

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**Análise dos Empreendimentos de
Transmissão de Energia Elétrica Leiloados
de 2013 a 2018 no Território Brasileiro**

Autor: Régis Alexandre Nascimento Prudêncio

Orientador: Prof. Dr. Roberto Akira Yamachita

Co-orientador: Prof. Dr. Jamil Haddad

Itajubá 2019
MG – Brasil

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

Régis Alexandre Nascimento Prudêncio

**Análise dos Empreendimentos de
Transmissão de Energia Elétrica Leiloados
de 2013 a 2018 no Território Brasileiro**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia como parte dos requisitos para obtenção do Título de Mestre em Ciências em Engenharia de Energia.

Área de Concentração: Planejamento e Gestão de Sistemas Energéticos

Orientador: Prof. Dr. Roberto Akira Yamachita

Co-Orientador: Prof. Dr. Jamil Haddad

Itajubá 2019
MG – Brasil

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA

Régis Alexandre Nascimento Prudêncio

**Análise dos Empreendimentos de
Transmissão de Energia Elétrica Leiloados
de 2013 a 2018 no Território Brasileiro**

Defesa de Mestrado aprovada por banca examinadora em 31 de Julho de 2019, conferindo ao autor o título de *Mestre em Ciências em Engenharia de Energia*.

Itajubá 2019

MG – Brasil

PENSAMENTO

*"Olho nenhum viu, ouvido
nenhum ouviu, mente nenhuma
imaginou o que Deus preparou
para aqueles que o amam";
1 Coríntios 2:9*

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação primeiramente a Deus, por que ai de mim se não fosse ele na minha vida! A minha família, em especial, aos meus filhos Victor e João, minha esposa Thatiane, minha mãe Regina, meu pai Benedito, meu irmão Renan, aos familiares e amigos por todo amor, carinho e compreensão dedicado e aos incentivos e bons momentos compartilhados.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pelo dom da vida, por me dar forças para realizar esta dissertação com sucesso e por concluir mais esta etapa, e por sempre em minha vida estar presente.

Ao meu orientador professor Roberto Akira Yamachita, e meu Co-orientador professor Jamil Haddad pela contribuição com seus valiosos conhecimentos, conselhos, suporte desde o início do projeto, por transmitir suas experiências e me dar a oportunidade de trabalharmos juntos.

Ao meu melhor presente de Deus, minha Família Thatiane, Victor e João. Tudo é por vocês. À minha mãe Regina e meu Pai Benedito pelos seus incentivos, amor, por acreditar em meus sonhos e sempre estarem ao meu lado. Ao meu irmão Renan Prudêncio pelo companheirismo e amor incondicional.

As minhas tias Lola, Sueli, Nenê, Rita e Julia por sempre me ajudarem nos momentos mais difíceis da minha vida.

Aos amigos Naidion Mota, João Correa, Fernando Henrique, Tiago Faria, Robson Raimundo, Jonas Mendes, Erica Gomes e meus amigos colombianos Michael Corredor, German Lozano, Kelly Reis, Eduardo e Rodolfo Esmarady que sempre estiveram presentes me motivando a cada etapa.

Aos professores e mestres do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Energia da UNIFEI pelo conhecimento transmitido com tanta alegria e prazer ao ensinar.

Aos colegas do mestrado pela amizade e companheirismo durante esta etapa.

A CAPES pelo auxílio financeiro durante o projeto.

E a todos que participaram direta ou indiretamente deste trabalho, o meu sincero muito obrigado.

RESUMO

A energia elétrica é um bem relevante, pois seus benefícios são imensuráveis a todos as pessoas. No Brasil o sistema elétrico é dividido em geração, transmissão e distribuição de energia, que compõem o SIN (Sistema Interligado Nacional), cada um desempenhando um papel de suma importância para a sociedade. Um grande percentual de geração de energia neste território é feito por meio das usinas hidrelétricas. Atualmente os potenciais hidráulicos são encontrados distantes dos centros consumidores, entretanto para que toda a energia produzida chegue aos seus consumidores finais, é crucial as linhas de transmissão de energia elétrica. Neste contexto então, o sistema nacional de transmissão apresenta papel fundamental, pois atende às cargas fazendo o intercâmbio de energia e promovendo maior confiabilidade ao sistema. Atualmente para que se construa uma linha de transmissão é necessário primeiramente uma concessão, adotada no território nacional por meio do modelo de contratação do serviço público; este processo é feito por intermédio dos chamados leilões de transmissão, onde é declarado vencedor a organização que oferecer a menor receita anual permitida RAP; a organização terá a concessão por um período de 30 anos para construir, operar e manter as novas linhas de transmissão juntamente com as subestações de energia. Desta forma, o presente trabalho analisa os leilões que ocorreram de 2013 e 2018, a fim de verificar se as organizações têm cumprido os cronogramas de execução e as eventuais causas dos atrasos e os impactos sociais causados por estes. Assim foram analisados cerca de 204 empreendimentos observando-se que existe uma parcela relevante de projetos com seu cronograma de execução atrasado e muitos que já deveriam estar finalizados ou ainda não foram inicializados; verificou-se também que as justificativas estão relacionados com a falta de licenciamento ambiental, falta de recursos financeiros, dentre outros, além de uma estimativa de prejuízo mediante a perda de receita das concessionárias que ultrapassam o valor de quase três bilhões de reais.

Palavras chave: Sistema de Transmissão, Leilões e Atrasos.

ABSTRACT

Electric energy is a very important revenue because its benefits are immeasurable to all people. The Brazilian electric power system is divided into three main groups: generation, transmission and distribution. All these parts are connected, creating the National Integrated System (SIN), in which each component plays a role of paramount importance to the whole society. A large percentage of energy generation in the national territory is provided by hydroelectric plants - installed far from the consumers. In order to this energy produced reaches the final consumers, the use of transmission lines becomes a vital factor in the system planning. In this context, the national transmission system plays a fundamental role, due the interchangeability between generation and consumption, also increasing the reliability to the system. Nowadays, for the construction of new transmission lines, the National Electric Energy Agency (ANEEL) uses an auction system. A concession that is made through auctions called transmission auctions, in which the winner is the organization that offers the lowest Allowed Annual Revenue (RAP) for each lot of transmission lines. The winner utility will have the concession for a period of 25 to 30 years to build, operate and maintain the new transmission lines together with the power substations. In this way, this work aims to analyze the transmission lots auctioned between 2013 and 2018, to verify if the organizations have completed the execution schedules and what have caused some delays the social impacts caused by them. In this way, about 204 projects were analyzed, which were auctioned in these years, observing the execution deadlines. It was verified that there is a relevant portion of projects with a delayed execution schedule, and many projects that should have been finalized have not yet been removed from the role, it was also found that the causes of these delays, such as lack of environmental licensing, lack of financial resources, among others, besides an estimate of loss through loss of revenue of the concessionaires in excess of one million and one hundred thousand reais.

Keywords: Transmission System, Auctions and Delays.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Oferta total de energia primária mundial em 2018.....	21
Figura 2 - Consumo de Carvão em países da OCDE 2017	24
Figura 3 - Oferta energia primária nacional em 2017.	29
Figura 4 - Evolução da geração distribuída	30
Figura 5 - Estrutura organizacional do setor elétrico brasileiro	33
Figura 6 - Mapa do Intercambio de energia elétrica.....	34
Figura 7 - Mapa do Sistema Interligado Nacional.....	36
Figura 8 - Linhas de Transmissão no Brasil	37
Figura 9 - Maior e menor RAP vencedor de 1999 a 2013.....	42
Figura 10 - Deságios dos leilões realizados entre 007-1999 a 002-2013	43
Figura 11 - Metodologia proposta	45
Figura 12 - Situação dos empreendimentos de transmissão	48
Figura 13 - Relatórios do acompanhamento dos empreendimentos de transmissão	49
Figura 14 - Quantidade de lotes ofertados em 2013.....	60
Figura 15 - Lotes leiloados e não leiloados, ano de 2013.....	61
Figura 16 - Resultado das obras de 2013.....	61
Figura 17 - Quantidade de linha de transmissão ofertados em 2013.....	62
Figura 18 - Resumo das subestações em 2013	62
Figura 19 - RAP total para o ano de 2013	63
Figura 20 - Linhas instaladas e atrasadas em 2016 e 2017.....	64
Figura 21 - Quantidade de lotes ofertados no ano de 2014	71
Figura 22 - Lotes ofertados e leiloados de 2014	72
Figura 23 - Resultado das obras de 2014.....	72
Figura 24 - Quantidade de lotes ofertados em 2014 (km).....	73
Figura 25 - Resumo das subestações em 2014	73
Figura 26 - RAP total para o ano 2014.....	74
Figura 27 - Cenário ideal para entrada em operação comercial dos projetos de 2014.....	75
Figura 28 - Total de lotes ofertados em 2015.....	82
Figura 29 - Lotes ofertados e não leiloados de 2015.....	82
Figura 30 - Quantidade de linha de transmissão ofertado em 2015 (km).....	83
Figura 31 - Resumo das subestações em 2015	83
Figura 32 - RAP total para o ano de 2015	84
Figura 33 - Cenário ideal 2018 linhas de transmissão.....	85

Figura 34 - Lotes condicionantes e lotes condicionados do leilão (2° etapa leilão 13-2015) ..	87
Figura 35 - Quantidade de leilões nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016	88
Figura 36 - Quantidade de lotes ofertados em 2016.....	89
Figura 37 - Quantidade de linha de transmissão ofertado em 2016 (km).....	89
Figura 38 - Resumo das Subestações em 2016	90
Figura 39 - RAP total para o ano de 2016	90
Figura 40 - Valores da RAP médio para linha de 500 kV sem SE.....	94
Figura 41 - RAP médio para as linhas com tensão de 500 kV com subestação de energia	95
Figura 43 - Resultado para as linhas com Tensão de 230 kV	96
Figura 44 - RAP médio as linhas com tensão de 230 kV com Subestação de energia.....	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Principais produtores, exportadores e importadores de Petróleo mundial (Mtep) ..	22
Tabela 2 - Principais produtores, exportadores e importadores de carvão mundial.....	24
Tabela 3 - Principais produtores de energia por meio da biomassa	26
Tabela 4 - Principais consumidores de energia nuclear em 2016.....	28
Tabela 5 - Atraso dos empreendimentos do leilão 001-2013	51
Tabela 6 - Valor máximo de desconto para cada etapa do projeto.....	52
Tabela 7 - Estimativa do prejuízo às concessionárias no leilão 001-2013	53
Tabela 8 - Atraso dos empreendimentos do leilão 007-2013	56
Tabela 9 - Estimativa do prejuízo às concessionárias no leilão 007-2013	58
Tabela 10 - Estimativa dos prejuízos das concessionárias no leilão 13-2013	60
Tabela 11 - Lotes em atraso para entrada em operação em 2016 e 2017	64
Tabela 12 - Matriz de penalidades 2013.....	65
Tabela 13 - Atraso dos empreendimentos do leilão 001-2014.....	67
Tabela 14 - Estimativa dos prejuízos as concessionárias no leilão 001-2014.....	68
Tabela 15 - Atraso dos empreendimentos do leilão 004-2014	70
Tabela 16 - Estimativa do prejuízo às concessionárias no leilão 004-2014	70
Tabela 17 - Matriz de penalidades 2014.....	74
Tabela 18 - Quantidade de quilômetros em atraso	75
Tabela 19 - Resultado do leilão 007-2014.....	77
Tabela 20 - Estimativa do prejuízo às concessionárias no leilão 007-2014	77
Tabela 21 - Atrasos sobre os projetos para 2018.....	84
Tabela 22 - Matriz de penalidades 2015.....	85
Tabela 23 - RAP médio para linha de tensão de 500 kV sem subestação.....	93
Tabela 24 - Resultado anual para linha de tensão de 500 kV com Subestação de energia	94
Tabela 25 - RAP médio para linha de tensão de 230 kV sem subestação.....	95
Tabela 26 - RAP médio para linha de tensão de 230 kV com subestação de energia.....	96
Tabela 27 - RAP médio para o ano de 2013.....	97
Tabela 28 - RAP médio para o ano de 2014.....	98
Tabela 29 - RAP médio para o ano de 2015.....	98
Tabela 30 - RAP médio para o ano de 2016.....	99
Tabela 31 - RAP médio para o ano de 2017	99
Tabela 32 - RAP médio para o ano de 2018.....	100

LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AEMO	Aquisição de Maquinas e Equipamentos
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ASV	Autorização de Supressão Vegetal
BEN	Balanco Energético Nacional
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCPE	Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos
CPST	Contrato de Prestação de Serviço de Transmissão
CO	Comissionamento
EIA	Estudo de Impacto Ambiental
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEA	<i>International Energy Agency</i>
IPCA	Índice de Preço ao Consumidor
IPCE	Índice de Pontualidade na Conclusão de Empreendimentos
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
INHEMA	Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos
IQPC	Índice de Qualidade na Previsão de Conclusão
GNV	Gás Natural Veicular
GW	Gigawatt
kV	Quilovolt
LI	Licença de Instalação
LO	Licença de Operação
LT	Linha de Transmissão
km	Quilômetro
m³	Metros Cúbicos
Mt	Milhões de Toneladas
MTG	Montagem Eletromecânica
Mtep	Milhões de Toneladas Equivalentes de Petróleo
MAE	Mercado Atacadista de Energia
MW	Megawatts
MVA	Megavolt-Amperes
MME	Ministério de Minas e Energia
Nox	Óxidos de Nitrogênio
OC	Operação Comercial
OCDE	Organização Para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
O Civis	Obras Civis
ONS	Operador Nacional Do Sistema Elétrico

OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
PDE	Plano Decenal de Expansão
RAP	Receita Anual Permitida
RIMA	Relatório de Impacto Ambiental
SE	Subestações de Energia
SIN	Sistema Interligado Nacional
SO2	Dióxido de Enxofre
TEP	Toneladas Equivalentes de Petróleo
TWh	Terawatt-Hora
VPL	Valor Presente Líquido
WACC	Custo Médio Ponderado de Capital
WWEA	<i>World Wind Energy Association</i>

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO	16
1.1 Objetivo Geral	17
1.2 Objetivos Específicos	17
1.3 Justificativa.....	17
1.4 Estrutura do Trabalho	18
CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO.....	19
2.1 Panorama Energético Mundial	19
2.2 Panorama Energético Nacional	29
2.3 Sistema Elétrico Nacional	31
2.4 Sistema de Transmissão.....	33
2.5 Leilão e Editais de Transmissão	38
2.5.1 Receita Anual Permitida – RAP.....	40
CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA	44
3.1 Base de Dados	45
CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	51
4.1 - Valores da RAP para as regiões nos anos de 2013 à 2018.....	93
CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES	101
5.1 Propostas para trabalhos futuros.....	103
REFERÊNCIAS	104
ANEXOS	109
RESULTADO DOS LEILÕES	109
ANEXO I - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2013.....	111
ANEXO II - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2014.....	112
ANEXO III - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2015	113
ANEXO IV - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2016.....	114

ANEXO V - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2017115

ANEXO VI - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2018.....116

CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

É indiscutível que desde os primórdios a energia foi um fator determinante para o desenvolvimento de toda a humanidade. Desde a pré-história a energia trouxe grandes benefícios para o homem paleolítico, como o cozimento dos seus alimentos, o aquecimento em noites mais frias e também auxiliou na sua segurança pessoal. Com o passar do tempo alinhado ao progresso das ciências exatas, foram criados dispositivos mecânicos com o intuito de transformar a energia primária em energia secundária.

Além de ser um dos principais indicadores de desenvolvimento econômico e também do nível de qualidade de vida da população e para a inclusão social, a energia elétrica traz consigo inúmeros benefícios a toda sociedade, pois promove o progresso mediante à demanda de economia, atividades industriais, agrícolas, de serviços; adquirindo produtos com alta tecnologia, como produtos eletrônicos, eletrodomésticos, automóveis e outros, além de promover o conforto, bem-estar, praticidade, lazer e segurança.

Com uma vasta extensão territorial e uma população estimada em quase 210 milhões de pessoas (IBGE, 2019), o Brasil é um país abundante em recursos naturais e, além de suas condições climáticas favoráveis, possui também um elevado potencial hídrico, eólico e de biomassa.

O território nacional possui uma vasta abundância destes recursos citados e, em virtude de suas características geográficas e à disponibilidade de grandes bacias hidrográficas, uma significativa parcela da geração de energia elétrica produzida neste território é proveniente das usinas hidrelétricas.

Apesar do país possuir condições climáticas e geográficas favoráveis à produção de energia elétrica, devido a sua grande extensão territorial e, conseqüentemente, aos seus recursos hidrelétricos afastados, surge a necessidade de interligar os centros produtores aos centros consumidores e às regiões mais remotas, assegurando o abastecimento da demanda de energia, com o mais baixo custo.

Esta dissertação tem por objetivo analisar os empreendimentos de transmissão de energia elétrica no território brasileiro, verificando se os mesmos estão em atraso ou se tem cumprido seu cronograma de execução.

1.1 Objetivo Geral

Colaborar para a disseminação do conhecimento no que refere ao sistema de transmissão de energia elétrica no território brasileiro, analisando os empreendimentos de transmissão que foram leiloados entre 2013 até 2018, verificando se os mesmos cumprem os cronogramas de execução, ou se as mesmas têm descompasso em seus cronogramas.

Para tanto foram considerados variáveis como tempo de construção, valor do investimento, tempo de entrega, causa dos potenciais atrasos, e por fim verificando quais os impactos sociais causados por estes.

1.2 Objetivos Específicos

- ✓ Levantamento dos leilões executados do ano de 2013 ao ano de 2018;
- ✓ Identificação dos consórcios vencedores dos leilões;
- ✓ Coleta e análise dos dados a respeito dos cronogramas de execução da obra;
- ✓ Verificação dos impactos sociais ocasionados pelos atrasos.

1.3 Justificativa

Para que energia elétrica, produzida chegue aos consumidores finais, as linhas de transmissão possuem um papel fundamental neste quesito.

A expansão do sistema nacional de transmissão é adotada pelo governo por meio do modelo de licitações, conduzida sobre a forma de leilões de transmissão, que visa selecionar as empresas prestadoras de serviço, ao qual fornecerá os serviços de transmissão, como construção, montagem e operação por um período de 30 anos, sendo esta nova concessão contratada pela menor receita anual permitida RAP.

Tendo em vista que os leilões são uma ferramenta relevante para a expansão do sistema de transmissão brasileiro, surge a necessidade de analisar dados e informações referentes aos empreendimentos, a fim de compreender se os cronogramas dos projetos estão sendo cumpridos, e no caso de atraso, suas potenciais causas.

Essa dissertação apresenta um panorama atual do sistema de transmissão de energia elétrico brasileiro, apresentando uma análise dos empreendimentos já leiloados e verificando a pontualidade dos mesmos em relação ao comprimento dos cronogramas.

Para a comunidade acadêmica, o estudo servirá como referência no histórico das linhas de transmissão.

1.4 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação está fundamentado em 5 capítulos distribuídos da seguinte forma:

Capítulo 1 – Introdução – Este capítulo exibe uma introdução onde são apresentadas as informações gerais sobre o tema abordado, os objetivos geral e específicos, além da justificativa e relevância deste trabalho.

Capítulo 2 – Referencial Teórico – São abordados neste capítulo os temas relacionados com o panorama energético mundial e o nacional; também é explanado a respeito das linhas de transmissão abordando o modelo atual.

Capítulo 3 – Metodologia – Para este capítulo são descritos a metodologia desta dissertação bem como os procedimentos para a coleta de dados, contemplando informações sobre os editais dos leilões, as concessionárias ganhadoras, os prazos de execução das obras, entre outras informações.

Capítulo 4 – Resultados e discussões – Já neste capítulo são apresentados as quantidades de empreendimentos atrasados decorrentes destes anos analisados, a quantidade de quilômetros de linha e subestações de energia, que deixaram de ser implantadas, e os impactos causados pela mesma.

Capítulo 5 – Conclusões – Neste capítulo são apresentados as conclusões e propostas para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 - REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o conteúdo literário abordado nesta dissertação, é explanado sobre o panorama energético mundial e nacional, o sistema de transmissão e os leilões de transmissão de energia sobre ótica do ponto de vista técnico e econômico.

2.1 Panorama Energético Mundial

Com o passar dos anos, ocorreram diversos avanços tecnológicos no que se diz respeito ao aproveitamento da energia em suas mais diversas formas; observa-se mediante a história que o homem utilizou-se das diversas formas de energia, dentre elas: a tração animal, a energia humana, o carvão, o vapor, o petróleo - juntamente com seus derivados, o vento, água, a eletricidade, biomassa entre outras. Cabe ressaltar a relevância da utilização da madeira como sendo um dos primeiros recursos utilizado pelo homem, além da sua modificação pelo carvão mineral e finalmente sua substituição pelo petróleo, que é um dos recursos energéticos amplamente utilizado (REIS *et al.*, 2005).

Para Freitas (2011) a matriz energética tem passado por modificações com o decorrer dos anos, devido a diversos fatores como custo da produção, quantidade de reservas existentes, disponibilidade de recursos, e a busca por energias que possuam um grau de poluição menor do que as já empregadas. Para os autores Goldemberg (2016) a justificativa para que cada país tenha utilizado até hoje dos recursos energéticos está relacionada ao custo e também a disponibilidade.

Inquestionavelmente, os benefícios da utilização da energia são imensuráveis para toda a humanidade, porém a utilização destes recursos tem sido alvo de constantes questionamentos que tem levado a discussões envolvendo questões como o aquecimento global, sustentabilidade, questões energéticas e econômicas, e os impactos no meio ambiente e em seus indivíduos (TREBAT E ALMEIDA, 2004).

Segundo Nogueira e Cardoso (2015), se torna cada vez mais necessário entender a evolução da matriz energética para que se busque por meio de estratégias aperfeiçoar os sistemas e orientar os gestores públicos e privados, no que diz respeito aos cenários de suprimento e conversão energética.

Para os autores Vichi *et al.*, (2009) a matriz energética pode ser definida de forma simplificada como sendo a produção e o consumo de energia de um determinado país ou região, retratado por suas fontes de produção e seus setores de consumo. Já os autores

Grimoni *et al.* (2004) definem a matriz energética como o retrato da real distribuição e do aproveitamento dos recursos energéticos dentro de um país, região ou no mundo.

Os recursos energéticos que apresentam uma parcela significativa na matriz energética mundial são: o petróleo e seus derivados, carvão mineral, gás natural e energia nuclear, sendo estas fontes energéticas não renováveis, por possuírem reservas limitadas.

