acessar o site da Casa dos Ventos (2016), consta a seguinte informação:

A Casa dos Ventos, uma das pioneiras e maiores investidoras em usinas eólicas no Brasil, receberá recursos do Fundo de Investimento do Fundo de Garantia do Tempo de Serviço (FI-FGTS) para financiar seu mais recente empreendimento.

O Comitê de Investimento do fundo aprovou o aporte de R\$ 180 milhões para complementar o financiamento do Complexo Eólico São Clemente, inaugurado em junho pela Companhia, sete meses de antecedência em relação ao cronograma previsto em leilão realizado em 2014.

Com capacidade instalada de 216,1 MW, São Clemente se tornou o maior complexo eólico do Estado de Pernambuco e um dos maiores do país. O empreendimento possui 126 aerogeradores dispostos ao longo de oito parques eólicos e possui capacidade para abastecer cerca de 500 mil domicílios.

A transação será realizada através da emissão de debêntures de longo prazo pela *holding* controladora dos 8 parques eólicos, que é 100% detida pelo grupo Casa dos Ventos.

O apoio do FI-FGTS será fundamental para a equação financeira do projeto – ressalta Ivan Hong, diretor financeiro da Casa dos Ventos. A emissão de debêntures para o Complexo Eólico São Clemente será a maior já destinada a parques eólicos no país e a terceira da Casa dos Ventos em menos de um ano. O FI-FGTS, junto com o mercado de capitais, são fontes importantes de recursos de longo prazo complementares ao financiamento do BNDES. Acreditamos que essas fontes irão desempenhar um papel cada vez mais representativo no financiamento de usinas eólicas – complementa Hong. (CASA DOS VENTOS, 2016).

Diante da informação acima, novas fontes de financiamento de parques eólicos já estão sendo analisados pelos empreendedores, como foi o caso da Casa dos Ventos, que já utilizou de FI-FGTS e torna-se necessário que outras fontes de financiamento sejam utilizadas, de modo que essa cadeia produtiva eólica possa continuar crescendo, cabendo aos *players* buscarem mecanismos para que essa dificuldade possa ser sanada.

5 CONCLUSÕES

Em uma análise preliminar conclui-se que a energia eólica se sedimentou e consolidou no Estado da Bahia e que os mecanismos de leilão de energia estão se mostrando ferramenta adequada, tanto no ambiente regulado como no livre.

Diante do histórico do sistema elétrico brasileiro, com suas características e modelo em vigência e de posse dos resultados das pesquisas de campo realizada com os 23 “*players*” consultados sobre a cadeia produtiva da energia eólica na Bahia, além das avaliações e percepções observadas nas demais fontes consultadas conclui-se os seguintes pontos:

- a) Existe uma efetiva perspectiva de crescimento da energia eólica na Bahia para os próximos anos, considerando o interesse manifestado pelos empreendedores em continuar a investir nesse tipo de energia no Estado.**

A quantidade de projetos já desenvolvidos e que estão pronto para participar de leilões de energia, aliada ao grande potencial eólico local, pode trazer um grande impulso energético ao Estado. A Bahia, conforme dados da pesquisa, dispõe de ótima qualidade de ventos, capaz de proporcionar parques eólicos com fator de capacidade elevado, associada à existência de fábricas de componentes específicos para a montagem de parques já instalados no Estado. Esta realidade pode facilitar ainda mais a logística, bem como reduzir os custos de implantações desses parques. Ressalta-se também que existe uma regularidade dos ventos quanto à direção, o que reduz os esforços [L1] na turbina no dispositivo de controle de giro.

- b) A presença marcante do Governo do Estado da Bahia tem se mostrado um agente facilitador desse desenvolvimento.**

A pesquisa indicou que o governo está empenhado em solucionar possíveis dificuldades encontradas pelos investidores, além de prestar um grande apoio para o crescimento da energia eólica no Estado, quando faz a isenção de ICMS pelo Projeto Desenvolve Bahia e quando zera a alíquota entre Estados através do DIFAL, bem como quando procura contribuir com a celeridade nos processos de licenciamentos ambientais dos projetos de parques eólicos e ajudar a solucionar problemas fundiários. A confirmação pela ANEEL em seu sítio em 13/09/2016 da realização do 2º leilão de

energia reserva marcado para ocorrer em 16/12/2016, no qual estavam previstos, oitocentos e quarenta e um projetos eólicos, atingindo uma capacidade instalada de 21.760 MW, sendo que desse total a Bahia teria a liderança com duzentos e quarenta e nove projetos com potência instalada de 6.380 MW, e posteriormente a emissão da nota técnica ONS NT 121/2016-r-1 em 06/10/2016, onde foi confirmada a inviabilidade de escoamento de energia dos projetos previstos para a Bahia é um ponto que gera preocupação na cadeia produtiva da energia eólica.

c) Analisando as pesquisas de campo feitas junto ao Governo do Estado Baiano e investidores dos parques eólicos, pôde se ter uma nítida percepção que existe uma excelente sintonia entre eles.

O Estado da Bahia está consciente dos benefícios que essa cadeia produtiva da energia eólica está trazendo para melhoria das condições de vida dos habitantes de determinadas regiões, onde estão sendo instalados os parques eólicos. Entende-se que a cadeia produtiva eólica no Estado está funcionando, não obstante os parques eólicos já instalados na Bahia concentrem-se na região do semiárido e o potencial eólico do Estado para novos empreendimentos estar localizado nessa área, nem sempre com fácil acesso. Assim, os aerogeradores e demais componentes trafegam pelas rodovias do Estado, que nem sempre são adequadas para tanto, o que implica em cuidados extremos no transporte de seus componentes, exigindo uma logística complexa. É de grande importância que o Governo do Estado possa investir nas melhorias das estradas, possibilitando o transporte mais seguro e rápido, reduzindo com isso custos de implantação dos parques. Em paralelo, entende-se que deva ser feito um estudo em conjunto, para viabilizar o uso de portos para transporte desses componentes e melhorar as suas condições de acesso e, para tanto, há de se buscar fazer pelo Governo do Estado, através de fontes de financiamentos e Parcerias Público Privadas, grandes investimentos naqueles portos que podem ser utilizados tanto para estocar e transportar componentes eólicos, bem como outros produtos que possam agregar valor à economia do Estado.

Quanto mais fábricas de componentes eólicos venham a se estabelecer na Bahia, existirá naturalmente maior atratividade dos investidores em investir no Estado, uma vez que ocorrerá a natural redução do custo de implantação dos parques eólicos.

- d) Podem ficar comprometidos os escoamentos de energia de alguns parques eólicos no Nordeste e mais precisamente da Bahia, por falta de linhas de transmissão, sendo estimado pela ABEEólica que poderá afetar a entrada em operação de 1 GW na Bahia.** É necessário, portanto, uma definição rápida da EPE/ONS conjuntamente com ações da ANEEL, visando que não seja comprometido o crescimento dessa energia no Estado. Para tanto, urge que sejam tomadas providências para que, no caso concreto da ANEEL ao considerar a caducidade de empreendimentos da ABENGOA, efetuar em caráter de urgência novas licitações para que outras empresas possam assumir esta lacuna com a paralisação das obras, que demanda tempo ou como alternativa, verificar os aspectos judiciais, sobre a possibilidade de aquisição dos bens da ABENGOA por outras empresas, a exemplo da empresa Chinesa STADE GRID que se manifestou formalmente interessada em assumir tal responsabilidade. Entende-se que o aprimoramento nos editais de leilões é de fundamental importância, visando minimizar que fatos graves como esse possam vir a ocorrer. A informação disponibilizada no site da ANEEL, em 27/09/2016, de que está em curso a realização de leilão para a contratação de 6.800 km de linhas de transmissão e 8.200 MVA de capacidade de subestações marcado para ocorrer em 28/10/2016, com previsão de entrada em operação dessas linhas no prazo de 48 a 60 meses da assinatura do contrato é um alento ao setor e ajudará no escoamento da energia eólica produzida nos novos parques no Nordeste e, mais precisamente, na Bahia. Haverá também, segundo a ANEEL, exclusivamente para esse leilão a atualização da Receita Anual Permitida Máxima (RAP) para R \$ 2,6 bilhões, de modo a aumentar a atratividade do certame para as empresas interessadas.
- e) A ANEEL tem feito um trabalho regulatório para a viabilização de parques eólicos que, de acordo com a pesquisa realizada, atende às expectativas de uma agência reguladora.**

