



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUARÍA, CONTABILIDADE E
SECRETARIADO – FEAACS
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE ADMINISTRAÇÃO

LAYANE MORAIS DA ROCHA

PARQUES EÓLICOS NO BRASIL: O POTENCIAL DA ENERGIA EÓLICA E O
PANORAMA REGULATÓRIO BRASILEIRO

FORTALEZA

2014

LAYANE MORAIS DA ROCHA

**PARQUES EÓLICOS NO BRASIL: O POTENCIAL DA ENERGIA EÓLICA E O
PANORAMA REGULATÓRIO BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao Curso de Administração do Departamento de Administração à Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Secretariado Executivo da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Administração.

Orientador: Professora Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Azevedo

FORTALEZA

2014

**PARQUES EÓLICOS NO BRASIL: O POTENCIAL DA ENERGIA EÓLICA E O
PANORAMA REGULATÓRIO BRASILEIRO**

Monografia apresentada ao Curso de Administração do Departamento de Administração à Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Secretariado Executivo da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Administração.

Aprovada em ____/____/_____.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Mônica Cavalcanti Sá de Abreu (orientadora)

Prof. Dra. Silva Maria Dias Pedro Rebouças

Prof. Dr. Áurio Lúcio Leocádio da Silva

A Deus.

Ao meu Esposo e eterno
incentivador: Gauber Nojosa.

Aos meus pais: Sr. Hamilton e D.
Sirlene.

Ao meu vô: Sr. Rocha.

RESUMO

Diante de um cenário de ascensão e incentivo às fontes renováveis de energia, sobretudo da energia elétrica, o presente trabalho estuda a conjuntura atual no qual se encontra inserida a Energia Elétrica no Brasil, abordando seu crescimento, suas vantagens e desafios para seu maior desenvolvimento no país. Destaca-se, ainda, o panorama regulatório que rege o setor elétrico brasileiro e seus impactos, sobretudo com a criação do PROINFA para a energia elétrica, além de outras políticas governamentais que vieram a incentivar a produção de fontes alternativas de energia como um complemento à matriz energética brasileira. O presente estudo, mediante pesquisa exploratória descritiva e entrevista com profissional da área de regulação de uma destacada distribuidora de energia, identifica alguns gargalos para o crescimento dessa promissora fonte de energia renovável, tais como: a importância do sistema de transmissão para o escoamento da energia produzida pelos parques eólicos e os prejuízos pelo seu atraso; a necessidade de mais políticas de incentivo para atrair mais investidores, diminuindo a burocracia para o processo, por exemplo, de obtenção de financiamentos junto ao BNDES. Aborda-se, ainda, os benefícios gerados para o setor elétrico, incluindo o setor eólico, com a reforma sofrida pelo setor, trazendo mais confiabilidade e celeridade para os envolvidos no processo de produção, distribuição, compra e venda de energia.

Palavras-chave: elétrica, PROINFA, regulação, licitações de energia, sistema de transmissão, matriz energética.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Planejamento Energético.....	18
Figura 2 – Funcionamento das turbinas eólicas.....	25
Figura 3 – Ex. de máquinas triplas usadas na geração de energia eólica.....	25
Figura 4 – Composição turbina eólica.....	27
Figura 5 – Rede de transmissão.....	31
Figura 6 – Ambiente institucional da matriz elétrica.....	35
Figura 7 – Ambiente da cadeia produtiva: Monopólio e Competição.....	35
Figura 8 – Ambiente da cadeia produtiva.....	36
Figura 9 – Ambiente de comercialização.....	37
Figura 10 – Sistema Interligado Nacional.....	38
Gráfico 1 – Participação de cada fonte geradora de Jan – Dez/ 2013.....	16
Gráfico 2 – PDE 2019: Expansão de Fontes alternativas.....	19
Gráfico 3 – Balanço Energético Nacional 2013.....	21
Gráfico 4 – Geração de energia no Brasil.....	37
Gráfico 5 – Trajetória da energia eólica nos Leilões do ACR.....	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	08
1.1 Questões de Pesquisa.....	09
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Geral.....	10
1.2.2 Específicos.....	10
1.3 Justificativas.....	10
1.4 Estrutura da Monografia.....	11
2 A EVOLUÇÃO DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL.....	13
2.1 Histórico da Energia Elétrica no Brasil.....	13
2.2 Os órgãos reguladores da energia elétrica no Brasil.....	14
2.3 A política e planejamento energético brasileiro.....	16
2.3.1 A reforma do setor elétrico brasileiro.....	17
2.4 O panorama atual da Energia Elétrica no Brasil e a evolução de sua participação nos leilões da matriz energética brasileira.....	19
3. A DINÂMICA DA ENERGIA EÓLICA.....	23
3.1 Sobre a energia elétrica.....	23
3.2 Da tecnologia utilizada.....	24
3.3 Dos impactos causados pela adoção da energia elétrica.....	27
3.3.1 Sobre os impactos sócio-ambientais.....	27
3.4 Sobre as Linhas de Transmissão no Brasil.....	28
4. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	32
5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS.....	34
5.1 Panorama regulatório e de distribuição de energia no Brasil.....	34
5.2 Os impactos da regulação na Energia Elétrica.....	38
5.3 Restrições e Gargalos no Setor Elétrico Brasileiro.....	40
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44

1. INTRODUÇÃO

A base de um sistema energético pode ser formada através do uso de fontes de energia renováveis e não renováveis. Esta última, ao contrário da primeira, caracteriza-se pelo fato de que a extração de suas reservas leva ao seu esgotamento, tendo em vista o processo de sua formação ser lento comparado ao ritmo do consumo pelo ser humano. São exemplos de fontes de energia não renováveis os combustíveis de origem fóssil (carvão, petróleo, gás natural, energia nuclear). A utilização das também ditas fontes convencionais de energia colaboram para a ocorrência do efeito estufa. Na contramão dessas fontes, dramaticamente prejudiciais ao meio ambiente, surgem as fontes de energia renováveis, que são fontes perenes e naturais de energia, que pelo fato de não contribuírem para o agravamento do efeito estufa também são conhecidas como fontes de energia limpa. São exemplo de fontes limpas de energia a energia solar, energia eólica, energia hídrica e biomassa – esta última, diferentemente das demais, contribui para o efeito estufa devido à queima de resíduos orgânicos.

O Brasil, por sua vez, pode apresentar-se como um exemplo no uso de fontes renováveis de energia. Conforme dados do Ministério de Minas e Energia, em 2011, o país utilizou 44,1% de fontes como biomassa, hidráulica, eólica, etanol, enquanto a média mundial não ultrapassou os 14%. Da matriz elétrica brasileira, 88,8% possui participação de fontes renováveis. O país possui um potencial instalado de geração eólica de 143 mil megawatts-hora – o equivalente a uma produção de dez vezes mais que a hidrelétrica de Itaipu.

A energia eólica vem aumentando sua participação no contexto energético brasileiro nos últimos anos. Desde a criação do Proinfa (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica), e, posteriormente, os sucessivos leilões de compra e venda deste tipo de energia, a capacidade instalada de geração passou de um pouco mais de 25 MW em 2005, para 3.399 MW ao final de 2013, além de 140 usinas instaladas no Brasil (ABEEOLICA, 2014).

Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (2013), estima-se que em 2013 o Brasil saía do 16º para estar entre os 10 países com maior

capacidade elétrica instalada no mundo. O Plano Decenal de Expansão de Energia 2021 (PDE 2021), elaborado pelo Ministério de Minas e Energia, apresenta diretrizes, através de uma visão integrada, a fim de contribuir para o desenvolvimento do país, delineando estratégias para o planejamento do setor energético nacional, de acordo com o cenário econômico apresentado.

Entretanto, apesar do cenário promissor, dados do Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) – órgão que reúne agentes públicos do setor – relatam que 65% dos 25.595 quilômetros de linhas de transmissão e obras no país estão em atraso, além de 56% das subestações do país encontrarem-se fora do prazo de conclusão estabelecido em ato legal. Segundo ata de encontro da 132ª reunião realizada em agosto/2013 do Comitê com autoridades da Eletrobras, Ministério de Minas e Energia (MME), Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), entre outros órgãos, apenas 33% das obras de linhas de transmissão estavam em dia, gerando um atraso médio de um ano, conforme documento oficial. (CMSE, 2014)

Atualmente, o *déficit* do sistema de transmissão é um dos principais e recorrentes problemas energéticos do país. Resultando, por exemplo, em situações como empreendimentos que somam 682 MWh de capacidade de geração no Rio Grande do Norte e na Bahia que estão prontos para operar e que, contudo, não geram energia devido à falta de linhas de transmissão. (CMSE, 2014)

O presente trabalho tem o intuito, em conformidade com publicações e dados de órgãos responsáveis, de apontar o cenário atual da energia elétrica no país, a conjuntura do seu panorama regulatório e os impactos da regulação nesse ambiente para as distribuidoras de energia, assim como identificar alguns gargalos para o desenvolvimento do setor ora estudado.

1.1 Questões de Pesquisa

Considerando o tema abordado e diante das informações acima levantadas, o presente trabalho visa responder:

1. Qual o cenário da energia elétrica no Brasil?

2. Em face desse cenário, quais as políticas governamentais para a regulação no setor elétrico e suas consequências?
3. O panorama regulatório no Brasil trouxe benefícios para o desenvolvimento da energia elétrica no país?

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Analisar o cenário da energia elétrica no Brasil

1.2.2 Específicos

- a) Identificar o avanço da energia elétrica na participação de Leilões de Energia promovidos pelo governo para a matriz energética brasileira;
- b) Descrever a dinâmica do financiamento da energia elétrica;
- c) Aportar as políticas de regulação e suas consequências para o setor elétrico.

1.3 Justificativa

A busca pela utilização de fontes de energias renováveis vem a corroborar com a ansiedade por segurança energética que vem ganhando destaque tanto nas agendas políticas dos países desenvolvidos quanto no debate de economias emergentes.