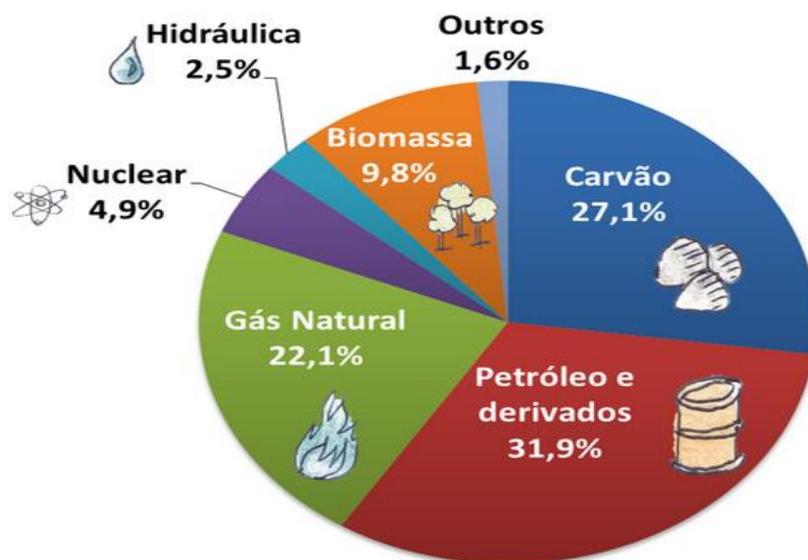
Já os recursos energéticos que também estão incluídos na matriz energética mundial que por sua vez advindos de recursos renováveis estão: biomassa, a energia hidráulica (embora toda a sua matriz seja renovável, este se apresenta em reservas limitadas) além de outras importantes fontes energéticas que tem grande repercussão no cenário mundial são as fontes eólicas e a solar, por se tratarem de energia limpa.

De acordo com Januzzi (1997) existem algumas formas de energia que suas reposições naturais podem levar um período longo de tempo para se recompor e sua reposição artificial torna-se inviável, como exemplo o petróleo, o gás natural e o carvão mineral.

A matriz energética de cada país foi sendo composta mediante a necessidade de cada um, utilizando o recurso disponível que cada território tem de mais abundante; um fator determinante para isso foi o custo para a produção de energia; essa matriz energética vem sendo utilizada até o momento (FREITAS, 2011).

A Figura 1 retrata a matriz energética mundial, exibida por suas fontes de energia primária, e o seu valor total correspondente em porcentagem. A produção total de energia primária para o ano de 2018 foi um total de 13,583 milhões de toneladas de petróleo equivalente (TEP).

Figura 1 - Oferta total de energia primária mundial em 2018



Fonte: *International Energy Agency - IEA* (2018).

Mediante a apresentação da Figura 1 é possível constatar a predominância da utilização dos combustíveis fósseis no mundo com um total de quase 64 % de toda a oferta de energia no ano de 2016, tendo o petróleo como a principal fonte energética utilizada com 31,9%, em seguida a produção de carvão totalizando 27,1% e 4,9% da energia nuclear.

Quanto à energia renovável, tem-se o valor de 36%, do qual 22,1% correspondem apenas ao gás natural. A biomassa, a energia hidráulica e ou outros tipos de energia representam quase 14 % da produção total; nota-se assim que o papel das fontes de energias renováveis retêm uma expressão muito pequena na matriz energética mundial se comparada às não renováveis.

Até que tenha uma restrição de oferta, o petróleo ainda deverá permanecer como principal fonte energética mundial (BARROS, 2010). Embora tenha ocorrido uma diminuição da utilização do petróleo na matriz energética mundial se comparado aos anos anteriores, esta mudança é justificada pela substituição de outros combustíveis fósseis como o gás natural; no entanto o petróleo ainda deverá permanecer nos próximos anos como a principal fonte de energia primaria utilizada no mundo, tanto no que se refere à oferta quanto no consumo (ALVES, 2008).

Segundo Moraes (2015) os países que fazem parte da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) ao longo dos anos tiveram seu consumo de energia constantes, justificado pelos seus mercados de energia bem estruturados e padrões de consumo mais regulares.

A Tabela 1 apresenta os 12 principais produtores, exportadores e importadores de petróleo mundialmente, e seu valor total é mensurado em Milhões de toneladas equivalente de petróleo (Mtep).

Tabela 1 - Principais produtores, exportadores e importadores de Petróleo mundial (Mtep).

Produtores	Mtep	Exportadores	Mtep	Importadores	Mtep
Arábia Saudita	572	Arábia Saudita	354	Estados Unidos	334
Estados Unidos	567	Rússia	222	China	308
Rússia	533	Emirados Árabes	225	Índia	189
Canadá	221	Iraque	124	Japão	165
China	215	Nigéria	111	Korea	126
Iraque	175	Canadá	104	Alemanha	89
Iran	168	Kuwait	101	Espanha	61
Emirados Árabes	160	Venezuela	91	Itália	59
Kuwait	160	Angola	81	França	54
Venezuela	144	Cazaquistão	64	Holanda	54
Resto do mundo	1416	Outros	15	Outros	509
Total	4331	Total	1892	Total	948

Fonte: Key World Statistics, 2016.

No cenário mundial as reservas de petróleo, a produção e o seu consumo são desiguais (MORAIS, 2015).

Os maiores produtores de petróleo no mundo são Arábia Saudita (13,2%), os Estados Unidos (13,1%), Rússia (12,3%), Canadá (5,1%) e China (5%), pois estes países representam quase metade da produção mundial de petróleo. Cabe ressaltar também que destas grandes potências em produção de petróleo, apenas a Rússia participa da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo).

Com relação ao consumo, observa-se que 5 dos países mais importadores representam mais de 50% do consumo global de petróleo, destacando-se que os Estados Unidos e China, embora apresentem-se como grandes potências na produção de petróleo mundial, também se destacam na liderança do mercado de importação. Segundo Freitas (2011) tal motivo se dá pois países serem altamente populosos e também não serem autossuficientes na produção, a fim de suprir a suas demandas energéticas.

De acordo como dados da *Key World Statistics* (2017) o carvão representa uma parcela relevante na produção de energia primária, e um total de 7,709 milhões de toneladas; sendo utilizado em larga escala e ocupando uma posição de destaque no cenário energético mundial, como a segunda maior fonte energética produzida mundialmente.

Segundo Aguiar e Balestieri (2007) o carvão está entre um dos recursos energéticos não renováveis que possui relevante e considerável reserva energética, com grande abundância em seus recursos espalhados ao redor do mundo. Já para Borba (2001) o carvão está entre os recursos energéticos não renováveis que ocupa a primeira colocação em abundância e perspectiva de vida útil e será a longo prazo a mais relevante reserva energética mundial.

Para ANEEL (2005) o carvão teve sua aplicação como um dos pilares da revolução industrial, na geração de vapor, quando a máquina a vapor passou a ser empregada na produção de bens; também foi amplamente utilizada para transportes como locomotivas e navios movidos a vapor. Atualmente tem sua empregabilidade na indústria siderúrgica para a produção de aços e para a geração de energia, assegurando a geração nas usinas termoeletricas.

Existem diferenças do carvão utilizado nas siderúrgicas e o carvão utilizado para a produção de energia; tal diferença é que o carvão empregado nas indústrias siderúrgicas é de melhor qualidade e possui baixo teor de cinzas e um alto poder calorífico (EKAWAN *et al.*, 2006).

Na Tabela 2 é exposto os maiores produtores, exportadores e consumidores de carvão no mundo.

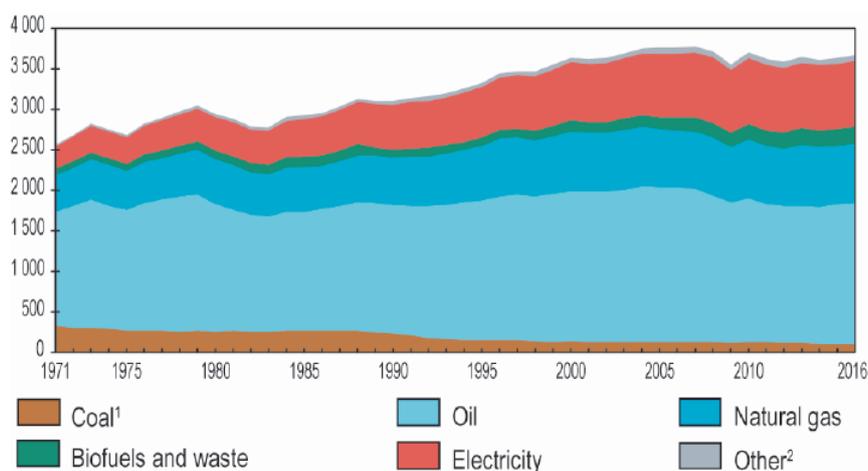
Tabela 2 - Principais produtores, exportadores e importadores de carvão mundial

Produtores	Mtoe	Exportadores	Mtoe	Importadores	Mtoe
China	527	Austrália	392	Índia	221
Estados Unidos	813	Indonésia	365	China	199
Índia	691	Rússia	129	Japão	192
Austrália	509	Colômbia	82	Korea	135
Indonésia	469	África do Sul	76	Taiwan	66
Rússia	349	Estados Unidos	57	Alemanha	54
África do Sul	252	Cazaquistão	27	Turquia	34
Alemanha	85	Canadá	23	Reino Unido	25
Polônia	36	Korea	19	Malásia	24
Cazaquistão	07	Mongólia	14	Tailândia	23
Resto do mundo	671	Outros	9	Outros	223
Total	709	Total	193	Total	196

Fonte: Key World Statistics, 2016.

Nos países que fazem parte da OCDE, conforme é ilustrado pela Figura 2, verifica-se um crescimento de produção de carvão na década de 1980; já nos anos 1990, houve um declínio quanto a produção e logo após um curto espaço de tempo, novamente verifica-se um aumento na produção, porém em quantidades bem menores que no resto do mundo, este declínio se deu por conta da troca do carvão por outros combustíveis fósseis (FREITAS, 2011).

Figura 2 - Consumo de Carvão em países da OCDE 2017



Fonte: Key World Statistics, 2018.

Por mais que a produção de carvão tenha sua relevância para a matriz energética mundial, as consequências para o meio ambiente são irreparáveis, pois há um alto nível de agressão ao meio ambiente como a abertura de poços para o trabalho, a utilização de máquinas e equipamentos que provocam a emissão de óxido de enxofre, óxido de nitrogênio, monóxido de carbono e outros poluentes da atmosfera; além destes impactos na mineração, a queima do carvão provoca a emissão de gases como dióxido de enxofre (SO_2) e os óxidos de nitrogênio (NO_x) que são prejudiciais à saúde humana. Sendo assim é imprescindível investir em novas tecnologias a fim de buscar a redução de impurezas e tornando o carvão menos poluente (ALVES, 2011).

Como o maior recurso energético produzido em escala, encontra-se no gás natural, que segundo Teixeira, Santos e Guarieiro (2015) é utilizado em diversos setores como:

- ✓ Setor industrial: na geração de eletricidade e calor, como insumo nos setores químicos e petroquímicos a fim de se obter outros produtos como a gasolina, etanol, metanol, resina entre outros; além de abastecer equipamentos como caldeiras, fornos, secadores, estufas;
- ✓ Setor de transporte: pode ser utilizado como combustível, conhecido como Gás Natural Veicular (GNV) substituindo o petróleo e o álcool;
- ✓ Setor residencial e comercial: são utilizados para o aquecimento de água, cocção e a climatização dos ambientes;
- ✓ Setor de Geração de energia: é possível a utilização do gás para a produção de energia elétrica, feito pela queima do gás combustível em turbinas à gás.

Dados do anuário estatístico brasileiro de petróleo, gás natural e biocombustíveis (2018), apresentam que as reservas provadas de gás no mundo somam em si um total de 196,9 trilhões m^3 . Destes mais da metade concentram em países membros da OPEP, com cerca de 91,2 trilhões de m^3 , já os demais países apresentam um total de 105,7 trilhões de m^3 .