Entre as atividades regulatórias desempenhadas pela ANEEL que justificam estas conclusões, podem ser citadas:

- preparação da minuta de contrato de comercialização de energia no ambiente regulado (CCEAR) por disponibilidade abrangendo a fonte eólica;
- análise das documentações e emissão das autorizações para que os empreendedores possam participar dos leilões ou comercializar sua energia no ambiente livre, incluindo nesse rol as energias eólicas;
- acompanhamento do status de cada obra de parque eólico, recebendo de cada empreendedor mensalmente um relatório de acompanhamento de cada obra, contendo possíveis atualizações de cronogramas com as devidas justificativas e possíveis entraves que possam impedir a entrada em operação dos parques;
- emissão, após o aval do ONS, do despacho com a autorização do início dos testes e operação comercial dos parques eólicos;
- proposição, através de audiências públicas, de melhorias regulatórias do setor eólico;
- estabelecimento através de Resoluções normativas, como a de número 77/2004, o desconto de 50% aplicadas ao TUSD/TUST para usinas eólicas;
- aplicação as sanções cabíveis como órgão regulador, que tem as funções principais de fiscalizar e regular, como está agindo no caso da inadimplência da ABENGOA, haja vista os prejuízos causados pela recuperação judicial dessa empresa, nas obras de transmissão, que impactam diretamente o funcionamento de parques eólicos na Bahia;
- incentivo, através de aporte de recursos, para que projetos de P&D na área de energia eólica possam ser realizados e implantados, procurando assim contribuir para a melhor qualidade da tecnologia eólica no país. No documento denominado CHAMADA Número 017/2013 - Projeto Estratégico: Desenvolvimento de Tecnologia Nacional de Geração Eólica, a ANEEL estabeleceu como objetivo da CHAMADA a de: *“fomentar o desenvolvimento da tecnologia nacional na área de energia eólica, buscando reduzir a dependência tecnológica do País nesse tema e estimular a produção de*

tecnologias inovadoras, de alto valor agregado e adaptadas à realidade brasileira.”

- previsão para o segundo semestre de 2016, conforme Proposição de Atividade Regulatória SCG número 01 da Agenda Regulatória 2015-2016, de elaborar os Procedimentos de Geração (PROGER) consolidando as normas que regulamentam a emissão e a gestão de outorgas de geração de energia elétrica, que atualmente estão diluídas em diversas resoluções normativas, visando assim atualizar e criar um único regulamento. Para a ANEEL com essa atividade realizada haverá um aperfeiçoamento no processo de execução dos leilões e nos processos de gestão de outorgas;

- desenvolvimento de Estudos para a Licitação da Expansão da Geração “ Leilões de Energia: Instruções para as Medições Anemométricas e Climatológicas em Parques Eólicos” – Brasília – 24/05/2016.

Sendo a ANEEL, a agência reguladora responsável por fiscalizar e regular as concessionárias de energia, bem como de criar mecanismos para que os leilões de energia ocorram, é possível inferir na pesquisa realizada, mesmo diante do pouco tempo que a energia eólica chegou ao país, que essa agência está desenvolvendo um trabalho relevante para o crescimento dessa fonte de energia no Brasil e na Bahia, tendo uma participação relevante na sustentabilidade do crescimento da fonte eólica.

f) Quanto ao modelo estabelecido do Setor Elétrico em 2004 e que até hoje está em funcionamento, entende-se que tendo completado doze anos de implantação, necessita ser revisto para ser adequado a realidade atual da conjuntura brasileira.

Torna-se inevitável que sejam estudadas novas possibilidades de governança energética, abrangendo a revisão de prioridades que, ao mesmo tempo, possa incentivar os usos de energias renováveis como hidrelétricas, analisando técnica/econômica e não de forma política a possibilidade de utilização de hidrelétricas de grandes reservatórios e não descartá-las de imediato, para utilizar somente hidrelétrica à fio d'água, bem como de outras fontes renováveis como eólica, solar, biomassa, PCH. Devem também se estabelecer estudos para analisar possibilidades de inserção e utilização de hidrelétricas reversíveis e de

possíveis ganhos com a repotencialização de máquinas de usinas hidrelétricas existentes, buscando, assim, maximizar a disponibilidade de energia e a utilização de energias renováveis. Ressalta-se, entretanto, que as energias eólica e solar são fontes intermitentes e complementares, necessitando que o país tenha uma energia base para garantir o suprimento de energia.

REFERÊNCIAS

ABBEEÓLICA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA. [Portal institucional]. Disponível em: <www.portalabeeolica.org.br> Acesso em: 23 fev. 2016.

ACENDE BRASIL. **Leilões no setor elétrico brasileiro: análises e recomendações**. 2012. Disponível em: <http://www.acendebrasil.com.br/media/estudos/2012_WhitePaperAcendeBrasil_07_Leiloes_Rev2.pdf>. Acesso em: 30 set. 2016.

ACENDE BRASIL. **Análise dos leilões de energia e de transmissão**. 2016. Disponível em: <<http://www.acendebrasil.com.br/br/analises>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

ANDRADE, Humberto Dionísio; OLIVEIRA, Antônio Felipe de Freitas; PINTO, Milton de Oliveira. Panorama do mercado eólico brasileiro: análise de investidores e fabricantes. **Revista Brasileira de Energia**, v. 20, n. 2, p.107-117, 2014.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Chamada Número 017/2013 – Projeto Estratégico**: “Desenvolvimento de Tecnologia Nacional de Geração Eólica”. Brasília, abr. 2013.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Estudos para a licitação da expansão da geração**. Leilões de energia: instruções para as medições anemométricas e climatológicas em parques eólicos. Brasília, maio 2016.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <www.aneel.gov.br> Acesso em: 30 set. 2016.

ATLAS eólico: Bahia. Curitiba: Camargo Schubert ; Salvador : SECTI : SEINFRA : CIMATEC/ SENAI, 2013.

BARDELIN, Cesar Endrigo Alves. **Os efeitos do racionamento de energia elétrica ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no consumo de energia elétrica. 2004**. Dissertação (Mestrado)- Universidade São Paulo – USP, São Paulo, 2004.

BIG - BANCO DE INFORMAÇÕES DE GERAÇÃO. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/capacidadebrasil/capacidadebrasil.cfm>> Acesso em: abr. 2016.

BNDES - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO SOCIAL. **Etapas físicas e conteúdo local que deverão ser cumpridos pelo fabricante**. Rio de Janeiro, 2012.

BOLETIM DE MONITORAMENTO DO SISTEMA ELÉTRICO. [Online]. Brasília: MME, 2016. Disponível em: <<http://www.mme.gov.br/web/guest/secretarias/energia-eletrica/publicacoes/boletim-de-monitoramento-do-sistema-eletrico>> Acesso em: 30 set. 2016.

BRANQUINHO, Paulo Vitor; ZWECKER, Erika. **A crise do Setor Elétrico Brasileiro no início do Século XXI**: antecedentes e perspectivas. 2002. Monografia. (Curso de

Especialização em Regulação de Serviços Públicos)– Universidade Federal da UFBA, Salvador, 2002.

CAMARGO SCHUBERT. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <<http://www.camargoschubert.com.br>> Acesso em: 20 jan. 2016.