No Brasil, a energia elétrica é considerada um insumo indispensável para a promoção da inclusão social e do desenvolvimento econômico do País. Diante da possibilidade de esgotamento das reservas naturais de petróleo e do grave desequilíbrio ambiental causado pela emissão de gases na atmosfera que provocam o efeito estufa e o consequente aquecimento global, o Governo brasileiro vê-se compelido a atuar com eficiência na elaboração de políticas públicas que estimulem a diversificação das fontes que compõem a sua matriz de energia elétrica (ABEEOLICA, 2014)

Contudo, em paradoxo com esse cenário promissor e do desenvolvimento e incentivo à energia elétrica no país está um transtorno recorrente do Sistema Interligado Nacional (SIN): a prolongada demora na entrega das linhas de

transmissão que impede, de fato, que a efetiva geração de energia elétrica chegue até o consumidor final: a população; além também de ocasionar aumento nos gastos financeiros com o projeto devido à postergação e atraso das entradas em operação dos parques. Diante de tais agravantes, este trabalho visa, sobretudo, descrever o cenário atual da energia elétrica, o panorama regulatório no qual está inserido e identificar seu avanço na participação dos Leilões para participação na matriz energética brasileira, além de ponderar sobre os impactos da regulação existente sobre o setor. (ABEEOLICA, 2014)

1.4 Estrutura da Monografia

O trabalho apresenta-se em seções. A primeira consiste na introdução, onde encontra-se um encadeamento de referências que visam a dar o mote para a realização desse estudo.

A segunda seção, dividida em quatro subseções, aborda o cenário promissor da energia elétrica no Brasil, destacando o forte crescimento de participação da fonte elétrica nos Leilões de Energia promovidos pelo governo em 2013. Em resumo, essa seção versa sobre o histórico da energia elétrica no país, sobre a ação dos órgãos regulamentadores responsáveis pela energia elétrica no Brasil, sobre a política e planejamento energético brasileiro adotada, além de abordar a reforma pela qual o setor elétrico brasileiro passou.

A terceira seção discorre sobre a dinâmica de funcionamento e geração da energia elétrica, tratando da tecnologia utilizada, dos impactos causados pela adoção dessa fonte, além de pontuar sobre o funcionamento das linhas de transmissão no país.

A metodologia utilizada para a viabilização dos objetivos propostos, tratada na quarta seção desse trabalho, foi a realização de pesquisa descritiva exploratória, o acompanhamento de matérias veiculadas na imprensa, pesquisa através de dados oficiais de órgãos do governo, com o intuito de identificar, descrever e discutir sobre as referências levantadas frente ao cenário da energia elétrica no país e algumas de suas problemáticas discutidas ao longo do presente

trabalho. Aplicou-se, ainda, para fins de entrevista, um roteiro de entrevista para profissional da área de regulação de grande empresa de distribuição de energia estabelecida no estado do Ceará.

Nas últimas seções, apresentam-se a análise dos resultados e as considerações finais sobre o cenário elétrico no país com suas vantagens e desafios, a política de regulação no Brasil e seus impactos no setor elétrico brasileiro.

2 A EVOLUÇÃO DA ENERGIA EÓLICA NO BRASIL

Além de ser uma fonte renovável e competitiva, a energia eólica apresenta-se como complementar à fonte hidrelétrica, na medida em que os melhores ventos ocorrem nos períodos de menor regime de chuvas. A geração eólica auxilia na recomposição dos níveis dos reservatórios, ou seja, possibilita a formação de acúmulo de água para geração futura. O Brasil tem vivenciado uma explosão de interesse pela energia eólica nos últimos anos. O Brasil saltou de alguns projetos que não chegavam a somar 30 MW em 2005 para encerrar 2013 com 3,456 MW de capacidade instalada, além de figurar em sétimo lugar entre os países de maior capacidade eólica instalada no mundo. É notório o potencial enxergado no país. (EPE, 2014)

Dessa forma, no decorrer da seção, é abordado um pouco do histórico da energia eólica no Brasil, a política e planejamento energético adotados, além de mostra-se o cenário atual brasileiro da fonte eólica, com o devido crescimento de sua participação nos leilões de energia elétrica ofertados em 2013 pelo governo e identificar em se alguns órgãos reguladores da área.

2.10 Histórico da Energia Eólica no Brasil

O aumento do consumo e o impacto ambiental e social causados pelo desenvolvimento econômico, historicamente baseado em fontes de energia tradicionais, levaram sociedade e governo a repensar em as fontes energéticas usualmente adotadas. Segundo dados do Balanço Energético Nacional, mais de 40% da matriz energética brasileira é renovável. Contudo, cerca de 90% dessa energia é gerada por usinas hidrelétricas que conhedamente provocam grande impacto na natureza, além de causar emissões com a população da área. (EPE, 2014)

Dante desse cenário, a utilização de fontes de energias alternativas (como eólica, solar e biomassa), que causam substancialmente impactos menores, induzindo evitarem a emissão de gases tóxicos na atmosfera, passou a ser incentivada pelo governo. Um exemplo dessa preocupação foi a sanção da Lei 10.762 de 11 de novembro de 2003, criando o Programa de Incentivos às Fontes

Alternativas de Energia Elétrica, o PROINFA – apesar de que, no Brasil, os primeiros anemógrafos computadorizados e sensores especiais para a energia eólica foram instalados no Ceará e em Fernando de Noronha já no início dos anos 90, onde os resultados dessas medições possibilitaram a determinação do potencial eólico do local e, assim, a instalação das primeiras turbinas eólicas do Brasil. O objetivo principal do Programa era financiar, com suporte do BNDES, projetos de geração de energias a partir dos ventos (eólica), dentre outros. O PROINFA vem a garantir maior confiabilidade e segurança ao abastecimento da energia elétrica, principalmente após a crise do setor e o racionamento ocorrido em 2001. (BRASIL, 2014)

Além do PROINFA, destacam-se como mecanismos de Incentivo às Fontes Renováveis Alternativas de Energia no Brasil: o Primeiro Leilão de Fontes Alternativas, o Primeiro e Segundo Leilões de Reserva. Os três mecanismos apresentados, embora que com a mesma finalidade, possuem objetivos diferenciados. O PROINFA, como foi visto, foi criado para a inserção de fontes renováveis no mercado. O Primeiro Leilão de Fontes Alternativas teve como principal objetivo atender à demanda das distribuidoras. Os Leilões de Reserva, por sua vez, visavam a segurança de abastecimento, privilegiando pela contratação de energia proveniente da liômassa como energia geradora. (MME, 2014)

2.2 Os órgãos reguladores da Energia Elétrica no Brasil

Assim como em outros setores, o setor de energia elétrica do Brasil possui órgãos reguladores específicos que regulam e regulamentam suas atividades. A criação deles veio a corroborar com a necessidade de organização e um maior controle do setor, devido a sua importância para o crescimento do país.

O Ministério de Minas e Energia (MME) foi criado em 1960, pela Lei nº 3.782, de 22 de julho de 1960. Em 6 de agosto de 1997, a Lei nº 9.478 criou o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), vinculado à Presidência da República e presidido pelo ministro de Minas e Energia, com a atribuição de propor ao Presidente da República políticas nacionais e medidas para o setor. A atual estrutura do Ministério foi regulamentada pelo decreto nº 7.798, de 12 de setembro

de 2012. As secretarias de Planejamento e Desenvolvimento Energético; de Energia Elétrica; de Petróleo, Gás Natural e Combustíveis Renováveis; e Gestão, Mineração e Transformação Mineral foram criadas pelo decreto nº 5.267, de 9 de dezembro de 2004. O ministério é encarregado do setor energético como um todo no Brasil e busca acompanhar o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, exportação e importação não apenas de energia elétrica, mas também de petróleo, gás e seus derivados. (ANEEL, 2014)

Em 26 de dezembro de 1996, a Lei de nº 9.427 instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério das Minas e Energia, com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as Políticas e Diretrizes do Governo Federal, extinguindo-se, assim, o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE). (ANEEL, 2014)

Criado em 26 de agosto de 1998, o ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) é uma entidade de direito privado, sem fins lucrativos, responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). (ANEEL, 2014)

Em novembro de 2004, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) começou a operar, resultado do novo marco regulatório estabelecido pelo governo brasileiro para o setor elétrico. Associação civil integrada por agentes das categorias de geração, de distribuição e de comercialização, a CCEE tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional nos Ambientes de Contratação Regulada e Contratação Livre, além de efetuar a contabilização e a liquidação financeira das operações realizadas no mercado de curto prazo. (ANEEL, 2014)

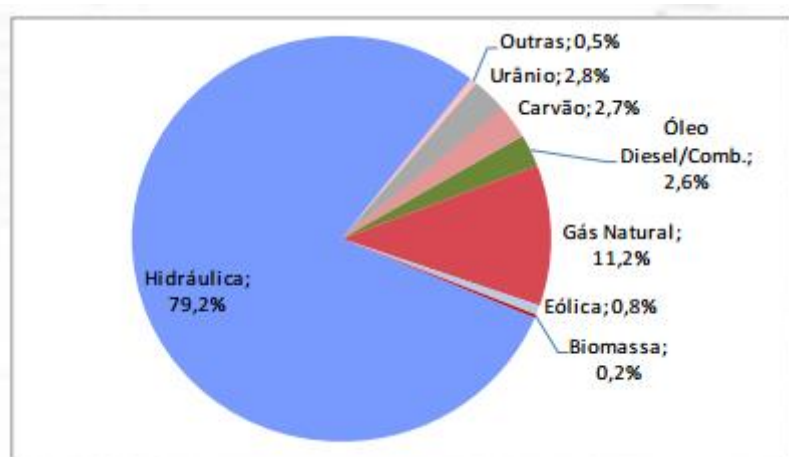
A Empresa de Pesquisa Energética (EPE), também vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), é uma empresa pública instituída nos termos da Lei nº 10.847, de 15 de março de 2004, e do Decreto nº 5.184, de 16 de agosto de 2004. Sua finalidade é prestar serviços na área de estudos e pesquisas

destinados a subsidiar o planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral, fontes energéticas renováveis e eficiência energética, dentre outras. A Lei nº 10.847, em seu Art. 4º, inciso II, estabelece, entre as competências da EPE, a de elaborar e publicar o Balanço Energético Nacional – BEN. O órgão também disponibiliza uma espécie de cartilha contendo instruções para o cadastramento e habilitação técnica a fim da participação dos leilões de energia, especificamente para empreendimentos elétricos. (ANEEL, 2014)

2.3 A política e planejamento energético brasileiro

Embora esteja em uma queda crescente de participação, a geração hidrelétrica ainda participa expressivamente da matriz energética brasileira. Conforme dados da ANEEL, em 2013 ela representou, em média, 79,2% da participação da energia gerada. Em 2011, contudo, sua participação chegava a pouco mais de 91%. Esse cenário reflete a crescente participação da geração de energia de fontes não renováveis, que saiu de 8,4% em 2011 para 19,8% em 2013, com destaque para o uso das termelétricas de Gás Natural (11,2%). A energia eólica, por sua vez, atualmente representa 0,8% da energia elétrica gerada no Brasil. (ANEEL, 2014)

Gráfico 1 - Participação de cada Fonte Geradora em 2013



Fonte: Relatório Gerencial ANEEL 2013 / ONS/ Dados SIN

O governo, por sua vez, vem demonstrando uma tendência, por conta dos leilões que vêm sendo realizados, direcionada à expansão na contratação de fontes

de energia renováveis, principalmente referente à fonte de Energia Eólica, em detrimento da contratação de termelétricas. Nesse sentido, faz-se necessário entender a estrutura regulatória do setor elétrico brasileiro, bem como as políticas e programas realizados pelo governo a fim de beneficiar a contratação da fonte de energias renováveis, sobretudo, a fonte eólica.