Segundo o BP (2017) o oriente médio possui as maiores reservas com 42,5 % do total global, onde o Irã se apresenta como a principal reserva provada de gás com cerca de 34 trilhões de m^3 (18,2%), e em seguida tem-se a Rússia, com 32,3 trilhões de m^3 (17,3%) e Catar 24,5 trilhões de m^3 (13,1%); nota-se que esses países são responsáveis por 48,6% de toda a reserva provada de gás natural disponível mundialmente.

Dos produtores do gás natural, os Estados Unidos se consolidam como o maior produtor, com 769 milhões de m³ um total de 21,4% de toda produção mundial, seguido pela Rússia com 638 milhões de m³, 17,8% e o Irã com 184 milhões de m³ com 5,1% do total (*Key World Energy*, 2016).

Ocupando a quarta posição, com uma participação na matriz energética mundial com 10% de toda a produção, encontra-se a Biomassa, que segundo a ANEEL (2005) pode ser definida do ponto de vista energético, como todo o recurso renovável que possui sua origem da matéria orgânica, tanto de origem animal como de origem vegetal, a fim de ter sua utilização na produção de energia.

Quanto à sua disponibilidade, a ANEEL (2005) afirma que, devido ter a sua aplicação ao uso não comercial, torna-se complexo de mensurar; entretanto a sua parcela no consumo final de energia seja bastante expressiva. Nos países em desenvolvimento sua contribuição torna-se ainda mais significativa.

Segundo Cortez (2008) os maiores produtores de energia por meio da biomassa são a Ásia, Austrália, Caribe e América Latina, apresentado na Tabela 3:

Tabela 3 - Principais produtores de energia por meio da biomassa

Produtores	10 ⁶ Bep
América Latina e Caribe	764
África	727
Ásia e Austrália	1.558
Oriente Médio	8
América do Norte	599
União Soviética antiga	313
Europa	255
Total	4.224

Fonte: Biomassa para energia, 2008.

Nos países da OCDE, grande parte da biomassa utilizada é originada da madeira, derivado dos processos industriais, onde são utilizados 67% seguido dos resíduos florestais, com cerca de 29 % e os resíduos pós-consumo representam somente 3% do total. (VIDAL e HORA, 2011).

Quanto à sua utilização, nos países com um menor índice de desenvolvimento a biomassa ainda é utilizada da forma tradicional e em maior proporção; um exemplo disso é a África e a Ásia, onde nas áreas rurais a biomassa continua sendo a mais importante fonte de energia para mais de 2,5 bilhões de cidadãos (GOLDEMBERG, 2016).

Embora sua participação na matriz energética mundial seja menor, segundo a *Key World Statistics* (2017), com apenas 3%, mais não menos relevante encontra-se a energia hidráulica. No ano de 2016 a produção foi estimada em quase 6.450 GW de potência instalada, destes produtores destacam-se a China com 1.519 GW seguido dos Estados Unidos 1.064 GW.

Com uma pequena parcela encontra-se energia nuclear, que segundo dados da *Key World Statistics* representa 5% na matriz energética mundial. Quanto a sua utilização, a energia nuclear teve seu auge nas décadas de 1970 a 1980; após esse período, a geração de energia por meio desta fonte se manteve quase estático; isto se deu mediante a receios da população, quanto a sua utilização, visto ao acidente nuclear na planta de Chernobyl, ocasionando em diversos países ao redor do mundo; diversos questionamentos relacionados ao tratamento dos resíduos, a disposição dos rejeitos radioativos e, principalmente a questões de segurança (MORAIS, 2015).

Mesmo com todas essas incertezas dos países quanto à utilização da energia nuclear ainda existem cerca de 30 países no mundo que utilizam usinas nucleares, e ao todo no mundo inteiro existem mais de 450 reatores nucleares em operação, tendo como o principal gerador de eletricidade por fonte nuclear os Estados Unidos com 99 MW de potência instalada.

A partir da Tabela 4 verifica-se que os três continentes onde se mais utilizaram a energia nuclear no ano de 2016 foram América do Norte a América do Sul (Chile, Equador e Venezuela) e Central, seguidos pela Europa e a antiga URSS.

Tabela 4 - Principais consumidores de energia nuclear em 2016

Regiões	Tep
América do Norte	217
América do Sul e Central	6
Europa e antiga URSS	285
Oriente Médio	1,5
África	4
Ásia (Pacífico)	106
Restante do Mundo	592
Total	1.211

Fonte: Dudley 2017.

Sobre os outros tipos de energia, que representa uma parcela de 2% em termos globais de produção, estão as energias alternativas, como a energia solar fotovoltaica, a energia eólica, a energia maremotriz e geotérmica. Destas citadas a fotovoltaica e a eólica, nos dias atuais, são as que tem alcançado destaque, principalmente por se tratarem de energia limpas, uma vez que além dos benefícios ambientais ainda tem-se os benéficos socioeconômicos como a criação de empregos, o desenvolvimento de regiões mais afastadas dos grandes centros, e a inovação tecnológica (SIMAS e PACCA, 2013).

Segundo dados do *World Wind Energy Association* (WWEA) de 2018, a capacidade instalada de energia eólica no ano de 2018 foi de 597 GW, 10% a mais que no ano de 2017, destacam-se os países como a China com 221 GW posicionando-se como líder mundial, seguida pelos Estados Unidos com 100 GW, a Alemanha com 59 GW e a Índia com 35GW.

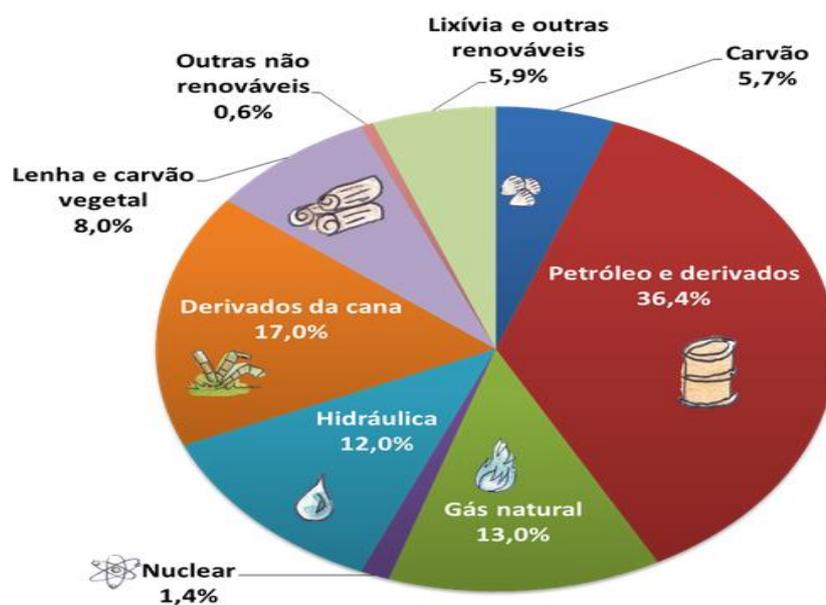
Embora sua participação seja modesta na matriz energética mundial citado como “outros”, uma fonte alternativa de energia que aumentou sua participação na produção foi a energia solar, que pode ser utilizada em formas variadas como para geração de energia elétrica. (ANEEL, 2005). Um estudo elaborado pela IEA (2018) em *Photovoltaic Power Systems Programme*, afirma que a potência de energia mediante a utilização dos painéis fotovoltaicos foram de 403 GW, de potência instalada; onde os cinco países que tiveram destaque foram a China com 53 GW, seguido pelo Estados Unidos com 11 GW, a Índia com 9 GW e o Japão com 7,5 GW. Morais (2015) justifica o crescimento deste setor a nível mundial, está atrelado ao desenvolvimento sustentável.

2.2 Panorama Energético Nacional

O Brasil apresenta-se como uma potência energética, possuindo uma matriz energética diversificada se comparada ao restante do mundo, apresentando participação de fontes energéticas renováveis. Afirmar que o Brasil é reconhecido como uma potência energética e também ambiental, não é apenas um exagero, pois trata-se de um país abundante nas suas mais variadas fontes energéticas (TOLMASQUIM, 2012).

Parte da energia empregada é resultante de fontes não renováveis, como exibido na Figura 3, proveniente do petróleo e seus derivados; porém neste cenário destaca-se também de forma relevante a energia oriunda da biomassa da cana que representa um total de 17% e também a energia hidráulica com 13% e isso não ocorre em mais nenhuma outro lugar do mundo. Também se destacam outras fontes renováveis presentes na matriz energética nacional como a eólica, solar e lixo, totalizando 5% de toda a produção. Conforme é apresentado na Figura 3:

Figura 3 - Oferta energia primária nacional em 2017.



Fonte: *International Energy Agency - IEA (2018).*

Segundo o (BEN) Balanço Energético Nacional (2018), a oferta interna de energia foi de 288 Mtep, uma redução de 3,8% no que diz respeito a produção do ano de 2017. Essa redução se deve a fatores como o enfraquecimento da economia, onde o consumo industrial juntamente com a área de transportes contribuíram significativamente para esse retrocesso (Ministério de Minas e Energia MME, 2016).

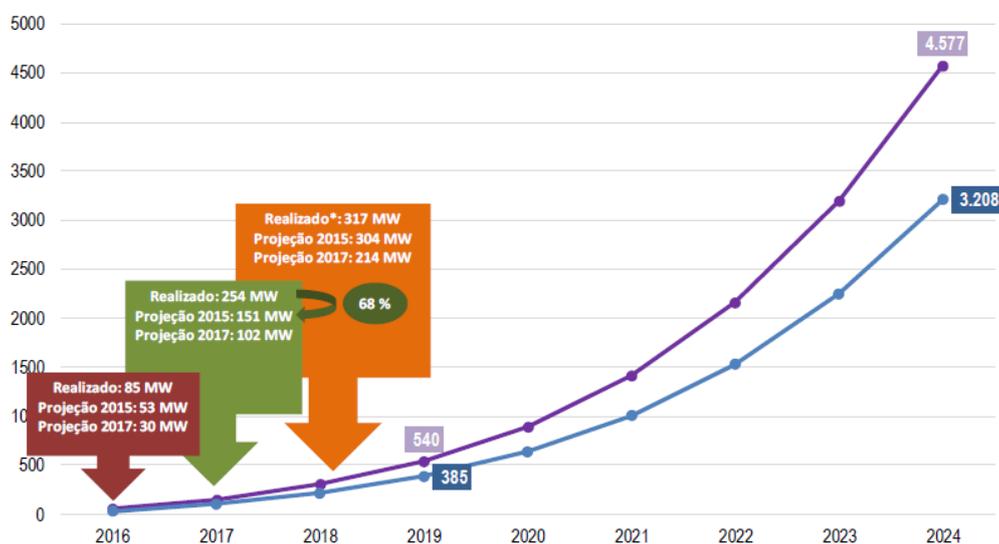
Se comparada à matriz energética mundial verifica-se que a matriz mundial utiliza uma parcela considerável de combustíveis fósseis não renováveis como o carvão e gás natural; já a matriz energética nacional tem-se a energia hidráulica e a biomassa da cana que são provenientes de fontes renováveis.

Para o MME (2016), a utilização destas energia de fontes renováveis de energia, faz com que o Brasil se torne diferente em termos de redução nas emissões de CO₂, se comparado ao resto do mundo, ultrapassa nesta condição até países desenvolvidos.