CAMILLO, Edilaine Venâncio. **As políticas de inovação da indústria de energia eólica: uma análise do caso brasileiro com base no estudo de experiências internacionais.** 2013. Dissertação. (Mestrado)- Universidade de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2013.

CANAL ENERGIA. **Eólica bate recorde de geração e de potência instalada em 2015.** Disponível em: <<http://www.canalenergia.com.br/zpublisher/materias/imprimir.asp?id=111132>> Acesso em: 31 mar. 2016.

CASA DOS VENTOS. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <<http://www.casadosventos.com.br>> Acesso em: 17 jul. 2016.

CASTRO, Nivalde J. de; BRANDÃO, Roberto; DANTAS, Guilherme de A. **Considerações sobre a ampliação da geração complementar ao parque hídrico brasileiro.** Rio de Janeiro: UFRJ, 2010. (Textos de discussão do setor elétrico).

CCEE - CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <www.ccee.org.br> Acesso em: 14 fev. 2016.

CENÁRIOS: energia eólica – 2015/2016. Rio de Janeiro: Brasil Energia, 2016.

CEPEL - CENTRO DE PESQUISAS DE ENERGIA ELÉTRICA. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <www.cepel.br> Acesso em: 14 fev. 2016.

CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Análises e percepções para o desenvolvimento de uma política de CT&I no fomento da energia eólica no Brasil.** Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Ciência, Tecnologia e Inovação, 2012. (Documentos Técnicos).

CHAGAS, Eduardo. **Fórum os desafios da transmissão.** Brasília: GÊNCIA NACIONAL DE ANEEL, 2016. Disponível em: <www.aneel.gov.br> Acesso em: 30 abr. 2016.

COLISÃO com torre eólica já matou 67 águias em 5 anos nos EUA... 2013. Disponível em: <<http://g1.globo.com/natureza/noticia/2013/09/colisao-com-torre-eolica-ja-matou-67-aguas-em-5-anos-nos-eua-diz-estudo.html>> Acesso em: 30 abr. 2016.

CONTRAN - CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <www.denatran.gov.br/contran.htm> Acesso em: 14 fev. 2016.

COP21-ONU BRASIL. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/cop21/>> Acesso em: 23 fev. 2016.

CUSTÓDIO, Ronaldo dos Santos. **Energia eólica para produção de energia elétrica.** 2. ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Synergia, 2013.

DANISH WIND INDUSTRY ASSOCIATION. [Portal institucional]. Disponível em: <www.windpower.org/en> Acesso em: 23 fev. 2016.

ELETOBRAS. [Portal institucional]. Disponível em: <www.eletobras.com> Acesso em: 12 fev. 2016.

ENERGIA limpa e renovável. **REVISTA Canal – Jornal da BIOENERGIA**, Ano 10, jan/fev. 2016.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **O compromisso do Brasil no combate às mudanças climáticas: produção e uso de energia**. Brasília, 2016.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Estudo para Escoamento do Potencial Eólico da Região Central da Bahia: número EPE-DEE-RE-160/2013 – rev. 0 – 20/12/2013**. Brasília, 2013.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Expansão da geração – empreendimentos eólicos - instruções para solicitação de cadastramento e habilitação técnica com vistas à participação nos leilões de energia elétrica: rev. 13 – 01/06/2016**. Brasília, 2016.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA/ONS. **Análise do impacto do atraso das obras da ABENGOA e priorização das obras: 13/04/2016**. Brasília, 2016.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. [Portal institucional]. 2016. Disponível em: <www.epe.gov.br> Acesso em: 29 ago. 2016.

EWEA - EUROPEAN WIND ENERGY ASSOCIATION. 2016. [Portal institucional]. Disponível em: <www.ewea.org> Acesso em: 12 fev. 2016.

FADIGAS, Eliane Aparecida Faria Amaral. **Energia eólica**. São Paulo: Manole, 2011.

FILGUEIRAS, Maria Luíza. ABENGOA passou de pilar a paria do setor elétrico brasileiro. **EXAME**, ed.1111, abr. 2016.

FREITAS, Juarez. **Sustentabilidade: direito ao futuro**. 1. ed. Belo Horizonte: Fórum, 2011.

GAMESA. 2016. [Portal institucional]. Disponível em: <www.gamesacorp.com> Acesso em: 12 fev. 2016.

GASTALDO, Marcelo Machado. Histórico da Regulamentação do setor elétrico brasileiro. **Revista – O Setor Elétrico**, jan. 2009.

GAYLORD, Brian. Desafios logísticos para o mercado eólico brasileiro In: BRAZIL WINDPOWER, 6., 2015, Rio de Janeiro. **Anais...** 2015.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GANNOUM, Elbia Silva. Brasil, uma potência do vento. **Revista da Escola Superior de Propaganda e Marketing – ESPM**, ano 22, ed. 101, p. 30-37, jan./fev. 2016.

GOLDEMBERG, José. Teghe case for renewable energies. In: INTERNATIONALE KOFERENZ FUR ERNEUERBARE ENERGIEN, 2004, Bonn. **Proceedings...** 2004. Disponível em: <www.regie-energie.qc.ca/audiences/3536-04/MemoriesParticip3526/Memoire_CCVK-07-TBP01-rationale.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2016.

GOLDEMBERG, José; PALETTA, Francisco Carlos. **Energias renováveis**. 2. ed. reimp. São Paulo: Blucher, 2014.

LOPEZ, Ricardo Aldabó. **Energia eólica**. 2. ed. São Paulo: Artliber, 2012.

MAGALHÃES J. Racionamento de Energia no Nordeste. Relatório Final. Comissão Parlamentar de Inquérito (CPI) - Brasil - 1987

MELO, Marcelo Silva de Matos. **Energia eólica**: aspectos técnicos e econômicos. 2012. Dissertação (Mestrado)- COPPE/UFRJ- Rio de Janeiro, 2012.

MMA - MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Energias renováveis**: energia eólica, 2014. Disponível em: <www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-eolica> Acesso em: 12 fev. 2016.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Câmara de Gestão da Crise. **Relatório da Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica - CASHEE**. Brasília, 2001.

MME - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. 2016. [Portal institucional]. Disponível em: <www.mme.gov.br> Acesso em: 12 fev. 2016.

NREL - NATIONAL RENEWABLE ENERGY LABORATORY. 2016. [Portal institucional]. Disponível em: <www.nrel.org> Acesso em: 12 fev. 2016.

NERY, Eduardo. **Mercados e regulação de energia elétrica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

NEVES, Priscila Souza. **Interligação da geração eolielétrica com o sistema elétrico de potência**. 2014. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Escola Politécnica, Universidade Federal da Bahia – UFBA, Salvador, 2014.

OLIVEIRA, Adilson de; PEREIRA Osvaldo Soliano. **Energia eólica**. 1.ed. São Paulo: Editora SENAC, 2012.

ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. 2016. [Portal institucional]. Disponível em: <www.ons.gov.br> Acesso em: 12 fev. 2016.

ONS - OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. NT 121/2016 - r.1 - **2 LER/2016**: quantitativos da capacidade remanescente do sin para escoamento de geração pela rede básica, DIT E ICG - 06/10/2016. Brasília, 2016.

PAIXÃO, Lindolfo Ernesto. **Memórias do Projeto RE-SEB**. São Paulo: Marçal Ohno, 2000.