2.3.1 A Reforma do Setor Elétrico Brasileiro

O Governo brasileiro lançou o novo marco regulatório do setor elétrico entre 2003 e 2004 através das Leis Nº 10.847 e Nº 10.848 e do Decreto No 5.163 de 2004. De acordo com a CCEE, o novo modelo estabeleceu a criação de instituições com diferentes responsabilidades, como planejar o setor elétrico (Empresa de Pesquisa Energética), monitorar a segurança de suprimento de eletricidade (Câmara de Monitoramento do Sistema Elétrico) e negociar a aquisição de energia elétrica no sistema interligado (Câmara de Comercialização da Energia Elétrica), além de dar o Poder Concedente ao Ministério de Minas e Energia e ampliar a autonomia da ONS (Operador Nacional do Sistema). Estabeleceu, ainda, como metas, a segurança de suprimento, a regulação estável e a universalização da energia elétrica. (CCEE, 2014)

O novo marco regulatório instituiu, ainda, a adoção de licitações públicas, concedendo o direito de venda de energia elétrica às empresas que oferecessem a menor tarifa, permitindo, dessa forma, a expansão do setor elétrico com custo competitivo e contratos de longo prazo entre o gerador e as concessionárias de distribuição. (DUTRA, 2006)

No tocante à comercialização, estabeleceram-se dois tipos de ambiente: o ambiente de comercialização regulada e o ambiente de comercialização livre. De acordo com a CCEE, os contratos de comercialização regulada são celebrados entre os geradores e os distribuidores de energia, enquanto que os contratos de comercialização livres podem ser celebrados entre geradores, revendedores, importadores, exportadores e consumidores livres. (CCEE, 2014)

A fim de se garantir um sistema elétrico confiável, a CCEE determinou que as concessionárias de distribuição de energia fossem obrigadas a adquirir 100%

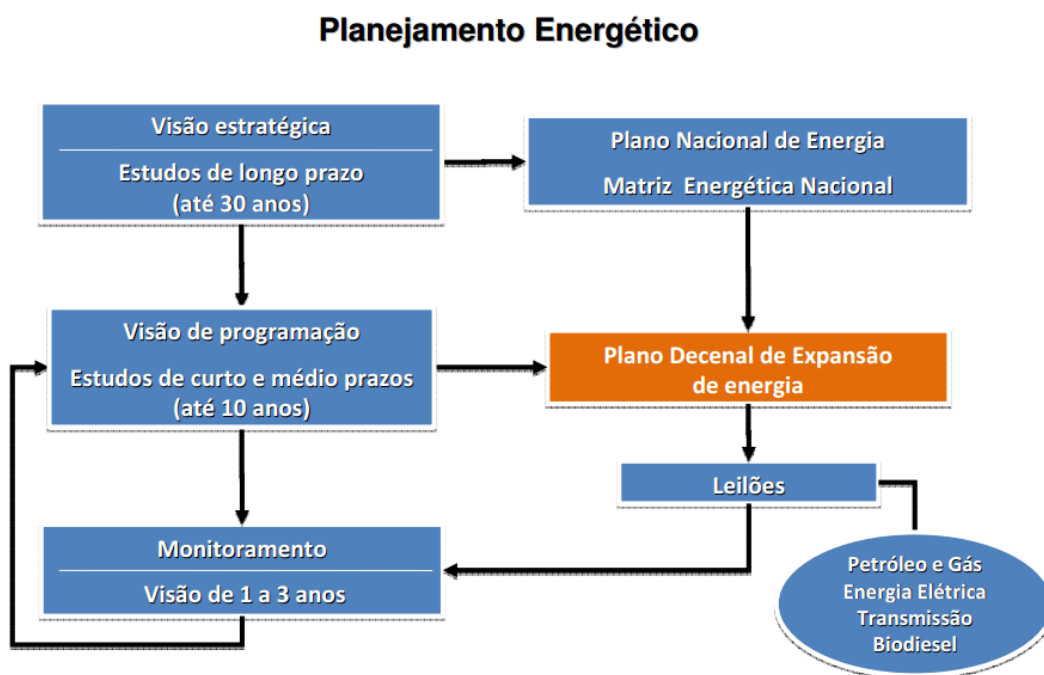
da demanda esperada mais uma quantidade de reserva, reduzindo, deste modo, o risco de suprimento (CCEE, 2014)

Recentemente, em 2012, foi aprovado por meio da Portaria MME nº 594, de 18/10/2012, o documento final do Plano Nacional de Eficiência Energética (PNEF) que visa a indução da eficiência energética no planejamento do setor energético de forma explícita e sustentável. Conforme Ministério de Minas e Energia do Governo, o plano:

“está estruturado segundo 16 Diretrizes Básicas, orientando as atuações dos diversos entes públicos e privados no combate ao desperdício de energia e na construção de uma economia energeticamente eficiente. Tais ações ocorrerão mediante a escaudadas formas de energia, tecnologias de equipamentos e processos operativos mais eficientes, objetivando uma meta de conservação anual de energia equivalente a 10% do consumo energético nacional no horizonte de 2030”. (MME, 2014)

Conforme apresentado na figura 1, temos o desenho do plano decenal estruturado do Ministério de Minas e Energia

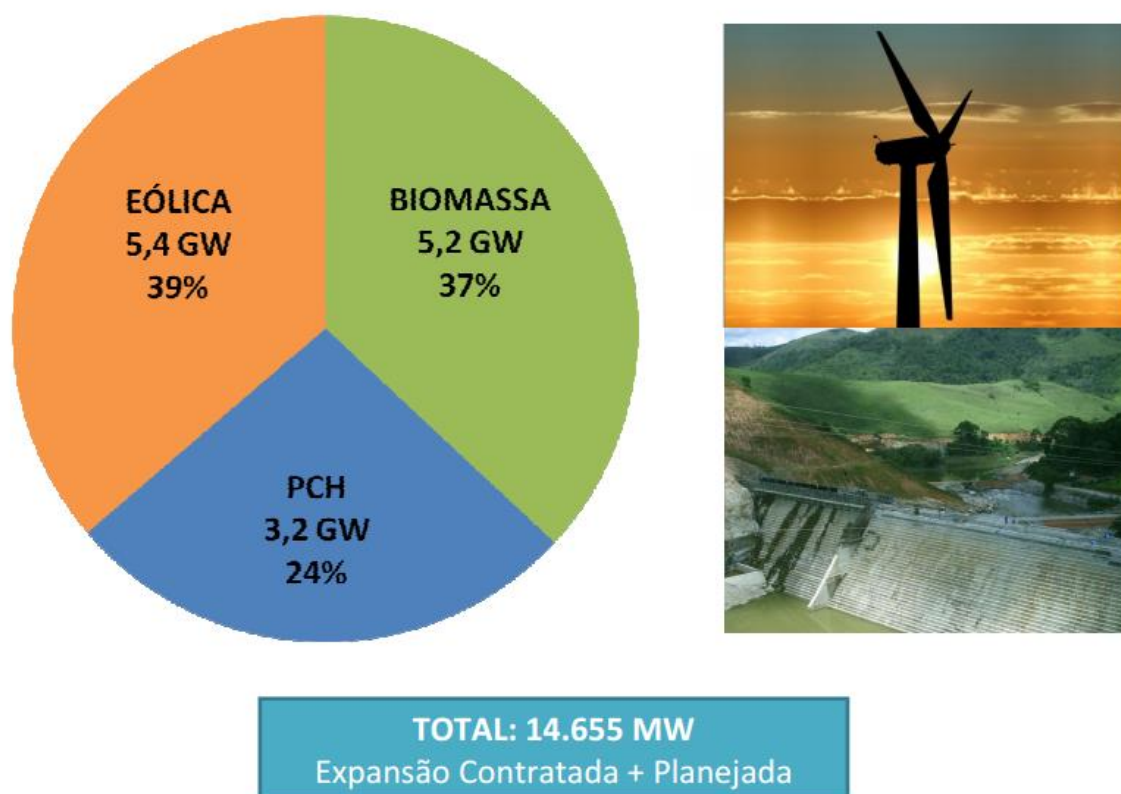
Figura 1 – Planejamento Energético



Fonte: Ministério de Minas e Energia – MME/ Planejamento Energético

Na figura 2, apresenta-se o cenário esperado conforme Planejamento Energético Brasileiro, onde o Ministério de Minas e Energia acredita em uma expansão da energia contratada mais planejada das fontes alternativas de energia.

Gráfico 2 - PDE 2019: Expansão de Fontes Alternativas.



Fonte: Ministério de Minas e Energia (MME)

2.4 A Panorama Atual da Energia Eólica no Brasil e a evolução de sua participação nos Leilões da matriz energética brasileira

A Energia Eólica é a fonte de energia que mais cresce no Brasil. De acordo com o relatório do Conselho Global de Energia Eólica (GWEC), o Brasil encerrou 2013 com 3,456 MW de capacidade instalada e figura em sétimo lugar entre os países de maior capacidade eólica instalada no mundo. Rio Grande do Norte (3.654,2 MW), Bahia (3.320,0 MW), Ceará (2.325,7 MW) e Rio Grande do Sul (1.978,9 MW) são os estados que lideram os empreendimentos no país. (ANEEL, 2014)

O Atlas do Potencial Elétrico Brasileiro, elaborado pelo Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Cepel), mostra um potencial bruto de 143,5 GW o que torna a energia elétrica uma alternativa importante para a diversificação do "mix" de geração de eletricidade no País. O maior potencial foi identificado na região litoral do Nordeste, no Sul e Sudeste. O potencial de energia anual para o Nordeste é de cerca de 144,29 TWh/ano; para a região Sudeste de 54,93 TWh/ano; para a região Sul de 41,11 TWh/ano. (MMA, 2013).