No Brasil, grande parte da geração de energia elétrica, é constituída pela fonte hidráulica que corresponde a 68,1% da oferta interna de energia (BEN, 2017). Segundo Cantelmo (2014) o Brasil possui um grande privilégio, por desfrutar de um sistema hídrico abundante.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética, em 2018 a geração distribuída teve um grande destaque, alcançando aproximadamente 52 GWh. A geração eólica com 48.475 GWh apresentando uma potência instalada de alcançando 8 MW seguida da geração fotovoltaica com 3461 GWh e com 13,3 de potência instalada, a Figura 4 apresenta a evolução da geração distribuída nos anos de 2016 até 2018.

Figura 4 - Evolução da geração distribuída



2.3 Sistema Elétrico Nacional

Motivado pela crise neste setor, o sistema nacional de eletricidade, passou por profundas e intensas modificações, em nível estrutural passando de um monopólio estatal para empresas privatizadas, favorecendo assim o capital privado (nacional e também o estrangeiro). Essas mudanças tiveram seu início nos anos de 1990, onde os empreendimentos de construção das usinas hidrelétricas encontravam-se paralisados; o sistema de manutenção achava-se em más condições e as dívidas com as empreiteiras responsáveis pelas construções juntamente com seus fornecedores de equipamentos estavam cada vez maior, aumentando ainda mais a insatisfação dos consumidores por conta dos aumentos das tarifas e a deterioração dos serviços. Carvalho (2011) justifica que tais mudanças ocorreram devido ao esgotamento da capacidade que tinha o governo de financiar estes projetos.

Na tentativa de acabar com a crise neste setor e retomar o crescimento econômico, houve grandes e significativas mudanças que começaram a partir de 1995, a fim de garantir a qualidade do serviço e minimizar os custos da oferta (HIROTA 2006).

As transformações ocorridas no setor elétrico, podem ser compreendidas em dois períodos, anterior e posterior ao ano de 1995; pois na data de 13 de fevereiro, por intermédio da Lei N° 8.987 chamado de Regime de Concessão e Permissão da Prestação de Serviços Públicos, permitiu que a transição do modelo estatal para um modelo com empresas privadas (CANTELMO, 2014).

Justifica-se tais mudanças pois em anos anteriores a 1995, houve paralisações do financiamento pelo estado brasileiro, fazendo com que empresas investidoras ficassem paralisadas financeiramente, inviabilizando à expansão do sistema elétrico (DE ARAUJO e OLIVEIRA, 2005).

Logo, a partir desta Lei, o sistema de transmissão passou a ser coordenado mediante a concessão, precedida da licitação; desta maneira os investimentos neste setor foram completamente relevantes; de 2000 até 2008 foram licitados mais de 25.000 quilômetros de linhas de transmissão e 27.000 MVA de capacidade de transformação e era previsto até o ano de 2019 quase 133.000 quilômetros de linhas de transmissão apresentado no estudos do Plano Decenal da Expansão de Energia Elétrica sob responsabilidade da Empresa de Pesquisa Energética (ONS, 2019).

Constituiu mediante a Lei N°9.648 de 15 de março de 2004, com o objetivo de estabelecer normas para licitações e contratos da administração pública, que dispõe sobre a comercialização de energia elétrica.

Houve diversas adequações em sua estrutura como: permissão para que terceiros explorem os serviços de energia elétrica, por intermédio de licitação, utilização das redes elétrica com livre acesso, desmembramento das atividades dos setores como geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, desenvolvimento e normalização do comércio de energia elétrica, a criação da ANEEL que é uma agência reguladora e do ONS operador nacional do sistema (CORREIA *et al.*, 2005)

A ANEEL, fundada em 1996, e entre suas competências estão a concessão, permissão e autorização de empreendimentos e serviços de energia elétrica; além da implementação de políticas, realização de leilões para as concessões do setor, gestão dos contratos de fornecimento. Quanto a regulação cabe estabelecer regras para o serviço de energia, desenvolver metodologia para cálculos das tarifas de energia elétrica, articular metas para o bom funcionamento do mercado (ANEEL, 2017).

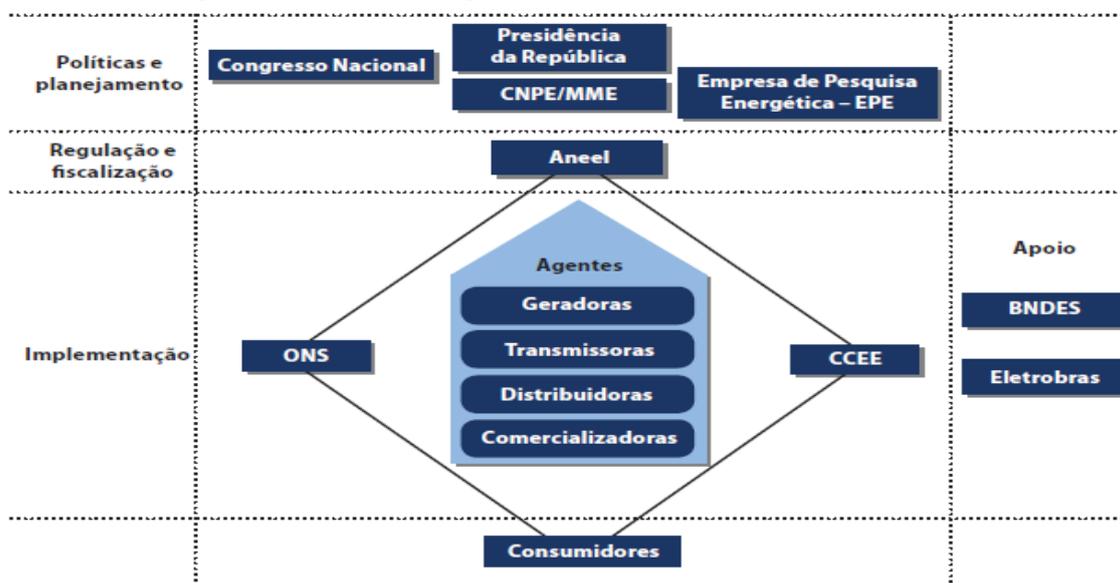
O ONS, constituído em 1998, tem, entre suas obrigações, a responsabilidade por coordenar e controlar as operações referentes a geração, transmissão de energia elétrica no SIN; também é responsável pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, perante a fiscalização e regulamentação da ANEEL (ONS, 2017).

Foi criado também, mediante a Resolução ANEEL N° 290, de 3 de agosto de 2000, o MAE – Mercado Atacadista de Energia, logo após sucedido pela CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, constituída pela Lei N° 10.848 de 15 de março de 2004; esta instituição tem sua participação no mercado brasileiro de energia elétrica, viabilizando as atividades de compra e venda de energia em todo o país e propondo soluções para o desenvolvimento e transições de compra e venda de energia (CCEE, 2019).

Vinculada ao Ministério de Minas e Energia MME, a Empresa de Pesquisa Energética – EPE foi concebida mediante a Lei N° 10.847, de 15 de março de 2004 e possui em suas atribuições prestar serviços de estudos e pesquisas a fim de subsidiar o planejamento energético nacional, de forma que estes estudos se associem as projeções para compor a matriz elétrica nacional, do planejamento e expansão da geração transmissão de energia elétrica no curto, médio e longo prazos (SANTANA, 2016).

Desta maneira, o esquema apresentado na Figura 5, ilustra como o setor elétrico nacional encontra estruturado:

Figura 5 - Estrutura organizacional do setor elétrico brasileiro



Fonte: Associação brasileira de distribuidores de energia – ABRADDEE 2018.

2.4 Sistema de Transmissão

Apesar dos crescentes aumentos de fontes energéticas como energia solar, eólica, energia da biomassa, carvão mineral, petróleo e gás natural, entretanto a maior parte da energia elétrica no território nacional é gerada pelas usinas hidrelétricas, devido a sua particularidade bastante específica de possuir um parque gerador predominantemente hidrelétrico (MENDONÇA, 2012).

Como grande parte das usinas hidrelétricas geradoras dos grandes blocos de energia estão estabelecidas em locais onde buscam o aproveitamento energético dos desníveis dos rios e suas afluições, estas por sua vez encontra-se distantes dos grandes centros de consumo, deste modo torna-se fundamental possuir uma vasta e confiável rede de transmissão de energia elétrica capaz de fazer a interligação de áreas que ainda não fazem parte do SIN ou ainda para elevar a confiabilidade das redes já existentes (ROCHA, MOREIRA, LIMP, 2012).

De um modo macro, o sistema de transmissão de energia elétrica pode ser compreendido como parte do sistema que transporta a energia gerada até os centros consumidores, onde serão feitas conexões com as redes. (CARVALHO, 2005).

Segundo a ANEEL (2005), as redes de transmissão são classificadas da seguinte forma:

- ✓ Rede de transmissão: estas redes conduzem grandes blocos de energia (com tensão superior a 230 kV) suprindo a necessidade dos consumidores;
- ✓ Rede de subtransmissão: tem como objetivo suprir as cidades, os consumidores industriais de grande porte e também as subestações do sistema de distribuição, com diferentes níveis de tensão (possuem tensão inferior a 230 kV).

O sistema de produção e transmissão de energia elétrica é formado pelo SIN, que é classificado como um sistema hidro-termo-eólico de vasta amplitude, apresentando forte predominância das usinas hidroelétricas com múltiplos proprietários, com objetivo de promover a interligação do sistema elétrico em todo o território nacional (ONS, 2017).

O SIN é composto por quatro subsistemas eletricamente conectados, possibilitando o intercâmbio de energia entre as regiões, conforme ilustrado na Figura 6:

Figura 6 - Mapa do Intercambio de energia elétrica



Fonte: ONS - Plano de Operação Elétrica 2018/2019 – PEL 2017.

Segundo DEUS, MLD (2008) os subsistemas elétricos se caracterizam da seguinte forma:

- ✓ Subsistema Norte: Composto pelos estados do Tocantins, Maranhão, Amazonas e Pará; este subsistema possui um grande potencial hidrológico, elevadas

extensões territoriais, baixo consumo, é o maior exportador de energia hidroelétrica;

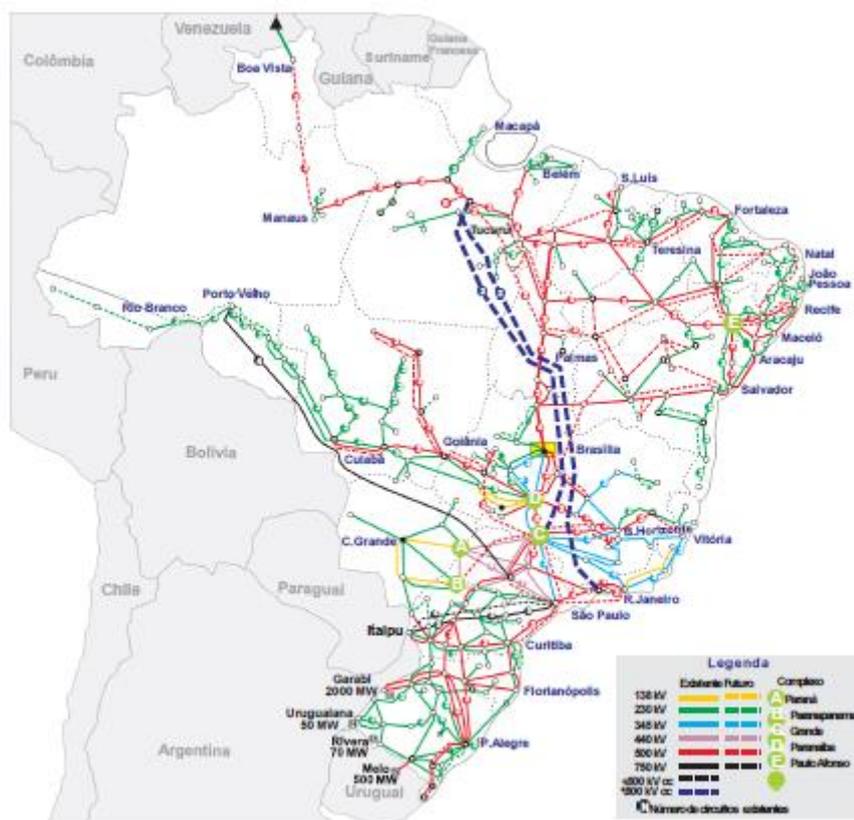
- ✓ Subsistema Sul: Compreende os estados do Paraná, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, possuem uma grande alteração em seu armazenamento, os subsistemas Sudeste/Centro-Oeste e Nordeste são extremamente dependentes da energia exportada deste subsistema;
- ✓ Subsistema Sudeste/Centro-Oeste: Possui o maior centro de carga, estão incluídos os estados São Paulo, Goiás, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e o Distrito Federal. A maior demanda energética do território brasileiro está localizada neste subsistema, tem uma grande capacidade de armazenamento de água em seus reservatórios, mesmo assim importa energia elétrica de outras regiões no decorrer de todo o ano;
- ✓ Subsistema Nordeste: São compostos pelos estados do Sergipe, Pernambuco, Bahia, Alagoas, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará e Piauí; este subsistema possui os períodos de estiagem mais extensos, por isso torna-se importador de energia dos outros subsistemas, possui também forte dependência da energia eólica a fim de complementar a sazonalidade.