- PEDROSA, Paulo. **Desafios da regulação do setor elétrico, modicidade tarifária e atração de investimentos**. Brasília, 2005. (Textos para Discussão ANEEL).
- PEREIRA NETO, Aloísio. **A energia eólica no direito ambiental brasileiro**. Rio de Janeiro: Synergia, 2014.
- PFEIFER, Margarida O. Alternativa que se consolida. **Valor Econômico**, supl. Valor Setorial – Energia, p.27-31, mar. 2016. Disponível em: <<https://setorial.valor.com.br>> Acesso em: 31 mar. 2016.
- PINHO, João Tavares et al. **Sistemas híbridos**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2008. (Soluções energéticas para a Amazônia).
- PINTO, Milton. **Fundamentos de energia eólica**. 1.ed. Rio de Janeiro: LTC, 2013.
- PIRES, José Cláudio Linhares; GOLDSTEIN, Andrea. Agências reguladoras brasileiras: avaliação e desafios. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v.8, n.16, p.3-42, dez.2001.
- PRADO, Thiago Guilherme Ferreira. Planejamento da transmissão. In: FÓRUM- OS DESAFIOS DA TRANSMISSÃO, 2016. Disponível no sitio www.aneel.gov.br. Acesso em: 30 abr. 2016.
- RENOVA ENERGIA. **Relatório Anual e de Sustentabilidade – 2014**. Disponível em: <<http://www.renovaenergia.com.br/pt-br/sustentabilidade/relatorio/Paginas/default.aspx>> Acesso em: 23 mar. 2016.
- RIBEIRO, Viviane Wallen Silva de Moura; BASSANI, Christina. A questão da hidrelétrica como fonte de energia essencial no modelo atual de sustentabilidade: o caso de Belo Monte. In: CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 7., 2011, São Paulo. **Anais...** 2011. 23 p.
- RINGER, Naya Jayme. **Desafios do setor de energia eólica no Brasil: uma abordagem sistêmica**. 2014. Dissertação. (Mestrado)- Universidade São Paulo – USP, 2014.
- ROCHA, Fábio Amorim. **Direito de energia elétrica**. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2012.
- SANTOS, José Alexandre Ferraz de Andrade. **Planejamento energético alternativo para a Bahia em 2050: cenários e discussões relacionados às energias renováveis para geração de eletricidade**. 2015. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal da Bahia - UFBA, Salvador, 2015.
- SANTOS, Reive Barros. Painel - Planejamento da transmissão. In: FÓRUM- OS DESAFIOS DA TRANSMISSÃO, 2016. Disponível no sitio www.aneel.gov.br. Acesso em: 30 abr. 2016.
- SAUER, Ildo Luís; VIEIRA, José Paulo; KIRCHNER, Carlos Augusto Ramos. **O racionamento de energia elétrica decretado em 2001: estudo das causas e responsabilidades e análise das irregularidades e dos indícios de improbidade na compra de energia emergencial e nas compensações às concessionárias**. São Paulo: IEE-USP, 2002.

SDE - SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO ESTADO DA BAHIA. **Bahia já é o segundo maior Estado em produção de energia eólica.** Disponível em: <www.sde.ba.gov.br/noticia.aspx?n=34218> Acesso em: 25 abr. 2016.

SENER, Wellington Henrique. **Geração eólica e atratividade financeira.** 2011. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, Neilton Fidélis. **Energias renováveis na expansão do setor elétrico brasileiro.** o caso da energia eólica. 1. ed. Rio de Janeiro: Synergia, 2015.

SIMAS, Moana Silva. Energia eólica e desenvolvimento sustentável no Brasil: estimativa da geração de empregos por meio de uma matriz insumo-produto ampliada. 2012. Dissertação. (Mestrado)-Universidade de São Paulo USP - São Paulo, 2012.

SOUZA, André Delgado. **Avaliação da energia eólica para o desenvolvimento sustentável diante das mudanças climáticas no Nordeste do Brasil.** 2010. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Pernambuco – UFPE, 2010.

STAUT, Fabiano. **O processo de implantação de parques eólicos no Nordeste Brasileiro.** 2011. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal da Bahia - UFBA, Salvador, 2011.

TCU - TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. **Relatório Sistemático de Fiscalização de Infraestrutura de Energia Elétrica – 2015 – TC 013.099/2014-0.** Brasília, 2015.

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. **Novo modelo do setor elétrico brasileiro.** 2. ed. Brasília: Synergia, 2015.

TRALDI, Mariana. **Novos usos do território no semiárido Nordeste: Implantação de parques eólicos e valorização seletiva nos municípios de Caetité (BA) e João Câmara (RN).** 2014. (Dissertação de Mestrado)– Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, 2014.

VALLIM, Alexandra Nogueira. **Perspectivas da geração eólica no Brasil: a questão da transmissão com enfoque nas instalações compartilhadas de geração.** 2016. Dissertação (Mestrado)– Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, COPPE, Rio de Janeiro, 2011.

VALOR SETORIAL – ENERGIA. **Futuro Limpo.** mar. 2016. Disponível em: <<https://setorial.valor.com.br>> Acesso em: 31 mar. 2016.

VALOR SETORIAL – ENERGIA. [Portal]. 2016. Disponível em: <<https://setorial.valor.com.br>> Acesso em: 30 abr. 2016.

VENOSA, Silvio. **Direito Civil:** teoria geral das obrigações e teoria geral dos contratos. São Paulo: Atlas, 2004.

U.S.DEPARTMENT OF ENERGY. 2016. [Portal institucional]. Disponível em: <<http://energy.gov/>> Acesso em: 12 fev. 2016.

WWF. **Sumário para tomadores de decisão**: além de grandes hidrelétricas: Políticas para fontes renováveis de energia elétrica no Brasil. 1. ed. São Paulo, 2012. 41 p.

ZAPAROLLI, Domingos. A força dos Ventos. **Revista Bahia Ciência**, ed.1, jun. 2014.

APÊNDICE A - PESQUISA APLICADA AOS “PLAYERS” DA INDÚSTRIA EÓLICA

Pesquisa de campo realizada junto a MME

1 - Tendo em vista as atribuições definidas para o MME, qual a sua percepção quanto às perspectivas de crescimento sustentado dessa energia no Estado da Bahia, considerando suas áreas mais promissoras de geração de energia, levantadas em seu Atlas Eólico de 2013, que ainda não foram devidamente exploradas pelos empreendedores?

2 - Quais as dificuldades que a MME pode citar como entraves ao crescimento de parques eólicos no Estado da Bahia e quais ações estão ou podem ser tomadas para mitigar tais situações, tanto pela EPE, como ABEeólica, ANEEL e Governo do Estado da Bahia e pelos próprios empreendedores interessados em investir nesses parques?

3 - Como está sendo tratado, pelo MME, o assunto referente a entrada em operação concomitante de Linhas de Transmissão com os Parques Eólicos para escoarem as energias, de modo que não ocorram atrasos como aconteceram com os Parques Eólicos em Caetitê da RENOVA ENERGIA? Existe alguma legislação sendo analisada, visando que nos leilões futuros de energia, que venham a ocorrer, que os parques eólicos sejam associados às linhas de transmissão para que suas energias sejam interligadas ao SIN?

4 - Diante das dificuldades políticas que o Brasil está atravessando atualmente, tendo baixos índices de crescimento em sua economia e com inflação em alta, mas ao mesmo tempo tendo ainda de manter termelétricas operando para atender a carga do SIN, o MME acredita que o crescimento de parques eólicos, principalmente na Bahia, tendem a continuar a ocorrer no ano de 2016 e anos subsequentes, como ocorreu até 2015? Quais os motivos que levam a chegarem a essas conclusões?

5 - Com relação ao Fator de Capacidade aferidos dos Parques Eólicos da Bahia, como o MME analisa os seus valores, comparados com os de outros Estados do Nordeste e países que investem há mais tempo nessa tecnologia?

Pesquisa de campo feita junto a ABEEólica

1 – Qual a visão da ABEEólica quanto aos pontos abaixo citados, quanto a maturidade, qualidade e ritmo de crescimento com relação sempre aos Parques Eólicos da Bahia, no que tange as atividades regulatórias:

A - projeto de parques eólicos hoje em andamento;

B - interesse das empresas na participação de leilões de energia e participações efetivas da EPE e ANEEL para a viabilização desses certames;

C- efetivos resultados leilões de energia;

D- implantação dos parques eólicos;

E- comissionamento;

F- operação e manutenção.