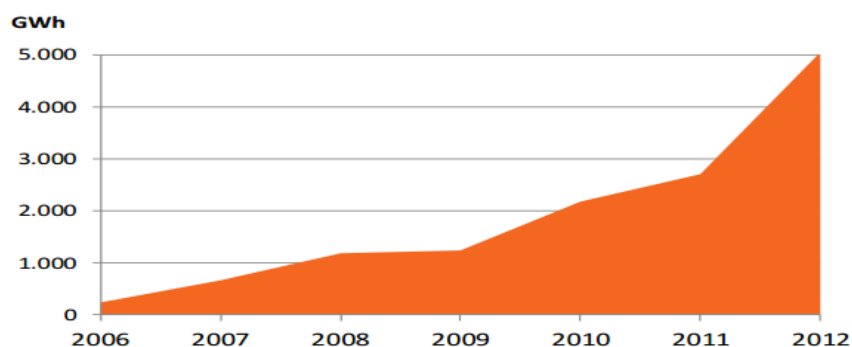
Projeções da ABEEOLICA vislumbram, mediante um total contratado de energia elétrica no País em 2013, que haverá a geração de mais de 70 mil empregos e R\$ 21,2 bilhões em investimentos – o que deverá resultar em 8,5 milhões de residências abastecidas e 4 milhões de toneladas de CO₂ (dióxido de carbono) retiradas da atmosfera. Diante desse contexto, a energia elétrica torna-se uma interessante alternativa de complemento ao sistema elétrico nacional, embora per maneça representando 3% da capacidade instalada de energia no Brasil. (ABEEOLICA, 2014)

Conforme dados do Balanço Energético Nacional de 2013, apresentado pela ANEEL, ano base 2012, a produção de eletricidade a partir da fonte elétrica alcançou 5.050 GWh em 2012, representando um aumento frente ao ano anterior de 86,7% quando se alcançou 2.705 GWh. A potência instalada para a geração elétrica no país expandiu 32,6%. Segundo o Banco de Informação da Geração (BIG) da ANEEL, o parque elétrico nacional cresceu 463 MW alcançando a marca de 1.886 MW ao final de 2012, proporcionando uma geração que praticamente dobrou a participação desta fonte na matriz elétrica nacional. (ANEEL, 2014)

Gráfico 3 - Balanço Energético Nacional 2013: Evolução da geração eólica

Evolução da geração eólica

em GWh							
2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	$\Delta\%$ 2012/2011
237	663	1.183	1.238	2.177	2.705	5.050	86,7%



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

De frente aos números apresentados, ratifica-se a expansão da energia eólica no Brasil e, consequentemente, de sua potência instalada.

O Ministério de Minas e Energia (MME) define como Leilões de Energia Elétrica processos licitatórios realizados com o objetivo de contratar a energia elétrica necessária para assegurar o pleno atendimento da demanda futura no Ambiente de Contratação Regulada – ACR (mercado das distribuidoras), onde os vencedores dos leilões celebrarão com os agentes de distribuição Contratos de Comercialização de Energia Elétrica em Ambiente Regulado (CCEAR), correspondendo as suas necessidades de compra para entrega no ano de início de suprimento da energia contratada no certame. (MME, 2014)

Conforme boletim divulgado pela Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEÓLICA), em 2013 foram realizados, ao todo, 4 leilões de energia, onde 3 deles contemplaram a participação da fonte eólica: Leilão de Energia de Reserva (LER ago/13), A-3 (nov/13) e 2º A-5 (dez/13), totalizando, assim, a contratação de 4,7 GW – ultrapassando em 142% a meta de 2 GW estabelecida para o ano de 2013. (ABEEÓLICA, 2014)

O Leilão de Energia de Reserva (LER) tem como objetivo elevar o patamar de segurança no fornecimento de energia elétrica ao Sistema Interligado Nacional (SIN) com energia proveniente de usinas especialmente contratadas para este fim. No caso, em Agosto de 2013, o LER realizado foi exdutivo para a fonte elétrica de energia (ABEEOLICA, 2014)

O Leilão A-3 de energia é um processo licitatório para a contratação de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração novos realizado com três anos de antecedência do início do suprimento. Esse Leilão foi criado para viabilizar empreendimentos de médio prazo de maturação, como, por exemplo, os empreendimentos termelétricos. O Leilão ocorrido em novembro/13, tinha como objetivo contratar as fontes biomassa, gás natural, solar, eólica, PCH e UHE. Entretanto, toda a demanda de negociação e contratação foi suprida somente pelas usinas elétricas. (ABEEOLICA, 2014)

O Leilão A-5, por sua vez, caracteriza-se com um processo licitatório para a contratação de energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração realizado com cinco anos de antecedência do início do suprimento. Esse foi criado para viabilizar empreendimentos de longa maturação, como, por exemplo, os empreendimentos hidrelétricos. O último Leilão do ano de 2013, o 2º A-5, foi realizado em 2 fases, na primeira ocorreu a disputa pela UHE São Manoel isoladamente e na 2ª fase ocorreu a disputa pelos produtos Quantidade (PCH e UHE), Disponibilidade Termelétrica (Biomassa, Carvão e Gás Natural em ciclo combinado) e Disponibilidade Eólica e Solar. Mais uma vez, ao término da negociação, a eólica garantiu uma ótima posição no certame com a contratação aproximadamente de 67% do total da energia contratada. (ABEEOLICA, 2014)

3. A DINÂMICA DA ENERGIA EÓLICA

A energia eólica tem origem na energia solar. É uma forma de energia cinética produzida pelo aquecimento diferenciado das camadas de ar, originando uma variação da massa específica e gradientes de pressão. Além disso, também é influenciada pelo movimento de rotação da Terra sobre o seu eixo e depende significativamente de influências naturais, como: continentalidade, maritimidade, latitude, altitude. As formas de aproveitamento dessa energia estão associadas à conversão da mesma em energia mecânica e elétrica. De posse dessas informações, este capítulo dissertará sobre como a energia eólica pode ser medida e sua velocidade, sua disponibilidade no decorrer do ano, qual a tecnologia utilizada para a sua geração, quais os impactos gerados pela sua produção e pela instalação de parques eólicos. (Central de Energia Eólica, PUC – 2014)

3.1 Sobre a Energia Eólica

A energia eólica é medida utilizando sensores de velocidade e direção do vento, onde geralmente sua velocidade é medida em m/s (metros/segundo), podendo, também ser medida em km/h. O objetivo da medição é apurar a velocidade média do vento, além de ser importante conhecer também sua velocidade máxima, intensidade de turbulência, além da distribuição estatística das velocidades. Junto com o sensor de velocidade são utilizados os sensores de direção, registrando a predominância dos ventos. (CENTRAL DE ENERGIA EOLICA, PUC – 2014)

Grande parte do território brasileiro apresenta velocidades de vento propícias ao aproveitamento de energia eólica em larga escala, principalmente na região Nordeste. Contudo, áreas montanhosas também possuem potencial eólico que poderá ser bem aproveitado. A velocidade do vento aumenta conforme a altura em relação à superfície da Terra, de forma dependente da rugosidade do terreno. Em terrenos planos (baixa rugosidade) esta variação é muito menos significativa do que em terrenos irregulares (alta rugosidade). Por isso, as máquinas eólicas são geralmente instaladas em torres elevadas, onde as velocidades são

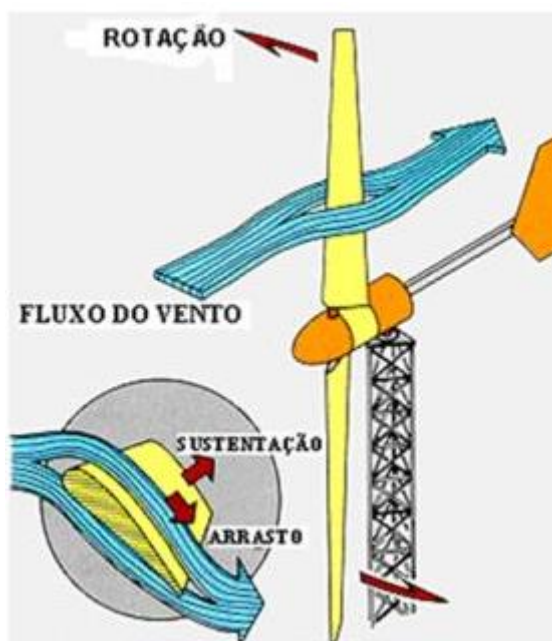
significativamente maiores do que na superfície e não são instaladas próximas às áreas urbanas. (CENTRAL DE ENERGIA EÓLICA, PUC – 2014)

A disponibilidade da energia eólica não é constante ao longo do ano, ocorrendo variações temporais em várias ordens de grandeza, tais como: variações anuais (em função de alterações diárias), variações sazonais (em função das diferentes estações do ano), variações diárias (causadas pelo microclima local), variações horárias (brisa terrestre e marítima, por exemplo) e variações de curta duração (rajadas). A variação espacial da energia eólica também é muito grande. A topografia e a rugosidade do solo têm grande influência na distribuição de frequência de ocorrência dos ventos e de sua velocidade em um local. (CENTRAL DE ENERGIA EÓLICA, PUC – 2014)

3.2 Da tecnologia utilizada

O ambiente tecnológico requer investimento tanto em equipamentos quanto em infraestrutura, o financiamento de uma turbina eólica envolve vários campos do conhecimento, incluindo meteorologia, aerodinâmica, eletricidade, controle, bem como a engenharia civil, mecânica e estrutural. Seu financiamento baseia-se na conversão da energia cinética, que é resultado do movimento de rotação causado pelo incidência do vento nas pás do rotor da turbina, em energia elétrica. As pás das máquinas modernas são dispositivos aerodinâmicos com perfis especialmente desenvolvidos, equivalentes às asas dos aviões, e que funcionam pelo princípio físico da sustentação. (Central de Energia Eólica, PUC – 2014)

Figura 2 – Fundamentação das turbinas eólicas.