Por mais que se busque alternativas para otimizar o sistema de transmissão, ocorrem ocasionalmente perdas durante a transmissão de energia elétrica, segundo a ANEEL (2017) essas perdas são provenientes de perdas técnicas.

As perdas técnicas são o montante de energia que é perdido ao longo do seu transporte, e está diretamente relacionado à transformação de energia elétrica em energia térmica nos condutores (efeito joule), perdas nos núcleos dos transformadores, perdas dielétricas (PENIN, 2008). Esse tipo de perda é calculado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e o seu custo é dividido entre os consumidores e a geração.

A Figura 7 ilustra a imensa malha de transmissão existente no território nacional.

Figura 7 - Mapa do Sistema Interligado Nacional

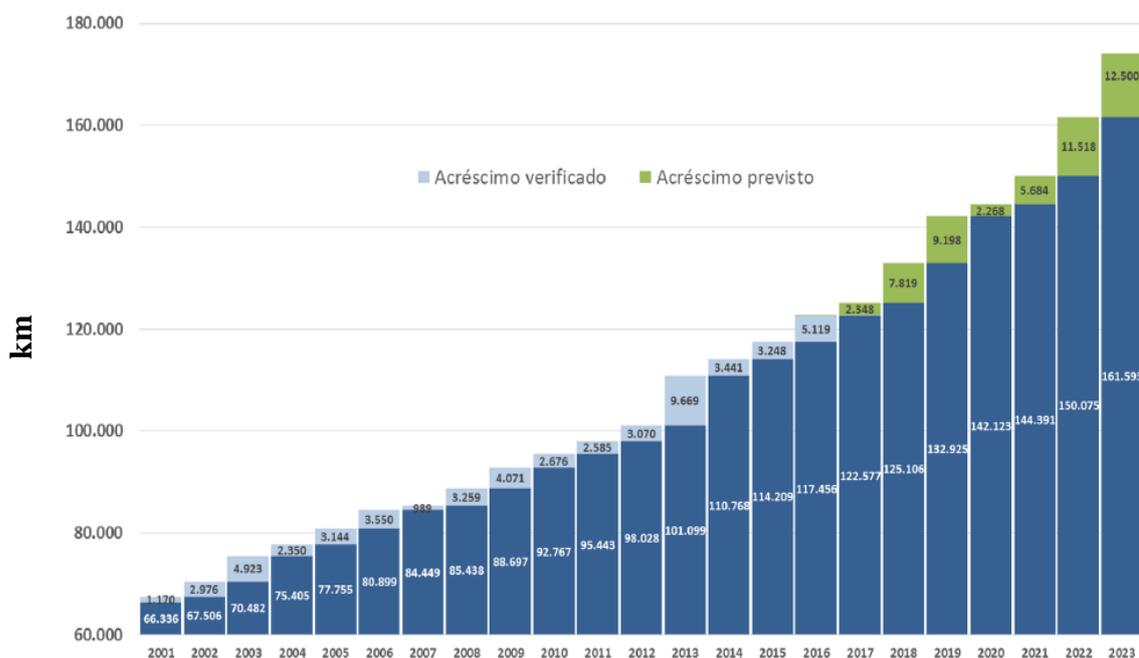


Fonte: Operador nacional do sistema elétrico – ONS 2017.

Este é o sistema atual onde os mercados de energia podem permanecer conectados constituindo um sistema único e possibilitando que outras usinas implantadas possam exportar a energia gerada para outras regiões, oferecendo uma estabilidade e uma maior confiabilidade para o sistema elétrico (CANTELMO, 2014).

Segundo o Plano de Ampliações e Reforços nas Instalações de Transmissão do SIN 2017-2019 (2017), entre os anos de 2001 até 2018 houve um acréscimo de quase 59.000 km de linhas de transmissão ao SIN. Já para o ano de 2020 são previstas para o ano a quantidade mais de 142 mil quilômetros (ONS, 2017). A Figura 8 ilustra estas informações:

Figura 8 - Linhas de Transmissão no Brasil



Fonte: Operador nacional do sistema elétrico – ONS 2017.

Este sistema pode ser considerado único em âmbito mundial devido à sua grandeza e suas características (CANTELMO, 2014).

Segundo Rezende (2011) o planejamento do sistema de transmissão possui como objetivo determinar o número de reforços que serão adicionados ao sistema e o tempo adequado para que os investimentos sejam realizados, ao término do projeto o planejamento feito deve atender à demanda garantindo o suprimento de energia elétrica no ano todo e no menor custo possível.

Este planejamento é conduzido pela Comitê Coordenador do Planejamento da Expansão dos Sistemas Elétricos (CCPE), criado pela ANEEL, e integra o Ministério de Minas e Energia, que coordena e elabora o planejamento e expansão do sistema elétrico brasileiro por meio do Plano Decenal de Expansão (PDE). Neste plano são apresentados estudos juntamente com análises de previsão das diferentes classes (Industriais, residenciais de serviços públicos dentre outros), quanto ao consumo de energia elétrica; também com a programação do planejamento da expansão da oferta de energia, conforme a disponibilidade e os valores referentes as linhas de transmissão pelo tipo de geração (HIROTA, 2006)

De modo geral, o planejamento de expansão fundamenta-se na avaliação do desempenho elétrico na rede, onde são executadas simulações em regime permanente e

concluídas por vários estudos como: estudos de confiabilidade, interligações inter-regionais e internacionais e de dimensionamento da energia reativa (VIEIRA *et al.*, 2005).

A expansão do sistema de transmissão tem como finalidade garantir condições de operações com um menor custo possível, manter preservada a segurança juntamente com o desempenho da rede, estimular a otimização das operações eletro energéticas além de assegurar a disputa pelo segmento (VIEIRA *et al.*, 2005).

O planejamento energético é uma ferramenta relevante, assegurando o suprimento do setor elétrico, sendo grandes as consequências para todos os setores mediante a sua ausência, acarretando diversos problemas como elevação dos custos, redução da qualidade no serviço prestado, capacidades instaladas ociosas, entre diversos outros problemas (EPE, 2005).

No entanto para o projeto básico das linhas de transmissão é necessária uma análise criteriosa, tanto da viabilidade técnica quanto da viabilidade econômica, sejam estas linhas construídas apenas para suprir uma específica demanda ou para interligar o sistema nacional (HIROTA, 2006). Nestes estudos, estão incluídos análises de quais são os níveis de tensão, de corrente elétrica, além da potência que deverá ser transmitida, a localização, o modo de transmissão (subterrâneo ou aéreo) entre outros.

Este documento deve apresentar todos os requisitos técnicos detalhadamente para proporcionar um completo entendimento do que deverá ser feito; desta maneira o projeto básico deve conter informações como o estudo do impacto ambiental, declaração de responsabilidade além da quantidade de recursos materiais que serão utilizados neste projeto, sendo que o projeto básico dará o suporte para o desenvolvimento do projeto executivo (ONS, 2013).

2.5 Leilão e Editais de Transmissão

O contrato de concessão é executado por meio da licitação que é conduzido pela BM&F BOVESPA, para cada lote de instalações a ser leiloado pela ANEEL, a organização divulga em seu site os editais contendo informações como o custo dos investimentos a ser realizado pela empresa vencedora e o valor máximo da RAP (Receita Anual Permitida); assim as organizações que têm interesse no presente lote, fazem suas ofertas, de modo que não ultrapassem o valor da receita anual permitida no edital; desta forma é reconhecido como o vencedor, a organização que apresentar a menor proposta.

Para a realização dos leilões, a partir da nova sistemática são elaborados com a inversão de ordem de fases, onde o juízo de habilitação ocorre apenas ao término do leilão em conjunto com a comunicação das propostas ganhadoras. Para que uma empresa esteja apta a participar do leilão é necessário que passe pela fase de habilitação, onde são verificados se a mesma atenda às exigências de pré-qualificação jurídica, técnica, econômico - financeira e de regularidade fiscal (CANTELMO, 2014).

Então a organização que tem interesse em um determinado projeto oferece seu lance, por meio de um envelope lacrado (contendo o valor da RAP) será declarado vencedor a organização que oferecer o menor valor para a exploração da concessão. Entretanto caso o valor ofertado pela organização se diferencie em 5%, acontece a segunda etapa onde os oponentes passarão para uma fase onde tem-se os lances de viva-voz até que fique apenas um participante vencedor (ROCHA, MOREIRA, LIMP, 2012).

Os leilões de transmissão, caracterizam por conter informações públicas como especificações técnicas, projeto definido pela agência reguladora (TOMAZZIA, 2014).

Nos editais devem conter todas as informações necessárias as concessionárias interessadas como: lotes a serem leiloados, valor máximo da RAP, locais onde os projetos serão desenvolvidos, forma como os documentos devem ser apresentados, inscrição dos interessados, garantia da fiel proposta, lugar onde será realizado o leilão, entre diversas outras informações (CANTELMO, 2014). E por fim tem-se os contratos assinados pela organização ou consórcio vencedor, dentre as suas responsabilidades de acordo com as especificações estabelecidas pela ANEEL.

A organização vencedora recolhe, aplicar e fazer a gestão dos recursos financeiros obrigatórios para o fornecimento do serviço, assim como tornar acessível as instalações de transmissão e operação que vão compor o sistema elétrico interligado, tudo isso sobre a supervisão e coordenação do ONS (CANTELMO, 2014).

Segundo Zanatto (2017) de 1999 a 2017 houve 45 leilões de concessão de serviço público de transmissão de energia elétrica e nestes certames foram ofertados 85 mil quilômetros de linhas de transmissão juntamente com diversos projetos de subestações de energia, aumentando a confiabilidade do sistema elétrico.

A extensão das linhas de transmissão que foram leiloados desde 007-1999 até o leilão de 002-2013, entre linhas de transmissão e/ou subestações somam um total de 51.975 km de extensão.

Dentre as linhas de transmissão leiloadas; a Empresa Abengoa Holding foi a organização que apresentou o maior valor da RAP totalizando R\$ 197.300.000 cabe ressaltar também que esta organização, obteve um total de 7.437 km, representando 14,31% do total leiloadado até 2013.