2 – Quais as dificuldades ou oportunidades que a ABEEólica vislumbra para que as implantações de parques eólicos na Bahia ocorram, levando-se em conta aspectos logísticos para transporte dos componentes, regulatórios, ambientais, sociais, geração de empregos, técnicos, fundiários, financiamentos, entre outros? E quanto ao apoio a ações do Governo do Estado para fomentar essa importante fonte de energia para a Bahia?

3 - Como a ABEEólica analisa o assunto referente a necessidade da entrada em operação concomitante de Linhas de Transmissão com os Parques Eólicos para escoarem as suas energias para interligação no SIN, de modo que não ocorram atrasos como aconteceram com as linhas de transmissão dos Parques Eólicos em Caetitê da RENOVA ENERGIA? Você acha que ações efetivas estão sendo tomadas pela ANEEL e EPE para que fatos como esse não mais ocorram? Qual a percepção e motivos, na sua visão, que justifiquem os insucessos nos leilões de transmissão? E quanto ao último leilão de energia, ocorrido em 29/04, onde não houve interesse em eólica?

4 - Ao manter eventuais contatos com empresas empreendedoras de parques Eólicos, qual a percepção que tem observado deles quanto ao tempo médio de retorno do investimento esperado e real na Bahia, no momento, para um parque eólico de modo que o investimento seja considerado interessante e viável? Existe

uma visão que o valor pago pela tarifa de produção remunera o investimento em operação e manutenção? A partir de que potência?

5 – Existe a percepção da ABEEólica que os investidores pensam em continuar a investir em novos parques eólicos na Bahia, considerando o potencial eólico do Estado, demonstrado no Mapa Eólico de 2013, que ainda não foi explorado? Vale a pena investir, tendo em vista o custo-benefício, diante das dificuldades encontradas? Quais as justificativas para tanto?

6 - Qual a visão da ABEEólica em curto, médio e longo prazo quanto às perspectivas de crescimento dos parques eólicos na Bahia?

7 - Com relação ao Fator de Capacidade aferido dos Parques Eólicos da Bahia, como a ABEEólica analisa os seus altos valores, comparados com os países europeus que já investem nessa tecnologia há muito mais tempo?

8 - A ABEEólica acha viável a utilização nos parques eólicos com torres de 150 m, de modo a captar um vento mais uniforme e assim conseguir gerar mais energia nos novos parques a serem instalados na Bahia? Temos estrutura (componentes) no Brasil para a utilização dessa tecnologia com essa dimensão de torre? Como a ANEEL analisa este aspecto, na sua visão?

9 – A ABEEólica saberia informar se existe algum ordenamento jurídico da ANEEL, quanto a possíveis situações de parques eólicos serem desativados pelos empreendedores, considerando a perda de suas atratividades? Quais os deveres do empreendedores, nesse caso, para desativações dos parques? Como é firmado o contrato entre o empreendedor e a ANEEL? É um contrato administrativo de concessão, que tem cláusulas exorbitantes e penalidades pelo descumprimento de cláusulas? É possível ser disponibilizado um modelo desse tipo de contrato no site da ANEEL?

10) Quais são os papéis e atribuições da ANEEL quanto aos parques eólicos, desde da origem de cada um dos projetos que será leilado até efetivamente ao

comissionamento, operação e manutenção desses parques? Na visão da ABEólica, essa agência reguladora está conseguindo obter êxito nessas atividades, haja vista a quantidade expressiva de parques eólicos que temos no Brasil? Quais são as Resoluções da ANEEL quanto aos incentivos dados por essa agência reguladora nas implementações dos parques eólicos?

11) Quais são os critérios adotados pela ANEEL para fiscalizar e regular os parques eólicos? E quanto a qualidade de energia fornecida, já que a energia eólica tem intermitência e deve ser utilizada de forma complementar a uma fonte como, por exemplo, hidrelétrica? E quanto aos índices de DEC e FEC, entre outros? Em síntese, como são fiscalizados esses índices relativos aos parques eólicos?

12) E quanto a ONS, que estabelece regras de acesso às redes, como é feito o acompanhamento dos despachos desses parques por ela? A ONS, efetivamente, tem ação sobre os despachos de parques eólicos ou se tem restrições dependendo do tipo de parques?

Pesquisa de campo feita junto ao Governo do Estado da Bahia

1 - Qual é a percepção do Governo quanto às perspectivas de crescimento sustentado da energia eólica na Bahia, considerando suas áreas mais promissoras de geração de energia, levantadas no Atlas Eólico da Bahia de 2013, que ainda não foram devidamente exploradas pelos empreendedores?

2 - Quais as dificuldades que o Governo do Estado da Bahia pode citar como entraves ao crescimento de parques eólicos em nosso Estado e caso as tenham, quais ações estão ou podem ser tomadas para mitigar tais situações, tanto pela ABEEólica, como ANEEL, EPE e pelos próprios empreendedores interessados em investir nesses parques?

3 - Quais as ações concretas realizadas pelo Governo do Estado da Bahia, para buscar novos empreendedores que possam se interessar em investir em Parques Eólicos no Estado? O Governo acredita que o crescimento de parques eólicos na Bahia continuará a acontecer no ano de 2016 e anos subsequentes, como ocorreu até 2015? Quais as razões que levam a chegarem a essas conclusões?

4 - Quanto aos aspectos logísticos, no sentido de propiciar os transportes de componentes que formam os parques eólicos, como o Governo do Estado enxerga esse assunto? Existem planos para melhorias do funcionamento dos Portos na Bahia, sobremaneira no de Salvador, de modo que além de ficarem bem mais estruturados possam comportar a chegada desses componentes eólicos a custos atrativos, se comparados em relação ao transporte rodoviário, que, inevitavelmente, tem que ser utilizado haja vista que as regiões de maior potencial de ventos se localizarem na região mais central do Estado? E quanto às questões fundiárias, existem problemas que chegam ao Governo do Estado, que impliquem que os empreendedores possam ter algum apoio?

Pesquisa de campo feita junto aos Investidores de Parques Eólicos

1- Por gentileza, enumere a ordem de interesse da sua empresa nos empreendimentos eólicos na Bahia no que se referem a:

A - projeto de parques eólicos;

B - participação de leilões de energia;

C- construções dos parques eólicos;

D- implantação;

E- comissionamento;

F- operação e manutenção.

2 – Quais as dificuldades que a sua empresa possui ou tem conhecimento nas implantações de parques eólicos na Bahia, levando-se em conta aspectos logísticos, regulatórios, ambientais, sociais, técnicos, fundiários, financiamentos, entre outros?

3 - Qual o tempo médio de retorno do investimento esperado e real na Bahia, no momento, para um parque eólico? Existe uma percepção que o valor pago pela tarifa de produção remunera o investimento em operação e manutenção? A partir de que potência?

4 – A sua empresa pensa em continuar a investir em novos parques eólicos na Bahia, considerando o potencial eólico do Estado, demonstrado no Mapa Eólico de 2013, que ainda não foi explorado? Vale a pena investir, tendo em vista o custo-benefício, diante das dificuldades encontradas? Quais as justificativas para tanto?

5 - Quais os incentivos do Governo do Estado da Bahia no sentido de que as empresas continuem investindo em parques eólicos no Estado?

6 - Qual a visão da sua empresa em curto, médio e longo prazo quanto às perspectivas de crescimento dos parques eólicos na Bahia?

7 - Quanto aos aspectos regulatórios de parques eólicos, como a sua empresa analisa a atuação da ANEEL na regulação e fiscalização de parques eólicos? Existe regulamentação da ANEEL que possibilite se aproveitar um empreendimento com um sistema híbrido eólico e solar?