Fonte: Central de Energia Eólica – PUC

Atualmente, as máquinas mais usuais são de grande porte e, em sua maioria, de três pás de eixo horizontal, conforme ilustração 3.

Figura 3 - Exemplo de máquinas tripas comumente usadas para geração de energia eólica

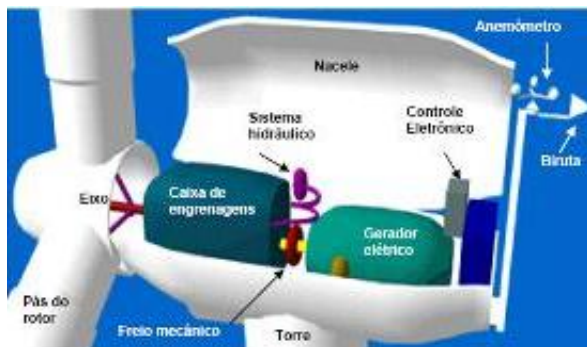


Fonte: Central de Energia Eólica – PUC

A turbina eólica para geração de energia elétrica é composta pelos seguintes subconjuntos, conforme podemos visualizar na figura 4:

- **Torre** - é o elemento que sustenta o rotor e a nacela na altura adequada ao funcionamento da turbina eólica (esse item estrutural de grande porte é de elevada contribuição no custo inicial do sistema);
- **Rotor** - é o componente que efetua a transformação da energia cinética dos ventos em energia mecânica de rotação. No rotor são fixadas as pás da turbina. Todo o conjunto é conectado a um eixo que transmite a rotação das pás para o gerador, muitas vezes, através de uma caixa multiplicadora;
- **Nacela** - é o compartimento instalado no alto da torre e que abriga todo o mecanismo do gerador, o qual pode incluir: caixa multiplicadora, freios, embreagem, mancais, controlador eletrônico, sistema hidráulico;
- **Caixa de multiplicação (transmissão)** - é o mecanismo que transmite a energia mecânica do eixo do rotor ao eixo do gerador;
- **Gerador** - é o componente que tem função de converter a energia mecânica do eixo em energia elétrica;
- **Mecanismos de controle** - as turbinas eólicas são projetadas para fornecerem potência nominal de acordo com a velocidade do vento prevalente, ou seja, a velocidade média nominal que ocorre com mais frequência durante um determinado período;
- **Anemômetro** - Mede a intensidade e a velocidade dos ventos, normalmente, de 10 em 10 minutos;
- **Pás do rotor** - Captam o vento e convertem sua potência ao centro do rotor;
- **Biruta (sensor de direção)** - São elas que captam a direção do vento, pois ele deve estar perpendicular à torre para se obter um maior rendimento.

Figura 4 – Composição Turbina Eólica



Fonte: Central de Energia Eólica – PUC

3.3 Dos impactos causados pela adoção da energia eólica

Apesar da Energia Eólica ser considerada como uma fonte de energia limpa e renovável, o próprio Ministério do Meio Ambiente (MMA) ratifica em seu portal que a produção de energia através do vento não está isenta de alguns impactos negativos consequentes de sua produção, principalmente impactos no ambiente onde ocorre a implantação dos parques eólicos. Nesta seção, verificar-se-ão alguns impactos sócio-ambientais causados pela produção de energia eólica.

3.3.1 Sobre os Impactos sócio-ambientais

O rendimento das turbinas eólicas está diretamente vinculado às dimensões e altura das torres, necessitando, dessa forma, de um espaço maior entre as turbinas nos parques eólicos para evitar a perturbação causada no escoamento do vento entre uma unidade a outra. Estimase que os espaçamentos devem ser no mínimo de 5 a 10 vezes maior que a altura da torre – contudo, essa área (espaços) do parque poderá ser aproveitada para produção agrícola ou atividades de lazer, ou seja, possibilita usos alternativos no entorno do empreendimento. Além disso, as pás das turbinas produzem sombras e/ou reflexos móveis que podem vir a incomodar aos residentes próximos dos parques. Ademais, devido ao grande porte das máquinas, interferem significativamente na visibilidade nas paisagens aonde forem instaladas e suas turbinas geram ruído audível significativo (proveniente do atrito do próprio fluxo de ar nas pás) que podem gerar

incômodo em sua vizinhança quanto pode interferir na fauna local (no processo reprodutivo das tartarugas, por exemplo). Atualmente, porém, nas turbinas mais modernas o nível de barulho tem sido reduzido.

Além da poluição visual, uso do solo e ruídos gerados, a implantação dos parques eólicos também são responsáveis pelo aumento da mortalidade de aves devido ao impacto com as pás das turbinas (acredita-se que os animais não conseguem enxergá-las, quando estão em movimento), por isso não é recomendável a sua instalação em áreas de migração de aves, áreas de reprodução e áreas de proteção ambiental, além da necessidade de se utilizar torres apropriadas (do tipo tubulares).

3.4 Sobre as Linhas de Transmissão no Brasil

Em sua maioria, as usinas de energia elétrica encontram-se distantes dos centros consumidores (cidades e indústrias). Dessa forma, surge-se a necessidade de se encaminhar essa eletricidade produzida pelas usinas (sejam elas térmicas, hidráulicas, termo-nucleares, eólicas, solares, etc.) até os centros de consumo. Como ainda é inviável, o escoamento dessa energia produzida pelo ar, a construção das redes de energia elétrica (sistema de transmissão) torna-se o vínculo necessário para que a energia gerada chegue ao seu consumidor final.

Considerado o maior do mundo, o sistema de transmissão brasileiro é controlado pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) – que conta com a participação de empresas de todo o país que trabalham de maneira interligada. Sistema Interligado Nacional (SIN). O SIN é basicamente formado por empresas de geração, transmissão e distribuição do país, permitindo, assim, o intercâmbio de energia elétrica entre as diversas regiões brasileiras.

A Eletrobrás (Centrais Elétricas Brasileiras) possui mais da metade das linhas de transmissão do Brasil. Em seu site oficial, encontra-se a descrição do *modus operandi* de uma rede de linhas de transmissão, onde relata que ao sair dos geradores, a eletricidade começa a ser transportada através de cabos aéreos, revestidos por camadas isolantes e fixados em grandes torres de metal. Esse

conjunto de cabos e torres de rede de transmissão. Outros elementos importantes das redes de transmissão são os isoladores de vidro ou porcelana, que sustentam os cabos e impedem descargas elétricas durante o trajeto. No caminho, a eletricidade passa por diversas subestações, onde aparelhos transformadores aumentam ou diminuem sua voltagem, alterando o que chamamos de tensão elétrica. No início do percurso, os transformadores elevam a tensão, evitando a perda excessiva de energia. Quando a eletricidade chega perto dos centros de consumo, as subestações diminuem a tensão elétrica, para que ela possa chegar às residências, empresas e indústrias. A partir daí, os cabos prosseguem por via aérea ou subterrânea, formando as redes de distribuição. (ELETROBRAS, 2014)

Depois de percorrer o longo caminho entre as usinas e os centros consumidores nas redes de transmissão, a energia elétrica chega em subestações que abaixam a sua tensão, para que possa ser iniciado o processo de distribuição. Entretanto, apesar de mais baixa, a tensão ainda não é adequada para o consumo imediato, por isso, transformadores menores são instalados nos postes de rua. Eles reduzem ainda mais a voltagem da energia que vai diretamente para as residências, o comércio, as empresas e indústrias. (ELETROBRAS, 2014).

As linhas de transmissão são basicamente constituídas por fios condutores metálicos suspensos em torres, também metálicas, por meio de isoladores cerâmicos ou de outros materiais altamente isolantes. Seus sistemas de potência são trifásicos (geralmente composto por três conjuntos de cabos de cada lado das torres). Elas estendem-se por longas distâncias, conectando desde usinas geradoras aos grandes consumidores (aqueles que adquirem energia em alta tensão, como fábricas e mineradoras) a empresas distribuidoras de energia (responsáveis por transportar a energia aos consumidores de menor porte). (ABRADEE, 2014)

No Brasil, as linhas de transmissão são classificadas de acordo com o nível de tensão de sua operação, mensurado em Kilo Volt (kV - milhares de Volts). Para cada faixa de tensão, existe um código que representa todo um conjunto de linhas de transmissão da mesma classe. São elas:

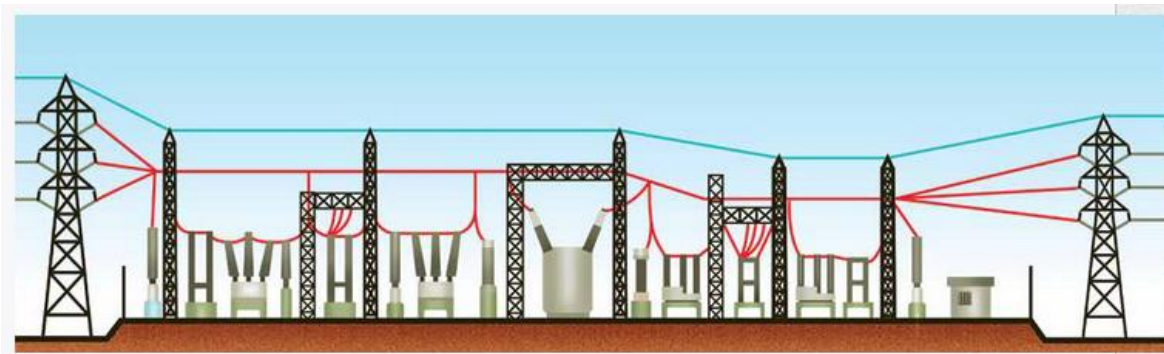
- A1 – tensão de fornecimento igual ou superior a 230 Kv
- A2 – tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV
- A3 – tensão de fornecimento de 69 kV

A classe A1 é representativa do sistema de transmissão interligado, ou Sistema Interligado Nacional (SIN), também denominado rede básica. Nesta existem 77 concessionárias dos serviços públicos de transmissão, responsáveis pela administração de mais de 100 mil Km de linhas. As classes A2 e A3, quando não são de propriedade das transmissoras, representam as redes denominadas de subtransmissão, que, ao contrário das redes de transmissão propriamente ditas, são administradas pelas empresas de distribuição. (ABRADEE, 2014)