É por meio da utilização do mecanismo do leilão que o governo busca a expansão das linhas de transmissão e também das subestações, elevando a confiabilidade no sistema e reduzindo os riscos de corte de energia. Com os investimentos em novos empreendimentos licitados é possível conectar diversas fontes geradores de energia até os centros de consumo, corrigindo a necessidades do sistema e colaborando para o crescimento do país.

2.5.1 Receita Anual Permitida – RAP

O RAP é a receita financeira que as concessionárias recebem pela prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica, sendo esse valor máximo definido pela ANEEL em seu edital, que deverá ser paga à organização somente quando as instalações entrarem em operação comercial até o término da concessão (ZANATTO, 2017).

Tais valores estão sujeitos à revisões tarifárias, que incluem descontos por indisponibilidade e também reajustes que acontecem durante o período de concessão em intervalos periódicos de 5 anos, uma vez que tais reajustes colocarem suas instalações à disposição dos usuários do sistema elétrico independente da energia que será transportada (NASCIMENTO, 2012).

O valor máximo da RAP é determinado mediante parâmetros e valores regulatórios, como estrutura de capital próprio e de terceiros, investimento estimado, custos de operação e manutenção (NASCIMENTO, 2012). Para este cálculo a ANEEL leva em consideração 3 variáveis; entrada de dados, Fluxo de Caixa do Projeto e Estimativa da RAP:

- ✓ Entrada de Dados: para que a ANEEL defina o valor máximo de RAP, intitulado como Entrada de Dados, para a elaboração do fluxo de caixa dos projetos de transmissão primeiramente são reconhecidos os parâmetros exógenos que segundo esta agencia existem vinte e um parâmetros a serem incluídos no modelo para a análise de fluxo de caixa do projeto.

O primeiro parâmetro é o investimento inicial do projeto, são levados em consideração os gastos obrigatórios para a construção dos diversos equipamentos a serem

utilizados no sistema de transmissão. Considera-se também algumas variáveis como os custos de capital próprio (K_p) e custos de capital de terceiros (K_t), juntamente com a estrutura de capital e o perfil do endividamento para o financiamento do projeto. As alíquotas de Imposto de Renda normal e adicional, totalizando 25% e permanecendo fixos durante o período do projeto. Por meio destas informações se estabelece o Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) do projeto (ZANATTO, 2017).

Ainda segundo este mesmo autor existem outras informações que também são analisadas no projetos como custos de Operação e Manutenção de cada empreendimento e a taxa de depreciação dos ativos, e taxas e encargos. Com todas estes parâmetros então estima-se a geração de receita anual do projeto, destacando-se que no primeiro ano de operação a utilização dos equipamentos de transmissão pode não ser total.

- ✓ Fluxo de Caixa do Projeto: são compostos pela Receita Bruta de Transmissão, Receita Líquida, Encargos Setoriais, Despesas Operacionais, Resultado líquido, Imposto, tributos, Valor presente líquido (VPL) entre outros. São projetados o fluxo de caixa do projeto, no qual se utiliza o Fluxo de Caixa Livre da organização, onde o modelo final fluxo de caixa operacional, deduzido os reinvestimentos para manutenção.
- ✓ Estimativa da RAP: mediante as informações da entrada de dados e do fluxo de caixa, inicia-se a etapa de estimação da RAP, que é feita por modelos numéricos de maneira que estimativa torne o valor do VPL do projeto nulo. A rentabilidade estimada do projeto se torna idêntica ao WACC, e então a concessionária no empreendimento estaria tendo como remuneração exatamente o custo do capital próprio (K_p) estimado em (I) (ANEEL, 2018).

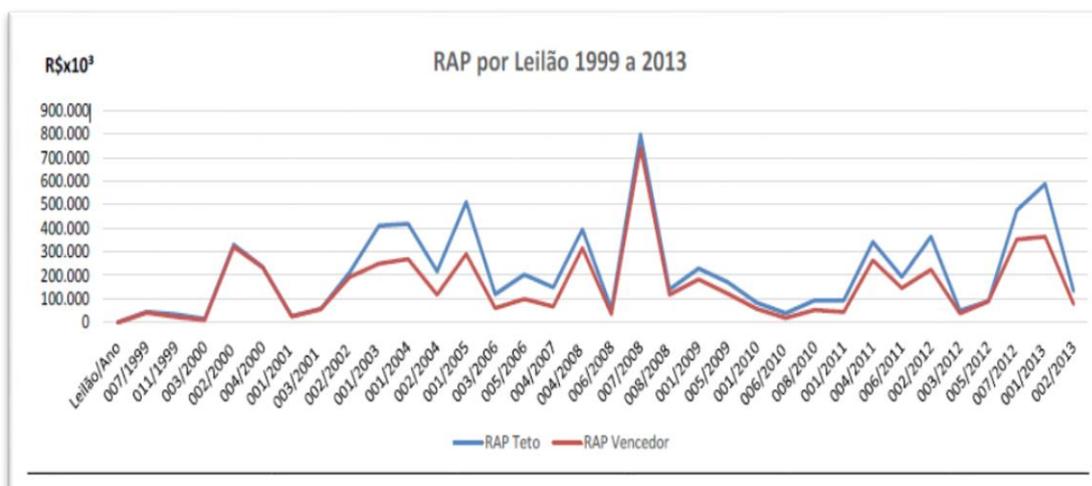
RAP máxima para o pagamento de cada concessionária é definida seguindo os parâmetros exigidos no contrato de prestação de serviços de transmissão – CPST, e levam em conta:

- ✓ Custos dos investimentos de equipamentos disponibilizados;
- ✓ Taxa de depreciação para cada equipamento;
- ✓ Custos de operação e manutenção que corresponde a um percentual de equipamentos;
- ✓ WACC - Custo de capital próprio e de terceiros;
- ✓ Estrutura de capital ótima de capital para o negócio-transmissão;
- ✓ Tributos e encargos impostos pela legislação atual.

Destaca-se que a o valor da RAP não pode ser uma valor baixo de forma que não seja atrativo às concessionárias, de maneira que coloque em risco o sistema elétrico nacional, mais também não pode ser elevada, pois contribui para o aumento da modicidade tarifária, prejudicando diretamente os usuários da rede básica, por isso deve ser realizados estudos de avaliação dos investimentos, fundamentados em uma orçamentação adequada (CANTELMO, 2014).

Cantelmo (2014) em seu trabalho, aborda os leilões que foram realizados entre 1999 a 2013 que contabilizaram um total de 33 leilões de transmissão; nestes leilões foram investigados questões como valor da RAP (valor mais alto e o mais baixo) deságios, extensão das linhas e a maior organização e o consórcio detentor. A maior valor de RAP, pode ser verificado na Figura 9:

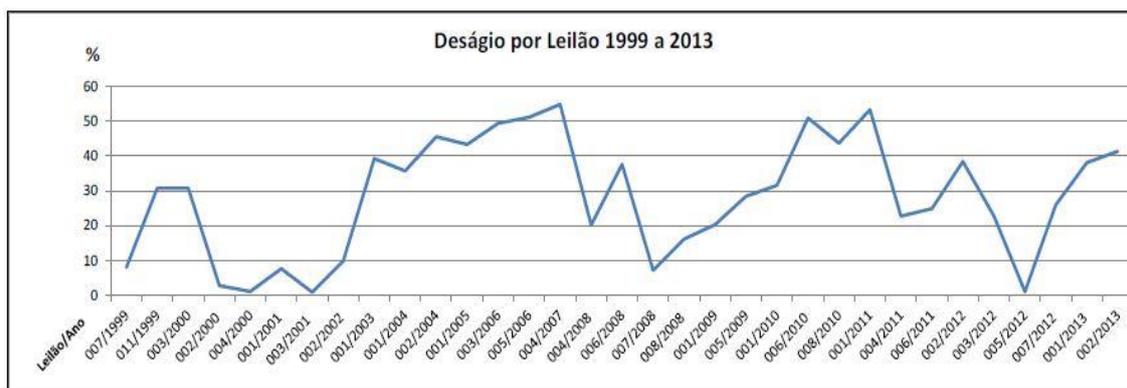
Figura 9 - Maior e menor RAP vencedor de 1999 a 2013



Fonte: Cantelmo 2014.

A ANEEL ao lançar os leilões de concessão de instalações de transmissão, os mesmos obtiveram um deságio de até 50%, indicando que as organizações vencedoras se mostraram aptas para operar, bem como manter as instalações com o valor de RAP inferior ao estipulado pela ANEEL, a Figura 10 apresenta estas informações.

Figura 10 - Deságios dos leilões realizados entre 007-1999 a 002-2013



Fonte: Cantelmo 2014.

O menor deságio ocorreu no leilão 003-2001, com um total de 0,87%, com seu teto estipulado em quase R\$ 58 milhões no qual a proposta vencedora foi de R\$ 57.010.960. Já o maior deságio aconteceu no leilão 004-2007 e seu deságio foi de 55% com seu teto de RAP com um valor de R\$ 148.563.00 e a proposta foi um valor de R\$ 67.097.820.

Na medida que o sistema elétrico se desenvolve é necessário a implantação de novos projetos seja de geração transmissão e também de distribuição, pois são essências para o desenvolvimento econômico do país. Desta maneira o setor de transmissão é fundamental que integra todo o setor elétrico, escoando a energia produzida e interligando os grandes centros produtores aos locais de consumo; no entanto para a expansão das linhas o governo adotou os leilões, diante desta perspectiva torna-se relevante analisar os projetos de transmissão a fim de se verificar se o mesmo tem-se desenvolvido ou se tem ocorrido descompassos no cumprimento dos prazos de implantação, pois implicam vários efeitos negativos, dentre eles o aumento no valor da tarifa.

CAPÍTULO 3 - METODOLOGIA

Diversas são as definições para uma metodologia de pesquisa, encontradas na literatura; Andrade (2005) apresenta sua definição de metodologia como o caminho que se percorre com o intuito de se encontrar o conhecimento. Para Peres-Wilson (1999) a definição de metodologia é o conjunto de ferramentas, princípios, métodos e técnicas que são utilizadas a fim de nortear as pesquisas.

Quanto aos procedimentos técnicos, esta dissertação possui perfil exploratório; pois a finalidade de proporcionar uma melhor familiaridade com o problema em questão, tornando-o mais explícito ou até mesmo construindo uma determinada hipótese. Estas pesquisas em sua grande maioria abrangem os seguintes esquemas: um levantamento bibliográfico; entrevistas com pessoas relacionadas ao problema pesquisado e por fim, uma análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2007). Ainda, de acordo com o autor, a pesquisa exploratória apresenta-se bastante flexível, assumindo o formato de pesquisa bibliográfica ou de estudo de caso na maioria das vezes.

No capítulo 2, buscou-se verificar o estado da arte, abordando panorama energético mundial e nacional; também foi apresentado o sistema elétrico nacional, o sistema de transmissão e por fim os leilões e os editais de transmissão; com embasamento nesses materiais, os objetivos da dissertação foram definidos e a revisão da literatura foi analisada, mantendo seu foco principal nos atrasos das linhas de transmissão de energia elétrica no território brasileiro.

Posteriormente à revisão da literatura obteve-se a coleta de dados, onde foram levantados os leilões de transmissão de energia realizados entre os anos de 2013 até o ano de 2018.