Pesquisa de campo realizada junto aos Profissionais Especialistas da Área Eólica

1 - Como analisa os pontos abaixo citados, quanto a maturidade, qualidade e ritmo de crescimento com relação sempre aos Parques Eólicos da Bahia, no que tange as atividades regulatórias:

A - projeto de parques eólicos, hoje, em andamento;

B - interesse das empresas na participação de leilões de energia e participações efetivas da EPE e ANEEL para a viabilização desses certames;

C- efetivos resultados nos leilões de energia;

D- implantação dos parques eólicos;

E- comissionamento;

F- operação e manutenção;

2 – Quais as dificuldades ou oportunidades que vislumbra para que as implantações de parques eólicos na Bahia ocorram, levando-se em conta aspectos logísticos para transporte dos componentes, regulatórios, ambientais, sociais, geração de empregos, técnicos, fundiários, financiamentos, entre outros? E quanto ao apoio ações do Governo do Estado para fomentar essa importante fonte de energia para a Bahia?

3 - Como analisa o assunto referente a necessidade da entrada em operação concomitante de Linhas de Transmissão com os Parques Eólicos para escoarem as suas energias para interligação no SIN, de modo que não ocorram atrasos como aconteceram com as linhas de transmissão dos Parques Eólicos em Caetité da RENOVA ENERGIA? Você acha que ações efetivas estão sendo tomadas pela ANEEL e EPE para que fatos como esse não mais ocorram? Qual a percepção e motivos, na sua visão, que justifiquem os insucessos nos leilões de transmissão? Não seria oportuno que nos editais dos leilões dos parques eólicos fosse inserida a cláusula de responsabilizar o empreendedor pela construção também da LT até o

SIN? Existe algum aspecto legal que impeça que isso seja feito, como a desverticalização do setor de energia elétrica?

4 - Na sua experiência profissional, ao manter eventuais contatos com empresas empreendedoras de parques Eólicos, qual a percepção que tem observado deles quanto ao tempo médio de retorno do investimento esperado e real na Bahia, no momento, para um parque eólico de modo que o investimento seja considerado interessante e viável? Existe uma visão que o valor pago pela tarifa de produção remunera o investimento em operação e manutenção? A partir de que potência?

5 – Existe a percepção de sua parte que os investidores pensam em continuar a investir em novos parques eólicos na Bahia, considerando o potencial eólico do Estado, demonstrado no Mapa Eólico de 2013, que ainda não foi explorado? Vale a pena investir tendo em vista o custo-benefício, diante das dificuldades encontradas? Quais as justificativas para tanto?

6 - Qual a sua visão em curto, médio e longo prazo quanto às perspectivas de crescimento dos parques eólicos na Bahia?

7 - Com relação ao Fator de Capacidade aferido dos Parques Eólicos da Bahia, como analisa os seus altos valores, comparados com os países europeus que já investem nessa tecnologia há muito mais tempo?

8 - O senhor acha viável a utilização nos parques eólicos com torres de 150 m, de modo a captar um vento mais uniforme e assim conseguir gerar mais energia nos novos parques a serem instalados em nosso Estado? Temos estrutura (componentes) no Brasil para a utilização dessa tecnologia para essa utilização dessa dimensão de torre? Como a ANEEL analisa este aspecto na sua visão?

9 - O senhor saberia informar se existe algum ordenamento jurídico da ANEEL, quanto a possíveis situações de parques eólicos serem desativados pelos empreendedores, considerando a perda de suas atratividades? Quais os deveres dos empreendedores, nesse caso, para desativações dos parques? Como é firmado o contrato entre o empreendedor e a ANEEL? É um contrato administrativo de concessão que tem cláusulas exorbitantes e penalidades pelo descumprimento de

cláusulas? É possível ser disponibilizado um modelo desse tipo de contrato no site da ANEEL?

10) Quais são os papéis e atribuições da ANEEL quanto aos parques eólicos, desde o nascedouro de cada um dos projetos que irá ser leiloado até, efetivamente, ao comissionamento, operação e manutenção desses parques? Em sua visão, essa agência reguladora está conseguindo obter êxito nessas atividades, haja vista a quantidade de parques eólicos que temos no Brasil?

11) Quais são as Resoluções da ANEEL quanto aos incentivos dados por essa agência reguladora nas implementações dos parques eólicos?

12) Quais são os critérios adotados pela ANEEL para fiscalizar e regular os parques eólicos? E quanto a qualidade de energia fornecida, já que a energia eólica tem intermitência e deve ser utilizada de forma complementar a uma fonte como, por exemplo, hidrelétrica? E quanto aos índices de DEC e FEC, entre outros? Em síntese, como são fiscalizados esses índices relativos aos parques eólicos?

13) E quanto a ONS, que estabelece regras de acesso as redes, como é feito o acompanhamento dos despachos desses parques por ela? A ONS efetivamente tem ação sobre os despachos de parques eólicos?

Pesquisas feitas junto aos fabricantes de equipamentos/componentes eólicos

1 - Como estão as demandas atuais e perspectivas futuras junto a essa empresa de fornecimento de **aerogeradores de grande porte** para parques eólicos em construção ou ainda não iniciados na Bahia?

2 – Quais as dificuldades que essa empresa possui ou tem conhecimento nas implantações de parques eólicos na Bahia, levando-se em conta aspectos logísticos, ambientais, sociais, técnicos, financiamentos, entre outros?

3 – Na visão dessa empresa, existe o pensamento de continuar a investir na fabricação de aerogeradores para os novos parques eólicos na Bahia, considerando o potencial eólico do Estado, demonstrado no Mapa Eólico de 2013, que ainda não foi explorado? Vale a pena investir, tendo em vista o custo-benefício, diante das dificuldades encontradas? Quais as justificativas para tanto?

4 - Quais os incentivos do Governo do Estado da Bahia no sentido de que os fabricantes continuem investindo em parques eólicos no Estado? E o BNDES?

5 - Qual a visão dessa empresa em curto, médio e longo prazo quanto às perspectivas de crescimento dos parques eólicos na Bahia?

Pesquisa de campo feita junto aos Empreendedores Logísticos

- a) Os portos da Bahia estão preparados para receber tais componentes como torres, aerogeradores, pás, turbinas, geradores, etc que compõem um parque eólico, em termos de infraestrutura, e propiciar que tais componentes possam ser transportados por caminhões batedores saindo dos portos, haja vista que as áreas promissoras de ventos se situarem no Semiárido do Estado da Bahia, nas regiões de Caetité, Sento Sé, Casa Nova, Brotas de Macaúbas, Gentio do Ouro, entre outras?
- b) Os custos de transporte desses componentes por navios são viáveis e possuem preços atrativos em relação aos rodoviários na Bahia? Existe alguma legislação específica para transporte dessas cargas por navios para a Bahia? Como as cargas são tratadas e acondicionadas nos navios?
- c) Você tem conhecimento da visão do Estado da Bahia com relação a esses aspectos? Haverá uma modernização dos portos da Bahia e, se existir o projeto, quando acontecerão as implantações para atender a esse tipo de componente que faz parte de um parque eólico?