As subestações de transmissão assumem funções diferentes conforme sua localização nos pontos de conexão com geradores, consumidores e empresas distribuidoras. Nos pontos de conexão com geradores, a função das subestações é elevar o nível de tensão da energia elétrica gerada para centenas de milhares de Volts. Já nos pontos de conexão com consumidores ou distribuidoras, a função das subestações de transmissão é baixar os níveis de tensão para dezenas de milhares de Volts. O transformador, que fica dentro da subestação de transmissão, é responsável tanto pela elevação quanto pela redução da tensão elétrica. A elevação da tensão reduz a corrente elétrica que circula nas linhas de transmissão, reduzindo as perdas elétricas inerentes ao transporte da energia. Além do transformador, a subestação de transmissão conta com equipamentos de secionamento (chaves) para manobras de manutenção e de situações de contingência, além de disjuntores e equipamentos de medição e proteção do sistema, como medidores de tensão, corrente e parâmetros. (ABRADEE, 2014)

Na Figura 5, pode-se visualizar o desenho da estrutura de uma Rede de Transmissão:

Figura 5 – Rede de Transmissão



Fonte: ABRADÉE

4. METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente estudo teve como enfoque para a identificação de seus objetivos o uso de pesquisa exploratória descritiva, de natureza qualitativa, visando à descrição de características importantes do setor elétrico brasileiro em seus mais variados aspectos para que viesse a colaborar para o entendimento do objeto de estudo. Como instrumento para coleta de dados, usou-se a aplicação de roteiro para realização de entrevista com um profissional da área de regulação de uma grande empresa de distribuição de energia elétrica situada no Estado do Ceará. Para dados secundários (números, estatísticas), realizou-se pesquisas na internet em sites do governo para colhimento de dados oficiais, além de sites de órgãos reguladores da energia elétrica.

A metodologia deu-se através de roteiro para instrumento de coleta de dados realizado em quatro áreas, sendo elas: o panorama regulatório da energia elétrica; os impactos negativos da energia elétrica; os benefícios da energia elétrica, por fim as restrições e gargalos existentes no setor de energia elétrica.

O padrão modular estabelecido tem como finalidade o direcionamento a questões que ajudem a esboçar os objetivos levantados nesse trabalho: descrição do cenário elétrico brasileiro, o avanço de sua participação nos Leilões de Energia, como se dão fundamentos da energia elétrica e suas políticas de regulação. Com isso, entende-se que a divisão em áreas facilitará e organizará as informações a serem levantadas, ajudando na realização da análise e discussão das informações e dados levantados quanto ao aprofundamento do conhecimento das relações estabelecidas entre a energia elétrica e o panorama regulatório estabelecido pelo governo frente às necessidades da distribuição de energia.

O profissional entrevistado é renomado da área de regulação e fundador de uma destacada distribuidora de energia elétrica. Nesse sentido, a pesquisa foi conduzida em busca da identificação do potencial da energia elétrica no país, seus impactos e desafios frente ao franco incentivo de políticas governamentais para sua geração e distribuição.

A entrevista veio a contribuir com a experiência prática do profissional da área – objeto de estudo do presente trabalho, estimulando uma melhor compreensão das informações levantadas através de pesquisas bibliográficas e em sites especializados e oficiais que tratam do setor edílico.

5. ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

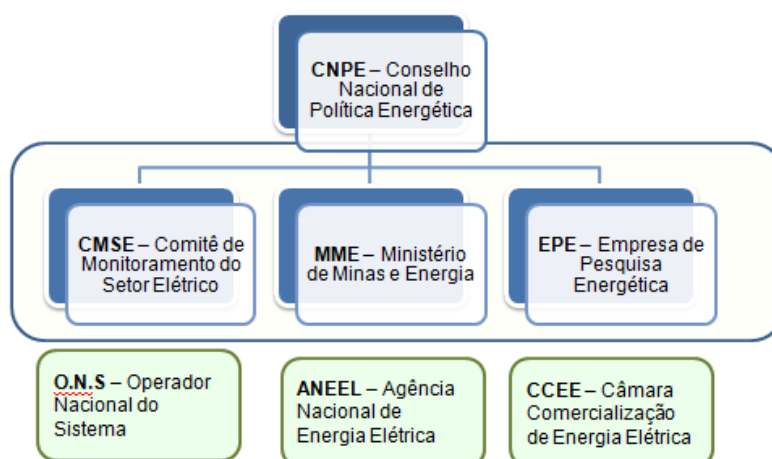
Após a realização da coleta de dados através de pesquisa bibliográfica, pesquisa em sites do governo e em sites de órgãos reguladores da energia, além de entrevista com profissional da área objeto de estudo, as informações foram compiladas para que fosse realizada a análise e discussão sobre os questionamentos ora levantados. Para melhor entendimento, abordam-se os resultados subdividindo-os em três grandes áreas que compreendem todo o objeto de estudo: Regulação e Distribuição de Energia, Impactos da regulação na Energia Elétrica Positivos e Negativos, Restrições e Gargalos da Energia Elétrica.

5.1 Panorama Regulatório e de Distribuição de Energia no Brasil

Analisando-se o ambiente institucional no qual insere-se uma distribuidora de energia, temos que, atualmente, existem 64 Distribuidoras de Energia no Brasil, cujo capital de origem pode ser: privado ou público (municipal, estadual, Federal). Conforme dados da ABRADÉE (Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica), o setor de Distribuição investiu em 2012 aproximadamente 11 bilhões de reais para melhoria de equipamentos, expansão, atendimento ao consumidor, etc.

A concessão de distribuição de energia elétrica para as distribuidoras dá-se através de contrato que dispõe de regras claras sobre reajuste e revisão de tarifas, além da aquisição de energia para a distribuição na área de concessão. Ele é firmado entre o MME (Ministério de Minas e Energia) e a Distribuidora, com reconhecimento de uma autoridade especial para fiscalização destes contratos e suas atividades: A ANEEL – que faz parte de um ambiente institucional do qual incluem-se o ONS (Operador Nacional do Sistema), a CNPE (Conselho Nacional de Política Energética) e a EPE (Empresa de Pesquisa Energética), conforme figura 6.

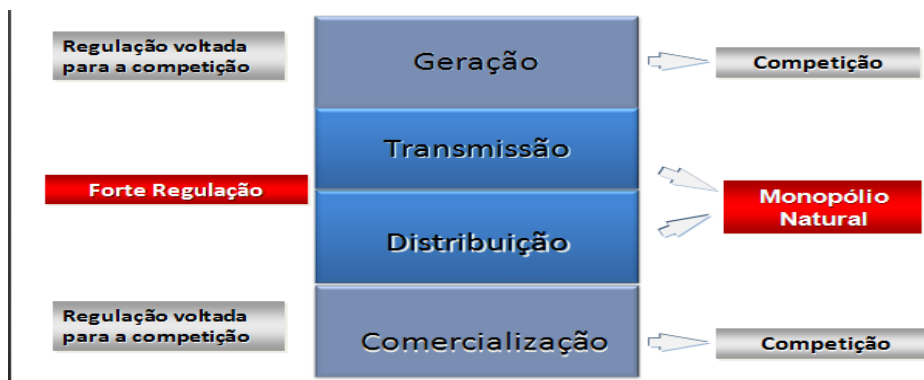
Figura 6 – Ambiente Institucional da Matriz Elétrica



Fonte: ENTREV STADQ, Diretoria de Regulação, 2014.

Com essa divisão de tarefas e responsabilidades, consequentemente, é fácil identificar que a comercialização, a transmissão e a geração de energia elétrica não competem às distribuidoras, existindo, portanto, outras empresas na cadeia produtiva com responsabilidades para tal finalidade.

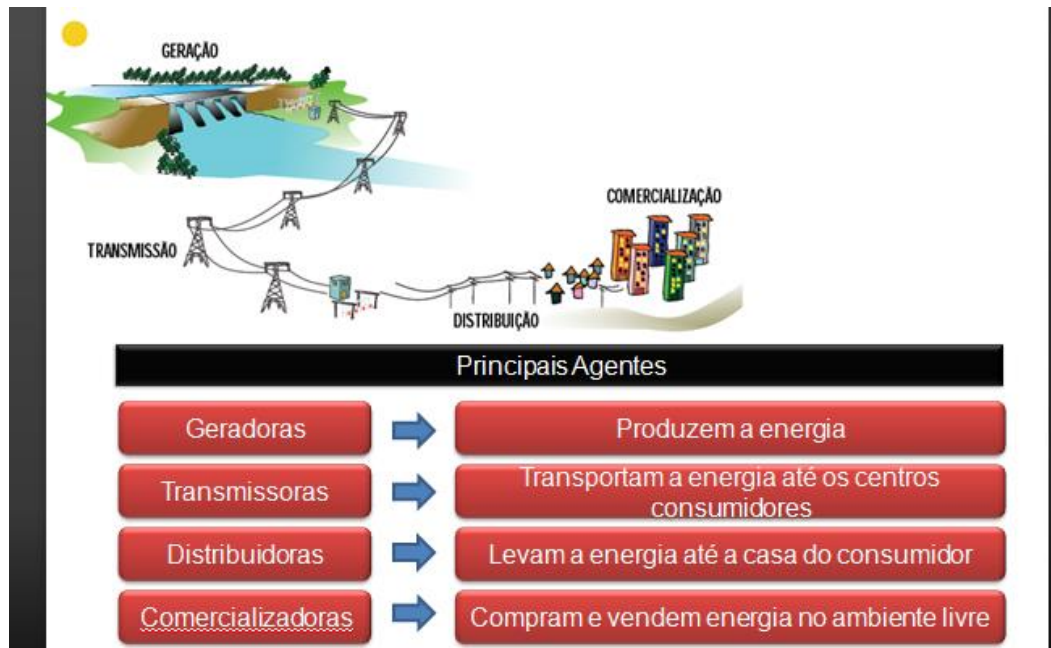
Figura 7 – Ambiente da cadeia produtiva: Monopólio e Competição



Fonte: ENTREV STADQ, Diretoria de Regulação, 2014.

Para melhor ilustrar como se compreende a cadeia produtiva do setor de energia elétrica, temos:

Figura 8 – Ambiente da cadeia produtiva



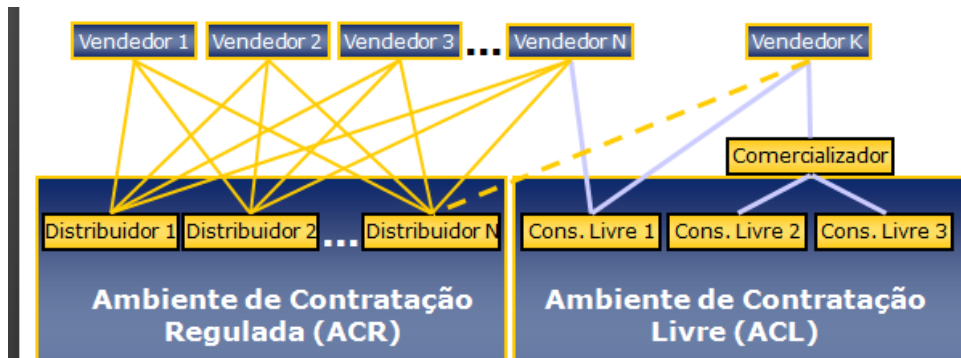
Fonte: ENTREM STADO, Diretoria de Regulação, 2014.

Conforme a abordagem do nosso entrevistado, tomando por base a aquisição de energia a ser distribuída pela distribuidora na qual trabalha, temos que:

“Acerca da aquisição de energia para atendimento ao mercado regulado, foi criado, a partir da Reestruturação do Setor Elétrico (RE-SEB) na década de 1990, um ambiente de comercialização de energia entre os agentes regulados. Este ambiente denominou-se Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e a COELCE, como as outras distribuidoras de energia, somente pode adquirir energia por meio do leilão público de energia neste ambiente – que é organizado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Outro ambiente que existe no setor de energia é o Ambiente de Contratação Livre (ACL) e fazem parte deste ambiente agentes de geração e consumidores com demanda mínima de energia de 03 MW ou consumidores com demanda de superior a 500 kW desde que adquiram energia de fonte incentivada.”

A figura 9 retrata o ambiente de comercialização de energia

Figura 9 – Ambiente de comercialização

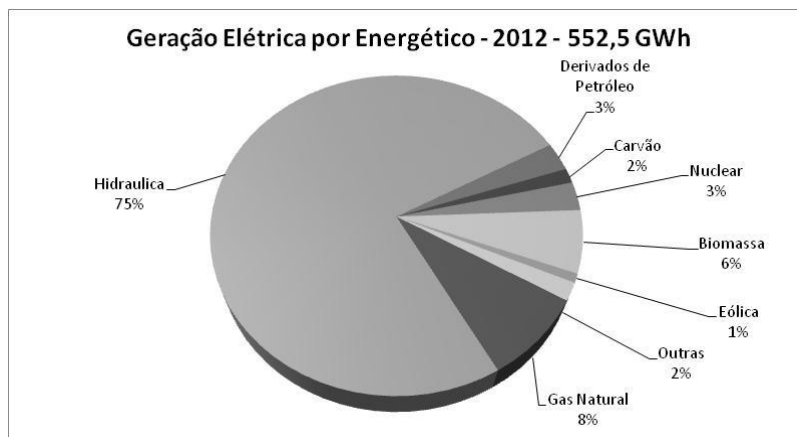


Fonte: ENTREVISTADQ, Diretoria de Regulação, 2014.

O entrevistado, ainda, discute do funcionamento supracitado do ambiente de comercialização de energia, condiz:

“Portanto, as distribuidoras não podem firmar contratos de compra de energia diretamente com os empreendimentos, os chamados contratos bilaterais que, no caso da COELCE, foram extintos em 2005. Todos os contratos são estabelecidos em ambiente de licitação pública de energia. Em um cenário nacional, os empreendimentos de geração de energia são demonstrados no Gráfico 4 onde, a energia proveniente de usinas hidrelétricas representa a 75% do parque de geração da matriz brasileira”

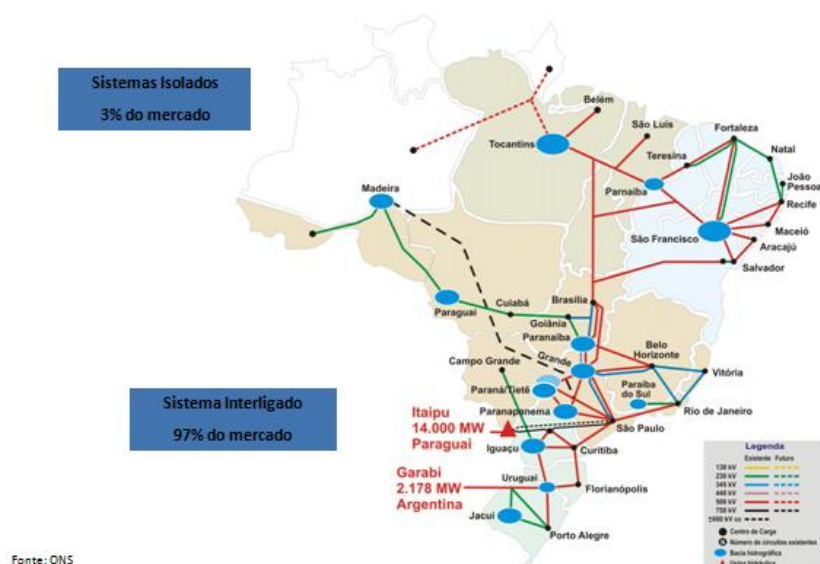
Gráfico 4 – Geração de Energia no Brasil



Fonte: ENTREVISTADQ, Diretoria de Regulação, 2014.

Para a “entrega” desta geração de energia, o Brasil possui uma extensa rede de transmissão que proporciona a integração entre os submercados de energia elétrica: Nordeste, Norte, Sudeste-Centro Oeste e Sul, conforme ilustrado na figura 10:

Figura 10 – Sistema Interligado Nacional



Fonte: ONS

Fonte: ENTREM STADQ, Diretoria de Regulação, 2014.

Confirma-se, portanto, que embora as distribuidoras não lidem diretamente com os órgãos reguladores do setor, há figuras específicas para tratamento, acompanhamento, tomada de decisão dos diferentes objetivos que intermedeiam o setor de energia elétrica, onde os interesses incomuns são respectivamente representados pelos órgãos competentes. Valida-se, ainda, a complexidade e importância do setor de regulação para o desenvolvimento e crescimento organizados do setor elétrico brasileiro.

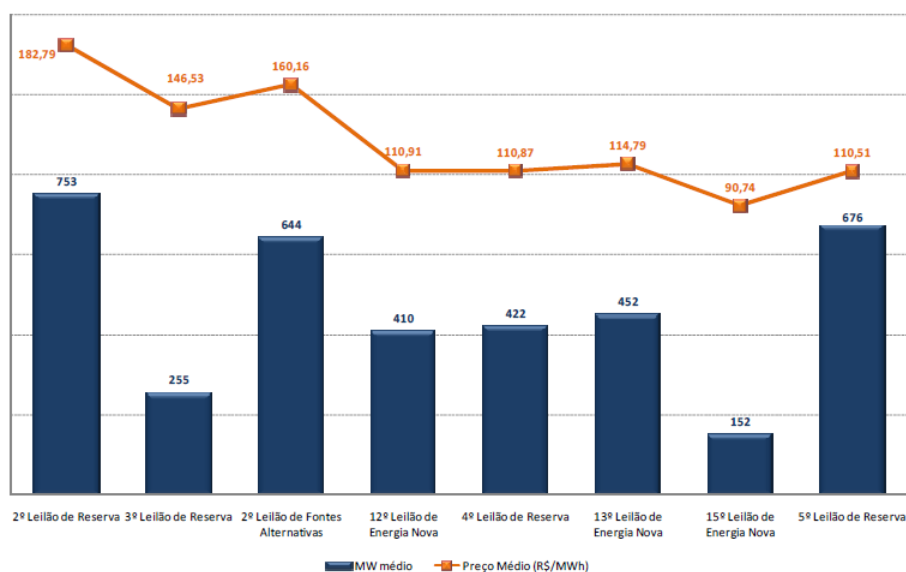
5.2 Os impactos da regulação na Energia Elétrica

Conforme dados da ELETROBRÁS, o PRO NFA, considerado o maior programa do mundo de incentivo às fontes alternativas de energia elétrica, implantou até Dezembro/2011 um total de 119 empreendimentos de fontes de energia

alternativas. Destes, 41 empreendimentos foram de fonte elétrica de energia. Nosso entrevistado, também acrescenta que:

“Em relação especificamente à energia elétrica, o Brasil possui hoje 145 empreendimentos em operação e 127 empreendimentos em construção. O PRONFA foi responsável por viabilizar economicamente a instalação de diversos parques de geração elétrica no Brasil, especialmente aqueles estabelecidos no litoral do Ceará, que estão no Ambiente de Contratação Regulada – ACR e dos quais a COELCE adquire energia, que são as Usinas Práanha I e II, Taíba e Mucuripe como os pioneiros no Estado. A COELCE, aliás, adquire energia de mais de 100 provedores em todo o Brasil e seu mix de compra inclui, usinas hidrelétricas, usinas térmicas, usinas elétricas e de usinas solares. Os preços da energia elétrica nos leilões de energia vêm gradativamente, sendo cada vez mais competitivos.”

Gráfico 5 – Trajetória da energia elétrica nos leilões do ACR



Fonte: InfoLeilão, CCEE (2013)

O entrevistado destaca, ainda, que “o princípio do leilão público trouxe celeridade, transparência e eficiência no tratamento de contratação e gestão dos contratos de energia entre os agentes produtores e as distribuidoras de comercializadoras”. Acrescentando, também, que não houve impactos negativos significativos para as distribuidoras de energia diante do modelo de regulação existente e fomentado pelo governo, além de acreditar que apesar da diminuição do

preço das tarifas nos leilões, embora contribua para a redução da lucratividade do setor (ABRADEE, 2014), ainda assim o valor consegue contemplar todos os custos do empreendimento.