ANEXO A - QUADROS RELACIONADOS AOS IMPACTOS DOS ATRASOS DE OBRAS DO SETOR ELÉTRICO QUE CONTRIBUÍRAM COM O APAGÃO DE ENERGIA EM 2001

Quadro 1 - Investimento Programado X Atraso Das Obras

	Energia	Entrada	Entrada	Atraso	Perda
Investimento programado	Agregada	Prevista	Real	(horas)	Energética
	(MW)				(GWh)
Porto Primavera 1	90.7	31/Jul/98	23/Jan/99	4224	383
Porto Primavera 2	90.7	30/Set/98	21/Mar/99	4128	374
Porto Primavera 3	90.7	31/Dez/98	29/Mar/99	2112	192
Porto Primavera 4	90.7	31/Mar/99	29/Jan/00	7296	662
Porto Primavera 5	90.7	30/Jun/99	19/Abr/00	7056	640
Porto Primavera 6	90.7	30/Set/99	14/Jul/00	6912	627
Porto Primavera 7	90.7	31/Dez/99	26/Set/00	6480	588
Porto Primavera 8	90.7	31/Mar/00	22/Dez/00	6384	579
Porto Primavera 9	90.7	30/Jun/00	09/Abr/01	6792	616
Porto Primavera 10	90.7	30/Set/00		5088	461
Porto Primavera 11	32.8	31/Dez/00		2880	94
Cuiabá I-1	135.0	30/Set/98	6/Abr./99	4512	609
Miranda – Unidade 1	117.0	28/Fev/98	29/Mai/98	2160	253
Miranda – Unidade 2	63.0	30/Abr./98	26/Jul./98	2088	132
Arjona	127.5	31/Dez/98		20424	2604
Angra II	812.0	30/Jun./99	21/Jul./00	9288	7542
Total (GWh)					16356

Fonte: Operador Nacional do Sistema - Usinas previstas no Plano Decenal - 1998-2007.

Quadro 2 - Energia não despachada no período de junho 2000 a abril 2001

Ano	Mês	Despacho Real MW.mês	Preço MAE R\$/MWh	Energia não Despachada MW.mês	Energia não Despachada GWh
2000	junho	555	137	0	0
	julho	931	145	39	28
	agosto	1017	127	0	0
	setembro	440	156	530	387
2001	outubro	92	93	878	641
	novembro	337	150	633	462
	dezembro	883	104	87	64
	janeiro	252	57	718	524
	fevereiro	8	160	962	702
	março	297	166	673	491
	abril	453	252	517	377
Total				5036	3676

Fonte: Operador Nacional do Sistema.

Quadro 3 - Perda Energética por atraso de entrada em operação

	Energia Agregada (MW médio)	Entrada Prevista	Atraso (horas)	Perda Energética (GWh)
Igarapé I-1	216.8	31-Dez-99	11664	2529
BTP I-1	136.0	31-Out-99	13128	1785
BTP I-1	136.0	31-Out-99	13128	1785
C. Grande I	255.0	31-Jul-99	15336	3911
Igarapava	37.8	28-Fev-99	19008	719
Paulinia	425.0	31-Dez-99	11664	4957
Rio I-1	144.5	28-Fev-99	19008	2747
Rio I-2	144.5	30-Abr-99	17544	2535
Igarapé I-2	114.8	31-Dez-00	2880	331
Epaulo 1	382.5	31-Jan-00	10920	4177
N. Capixaba	127.5	31-Jul-00	6552	835
BTB I-2	136.0	31-Aug-00	5808	790
Rio I-3	59.5	28-Feb-00	10248	610
Rio I-4	59.5	30-Apr-00	8760	521
Rio I-5	204.0	30-Jun-00	7296	1488
Candiota III	297.5	31-Jul-01	0	0
Araucaria	377.4	31-Jul-00	6552	2473
Uruguaiana	510.0	30-Jun-99	16080	8201
Total (GWh)				40393

Fonte: Operador Nacional do Sistema.

Quadro 4 - Energia não produzida

Evento	Energia (GWh)	Energia (GWh)	% Armazenamento SE/CO+NE
Atraso na geração programada		16356	11%
Atraso na Transmissão Programada		5846	4%
Vertimento evitável em Itaipu	2170		
Despacho não realizado em Garabi	3676		
Total de atrasos		22230	15%
Não construção de geração adicional		40393	26%
Total de energia não produzida		62623	41%

Fonte: Operador Nacional do Sistema.

ANEXO B - COMPLEXO EÓLICO DESENVIX



Nacele no Complexo Eólico da Desenvix – Brotas de Macaúbas - BA
Fonte: Fabiano Staut, 15/02/2011.



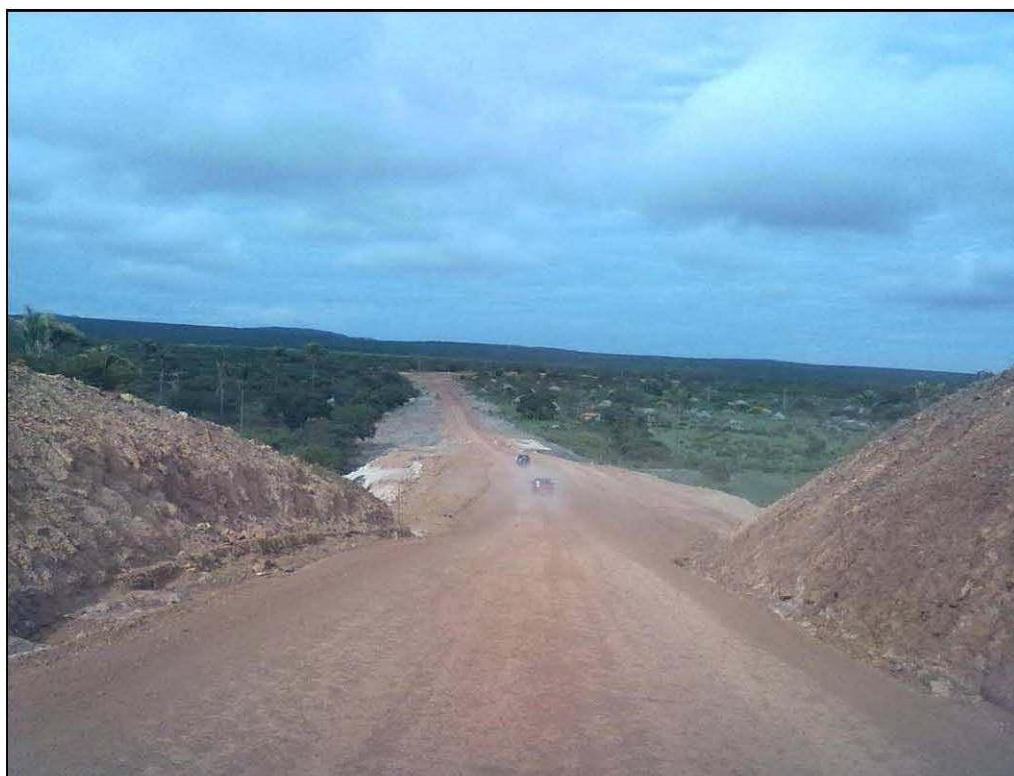
Pá do aerogerador desmontada
Complexo Eólico da Desenvix – Brotas de Macaúbas - BA
Fonte: Fabiano Staut, 15/02/2011.



Base de sustentação das torres semi-pronta 15m X 15 m
Fonte: Fabiano Staut, 15/02/2011.



Transporte de uma peça da torre no acesso ao
Complexo Eólico da Desenvix – Brotas de Macaúbas - BA
Fonte: Fabiano Staut, 15/02/2011.



Estrada de acesso ao
Complexo Eólico da Desenvix – Brotas de Macaúbas - BA
Fonte: Fabiano Staut, 15/02/2011.



Vista geral dos Complexo Eólico da Desenvix – Brotas de Macaúbas - BA
com os aerogeradores montados
Fonte: Ângelo Brasileiro, 31/10/2011.



Acessos internos no
Complexo Eólico da Desenvix – Brotas de Macaúbas - BA
Fonte: Ângelo Brasileiro, 31/10/2011.