Outro fator ressaltado pelo entrevistado, tendo em vista o incentivo dado pelo governo para a compra da energia elétrica produzida referente ao planejamento energético e financeiro para a utilização dessa energia quando da compra e de possíveis atrasos da entrega dos parques eólicos, é que:

“Os mecanismos de leilão de energia são firmados em um horizonte de 10, 15 e de até 30 anos. Em média, a construção de uma usina leva entre 03 e 05 anos. Nesse prazo, os contratos estabelecidos em leilões devem levar em consideração o lastro dedarado. Então, os agentes são obrigados a entregar toda a energia contratada. O setor elétrico brasileiro possui uma regulação das mais complexas e eficientes do mundo. Assim, existem mecanismos para contornar possíveis falhas não previstas durante o planejamento (que são raras).”

Diante do exposto, verifica-se que o PRO NFA, juntamente com as demais políticas governamentais de regulação, possuíram impactos positivos no setor, ajudando no seu planejamento e normatização com suas regras das previamente estabelecidas em contrato, além do planejamento possível pelas distribuidoras tendo em vista o prazo longínquo dos contratos estabelecidos.

5.3 Restrições e Gargalos do Setor Elétrico Brasileiro

O setor elétrico embora destaque-se pelo seu crescimento e participação dos leilões e pelo dedarado incentivo governamental para a produção de sua energia, ainda assim enfrenta grandes desafios para um melhor desenvolvimento, além de comprometer sua competitividade frente aos demais setores.

O entrevistado aponta a necessidade de mais incentivos governamentais e um maior investimento dos próprios estados para trazer mais parques de geração dessa fonte – entre outros motivos, os investidores da época do PRO NFA destacavam a burocracia, por exemplo, para a obtenção de financiamento junto ao Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico Social (BNDES).

Conforme dados da ANEEL, apontados no portal da Associação Brasileira de Energia Elétrica (ABEELCA), 48% dos 6.149 MW referente à geração de energia previsto em 2015 estão com seus parques impedidos para iniciar sua operação devido a atrasos na área de transmissão e distribuição. Na área de transmissão, por exemplo, existe um atraso em cerca de 66% dos 80 principais projetos, onde 83% da energia elétrica prevista estão com sua geração em atraso devido a falta das linhas de transmissão. A presidente da ABEELCA explica que o governo faz a licitações específicas para parques eólicos e outras para as linhas de transmissão, onde ocorria um descompasso entre a construção dos parques eólicos e das necessárias linhas de transmissão para seu funcionamento e que devido a esse mal mencionado tempo de construção e a fim de evitar mais transtornos, a partir desse ano só serão feitas licitações de energia elétrica aonde já existir as linhas de transmissão – que, como já descrito no presente estudo, são vitais para o pleno funcionamento e geração de energia de um parque eólico.

Como destaca nosso entrevistado, os contratos preveem prazo de entrega e entrega total da energia contratada. Quando há o descumprimento dessas cláusulas, o poder de qualidade da energia fica comprometido, o que pode vir a gerar falhas de tensão no fornecimento – tal qualidade é medida e monitorada por órgãos especializados.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer do presente trabalho, em resposta aos questionamentos levantados, diante das pesquisas efetuadas e do material coletado através da entrevista realizada, considera-se que atualmente a energia elétrica encontra-se em um cenário promissor de expansão no Brasil, com políticas governamentais de incentivo para a sua produção, além de demandar uma marcante presença nos últimos leilões realizados pelo governo para a composição da matriz energética brasileira.

Contudo, apesar da franca expansão, o setor elétrico carece de melhorias para aumentar sua potencial competitividade e capacidade de geração. Destaca-se, conforme o presente estudo, a necessidade de diminuição da burocracia para obtenção de empréstimo aportada pelos investidores como um precalço para a efetiva realização dos cronogramas de trabalho, assim como a previsão da efetiva construção de linhas de transmissão para a efetiva geração da energia elétrica e seu escoamento, permitindo a sua chegada às distribuidoras. Como vimos, o atraso de entrega da energia contratada para as distribuidoras contribui para a queda da qualidade da energia entregue ao consumidor final, assim como a existência de falhas no abastecimento – ora previsto em um planejamento energético institucional.

O PRONFA definitivamente destaca-se como um marco das políticas governamentais para o incentivo de fontes de energia renováveis, principalmente sua contribuição para o setor elétrico, onde, com seu incentivo, notou-se a expansão do setor no país mediante o financiamento do governo, possibilitando os investimentos em parques elétricos. A regulação brasileira no setor elétrico como um todo, não excluindo a elétrica desse cenário, veio a favorecer uma maior celeridade no processo de produção, compra e comercialização de energia através de suas novas regras dispostas nos contratos estabelecidos, além de trazer mais transparência e confiabilidade nos contratos firmados entre os agentes produtores, distribuidores e comercializadores de energia.

Por fim, apesar de todo o avanço, ratifica-se a necessidade de estudos para melhoria das políticas vigentes, a fim de que possam tornar o presente setor

mais atraente a investimentos através da diminuição da burocracia dos processos. Assim como, é oportuno informar da necessidade da mudança do processo de licitação das linhas de transmissão, cuja construção não acompanha o cronograma da construção dos parques, existindo, na maioria das vezes, um *défiât* no tempo de término de uma no atraso da entrega de outro.

Portanto, apesar dos desafios a serem enfrentados pela energia eólica no Brasil, essa fonte de energia demonstra-se uma viável fonte de investimento e de complemento à matriz elétrica brasileira – o que confirma o seu crescimento e fortalecimento no decorrer dos anos no mundo e, especificamente, no Brasil.

REFERÊNCIAS

1. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2013. <http://www.epe.gov.br/AnuarioEstatisticodeEnergiaElétrica/20130909_1.pdf>. Acesso em 24 de mar. 2014.
2. Atlas Energia Elétrica Aneel. <[http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_elétrica\(3\).pdf](http://www.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_elétrica(3).pdf)>. Acesso em 14 de fev. 2014.
3. Atraso em obras dobra risco de radonamento. <<http://www.portaldabeeolica.org.br/index.php/noticias/435-atraso-em-obras-dobra-risco-de-radonamento.html>>. Acesso em 31 de mai. 2014.
4. Atrasos nas obras e linhas de transmissão deixam país vulnerável a apagão. <http://www.acendebrasil.com.br/midia/imprensa/20130829_OGoboOriine.pdf>. Acesso em 13 de fev. 2014.
5. Balanço Energético Nacional 2013. <https://ben.epe.gov.br/downloads/Relatorio_Fin_BEN_2013.pdf>. Acesso em 13 de fev. 2014.
6. Boletim Mensal de Dados do Setor Elétrico Público. <http://www.portaldabeeolica.org.br/images/pdf/Boletim_Dados-ABEElétrica-Janeiro-2014-Público.pdf>. Acesso em 13 de fev. 2014.
7. Como a Energia Elétrica é transmitida no Brasil. <<http://www.etrabras.com/elb/natrilhadaenergia/energiaelétrica/mai.n.asp?Vew=%7B05778C21-A140-415D-A91F-1757B393FF92%7D>>. Acesso em 15 de mai. 2014.
8. Contratação de Energia Elétrica bate recorde e Tecsis amplia produção para atender mercado. <<http://www.portaldabeeolica.org.br/index.php/noticias/1552-contrata-a%C3%A7%C3%A3o-de-energia-e%C3%B3lica-bate-recorde-e-tecsis-amplia-produ%C3%A7%C3%A3o-para-atender-mercado.html>>. Acesso em 13 de fev. 2014.

9. Dutra, R. M., 2006. Propostas de Políticas Específicas para Energia Elétrica no Brasil após a Primeira Fase do PROINFRA. Tese de D.Sc. Programa de Planejamento Energético, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, Brasil. <http://www.ppe.ufrj.br/pppe/producton/tesis/larissa_nogueira.pdf>. Acesso em 24 de mar. 2014.
10. Energia Elétrica apresenta altas taxas de crescimento. <<http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2011/12/energia-elétrica-apresenta-altas-taxas-de-crescimento>>. Acesso em 24 de fev. 2014.
11. Energia Elétrica atinge 318 GW de capacidade instalada em 2013. <<http://www.portalabedica.org.br/index.php/noticias/1548-energia-e-elétrica-atinge-318-gw-de-capacidade-instalada-em-2013.html>>. Acesso em 13 de fev. 2014.
12. Energia Elétrica avança no país, mas ainda encontra dificuldades para se manter. <<http://www.jb.com.br/economia/noticias/2014/01/25/energia-elétrica-avança-no-país-mas-ainda-encontra-dificuldades-para-se-mant er/>>. Acesso em 14 de fev. 2014.
13. Energias Renováveis. Energia Elétrica. <<http://www.mma.gov.br/diaria/energia/energias-renovaveis/energia-elétrica>>. Acesso em 26 de mar. 2014.
14. Estudos para Licitação da Expansão da Geração. <http://www.epe.gov.br/leiloes/Documentos/LeilaoA52008_4/Instrucoes_para_Projetos_EOL_r1.pdf>. Acesso em 13 de fev. 2014.
15. Governo quer fazer sete leilões de geração em 2014. <<http://www.portalabedica.org.br/index.php/noticias/1553-governo-quer-fazer-sete-leiloes-de-geração-em-2014.html>>. Acesso em 13 de fev. 2014.
16. Informações Gerenciais Aneel 2013. <http://www.aneel.gov.br/arquivos/PDF/Z_I_G_dez13.pdf>. Acesso: 24 de mar. 2014.

17. Perguntas Frequentes sobre Energia Elétrica <<http://www.pucrs.br/ce-edi-ca/faq.php?q=1#1>>. Acesso em 26 de mar. 2014.
18. Plano Nacional de Eficiência Energética <http://www.ordenamentofederal.gov.br/projeto-esplanada-sustentavel/pasta-para-arquivar-dados-dos-pes/Plano_Nacional_de_Eficiencia_Energética.pdf>. Acesso em 24 de fev. 2014.
19. Política Energética e Meio Ambiente <http://www.mma.gov.br/port/conam/reuniao/dr1242/Pol_EnergMeioAmbiente_MME.pdf>. Acesso em 24 de fev. 2014.
20. Redes de Energia Elétrica <<http://www.abradee.com.br/setor-elétrico/redes-de-energia-elétrica>>. Acesso em 27 de mai. 2014.
21. Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional 2013. <https://ben.epe.gov.br/downloads/S%C3%A9ntese%20do%20Relat%C3%B3rio%20Fina%202013_Web.pdf>. Acesso em 13 de fev. 2014.