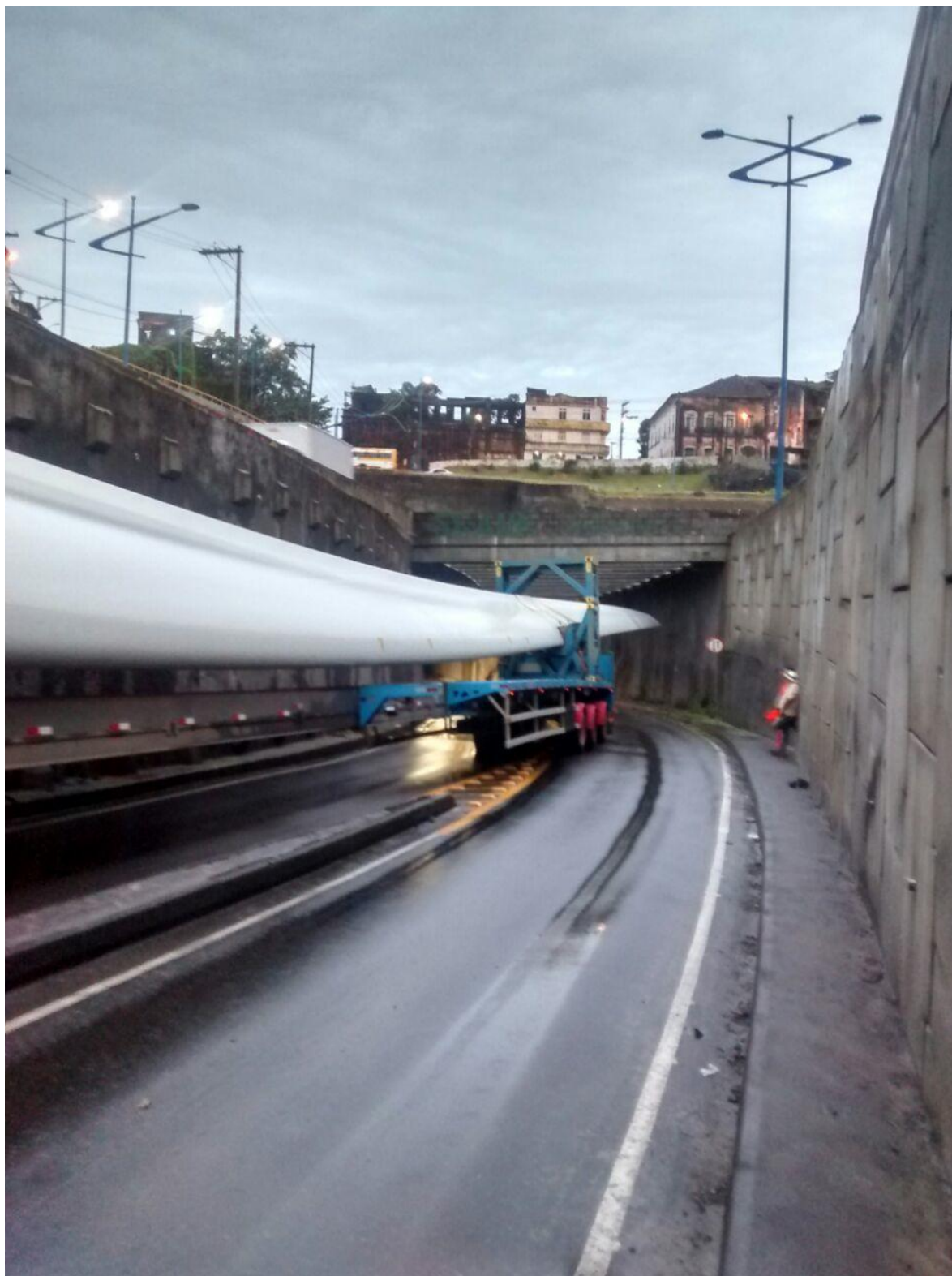


Aerogeradores e a mudança da paisagem local no
Complexo Eólico da Desenvix – Brotas de Macaúbas - BA
Fonte: Ângelo Brasileiro, 31/10/2011.

**ANEXO C - FOTOS DEMONSTRANDO AS DIFICULDADES ENCONTRADAS
PELOS EMPREENDEDORES LOGÍSTICOS QUANDO DA SAIDA DE
COMPONENTES EÓLICOS DO PORTO DE SALVADOR**



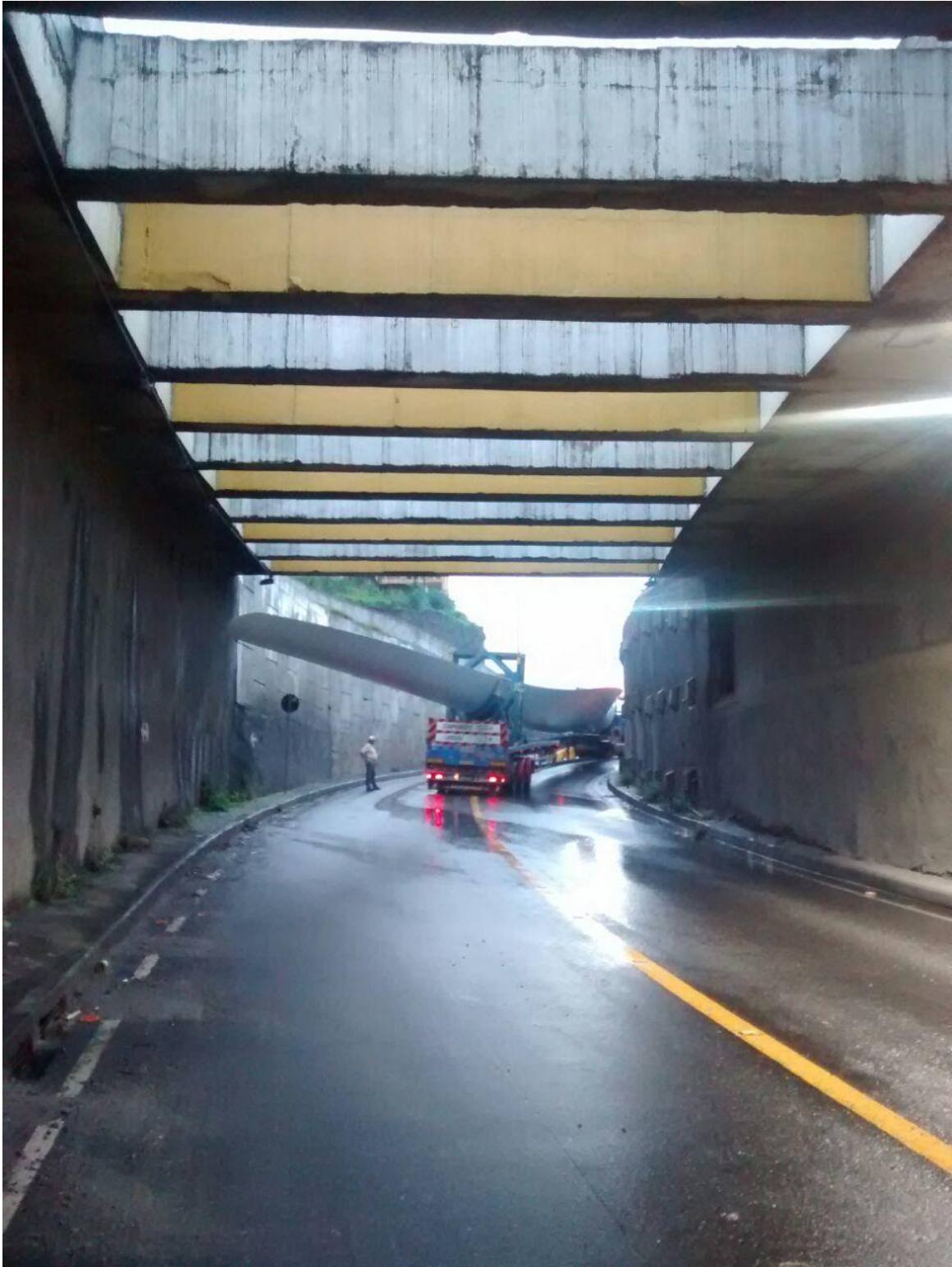












ANEXO D - FOTOS MOSTRANDO AS DIFICULDADES ENCONTRADAS NA EUROPA PARA O TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE COMPONENTES EÓLICOS