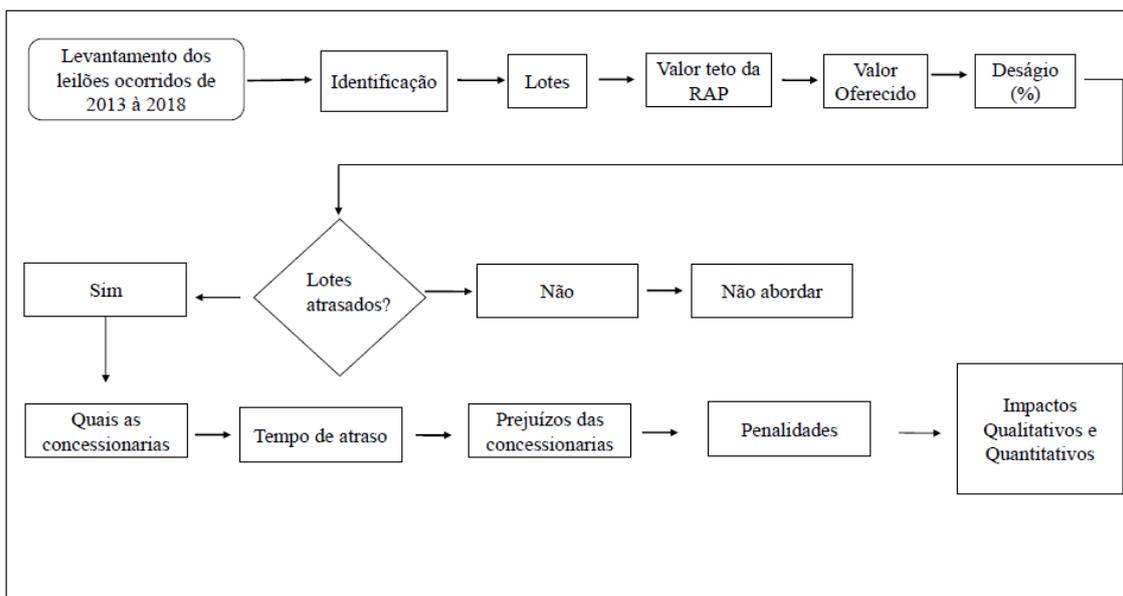
As informações referentes aos empreendimentos são compostas pela junção de materiais advindos da própria ANEEL, como o Resultado de Leilões e os Relatórios de Acompanhamento dos Sistemas de Transmissão, disponibilizados por meio de uma plataforma chamada SIGET (Sistema de Gestão da Transmissão).

Estes relatórios por sua vez apresentam informações reais dos empreendimentos como atraso, normal, adiantado e concluído; além destas informações, os relatórios apresentam variáveis como a previsão da data de conclusão e de entrada e operação de cada projeto.

Esta dissertação também apresentou um panorama dos valores da RAP para cada região do país, das linhas de 500 kV e 230 kV, com e sem subestação de energia, com isso foi possível verificar quais são os valores de Reais por km de uma linha de transmissão.

A metodologia empregada nesta dissertação é apresentada pela Figura 11, descrito detalhadamente cada etapa na seção base de dados.

Figura 11 - Metodologia proposta



Fonte: Próprio autor 2018.

3.1 Base de Dados

Como parte inicial da coleta de dados, foram levantados os leilões de transmissão que ocorreram entre os anos de 2013 a 2018, onde foram coletados dados a respeito de cada um dos lotes como a descrição do lote, em qual região será desenvolvido, quais as empresas ou consórcios vencedores, valor máximo da RAP, valor ofertado, deságio individual, deságio médio, qual o tempo de execução das obras e também se os projetos se encontram finalizados ou não, e qual a justificativa para o atraso.

Para realização da coleta de dados utilizou-se por meio da plataforma disposta pela ANEEL em seu site, onde a mesma disponibiliza informações a respeito dos leilões realizados no Brasil, desde o ano 2000 até a data atual. Esta plataforma disponibiliza uma página contendo para consulta, 4 tipos de informações que são relevantes e estão relacionadas as linhas de transmissão de energia elétrica:

Painel da situação dos empreendimentos:

Exibe informações de um modo macro dos empreendimentos de transmissão que estão em execução atualmente; também é exposto um quadro informando a quantidade de empreendimentos que se encontram atrasados, adiantados, em andamento normal, e também os já concluídos (ANEEL 2018); ilustrado pela Figura 12.

Painel de Desempenho na Execução dos Empreendimentos (Grupo das Transmissoras):

Este painel apresenta os indicadores de desempenho relativo à transmissão de um grupo de transmissoras.

São dois os indicadores utilizados pela ANEEL para medir o desempenho na execução das obras, o primeiro é o IPCE - Índice de Pontualidade na Conclusão de Empreendimentos, que permite verificar a pontualidade da transmissoras para finalizar um determinado projeto, é calculado de 0 a 100 pontos, sendo 100 a maior pontuação, este indicador é apresentado pela equação 1:

$$IPCE = \frac{A1+A2+A3...+An}{n} \quad (1)$$

Onde An é o número de dias de atraso do empreendimento e n é o número de empreendimentos avaliados.

Já o outro indicador utilizado pela ANEEL é o IQPC - Índice de Qualidade na Previsão de Conclusão que verifica se as previsões das transmissoras estão corretas para a conclusão dos empreendimentos e de igual forma ao indicador anterior o seu valor varia de 0 a 100 pontos, e a melhor pontuação é 100. É calculado por meio da equação 2:

$$IQPC = \frac{Y1+Y2+Y3...+Yn}{n} \quad (2)$$

Onde Yn é a quantidade de dias entre a data efetiva da conclusão do empreendimento e a previsão informada no mês de referência e n é o número de previsões avaliadas (ANEEL, 2018).

Painel de desempenho na execução dos empreendimentos (Transmissoras):

Neste painel estão indicadores de cada organização que possui seu empreendimento em andamento e a quantidade, e em alguns casos é possível se verificar o cronograma do empreendimento.

Painel de Acompanhamento dos Empreendimentos de Transmissão:

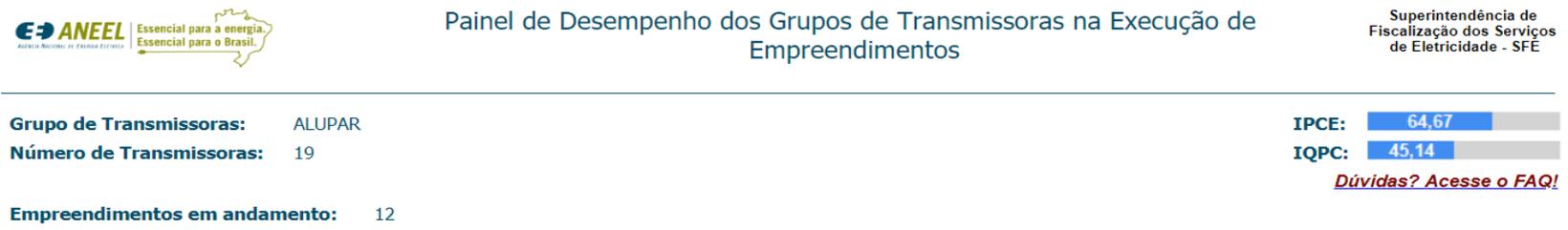
Este painel exibe de forma detalhada o desenvolvimento de cada empreendimento de transmissão, onde seus relatórios apresentam-se em 3 módulos: empreendimentos em andamento, concluídos e em operação. Também é possível verificar o cronograma do detalhamento do empreendimento em análise, entre as informações contida neste relatório constam o status do empreendimento, data de conclusão, atraso previsto, o detalhamento das obras contendo toda a descrição da obra, e o cronograma de desenvolvimento (ANEEL, 2018). Ilustrado na Figura 13 a plataforma onde são armazenados os dados.

Segundo a ANEEL (2018), é de responsabilidade da concessionária vencedora fazer a atualização dos dados sobre o seu projeto. Ressalta-se também, que é disponibilizado por esta organização um documento intitulado “*RESULTADO DA REUNIÃO MENSAL DE MONITORAMENTO DA EXPANSÃO DA TRANSMISSÃO*”; este relatório objetiva-se em obter informações mais precisas, e de qualidade relativos ao desenvolvimento de projetos selecionados.

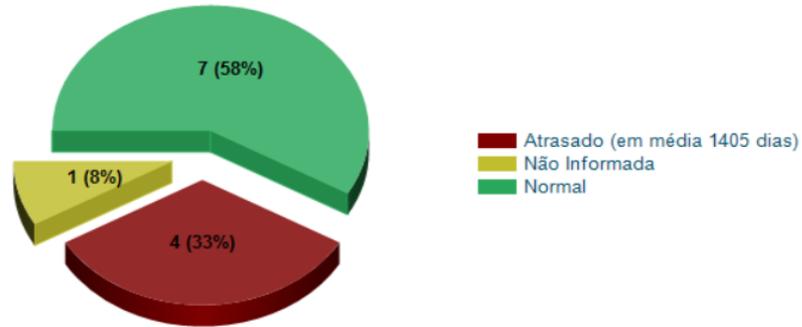
Estes relatórios contem em detalhes cada etapa da execução dos projetos de transmissão, também é apresentado a data de entrada em operação comercial e a que está estabelecida no ato legal, além da data de conclusão informada pela concessionária.

De posse dos dados referentes aos projetos e leilões obteve-se seus resultados apresentados na próxima seção.

Figura 12 - Situação dos empreendimentos de transmissão



ESTATÍSTICA DOS EMPREENDIMENTOS EM ANDAMENTO



* A situação "Não Informada" refere-se a empreendimentos que ainda não tiveram os cronogramas executivos atualizados pela transmissora responsável.

DETALHAMENTO DOS EMPREENDIMENTOS EM ANDAMENTO E CONCLUÍDOS

Status do Empreendimento	Status do Cronograma	Tipo de Empreendimento	Empreendimento				Data de Conclusão		Atraso (dias)
			Transmissora	Código	Id	Nome	Ato Legal	Informada	
<input type="checkbox"/> Concluído	Clique no + para expandir a lista de empreendimentos								
<input type="checkbox"/> Em andamento	Clique no + para expandir a lista de empreendimentos								
<input type="checkbox"/> Em operação	Clique no + para expandir a lista de empreendimentos								

Fonte: ANEEL (2018).

Continuação da Figura 13 - Relatórios do acompanhamento dos empreendimentos de transmissão

OBRAS			
Descrição	Módulo	Situação	Conclusão
Instalação do 2º circuito da LT 500 kV CEARA MIRIM II /C.GRANDE III RN/PB, com extensão de 196,3 km, em circuito Simples	LT 500 kV CEARA MIRIM II /C.GRANDE III C-2 RN/PB	Em Operação	23/10/2016
Instalação, na C.GRANDE III, uma entrada de linha, em 500 kV para o 2º circuito da LT 500 kV Ceara Mirim II - Campina Grande III, arranjo DJM	EL 500 kV C.GRANDE III LT 500 kV CEARA MIRIM II /C.GRANDE III C-2 RN/PB	Em Operação	22/11/2015
Instalação, na CEARA MIRIM II, uma entrada de linha, em 500 kV para o 2º circuito da LT 500 kV Ceara Mirim II - Campina Grande III, arranjo DJM	EL 500 kV CEARA MIRIM II LT 500 kV CEARA MIRIM II /C.GRANDE III C-2 RN/PB	Em Operação	29/11/2015
Instalação, na CAMPINA GRANDE III, um módulo de interligação de barramento, em 500 kV, para o Módulo Geral 1	IB 500 kV MG 500 kV C.GRANDE III MG2 PB IB5	Em Operação	22/11/2015
Instalação, na CEARA MIRIM II, um módulo de interligação de barramento, em 500 kV, para o Módulo Geral 1	IB 500 kV MG 500 kV CEARA MIRIM II MG2 RN IB4	Em Operação	29/11/2015
Instalação, na C.GRANDE III, um Banco de Reatores de Linha Monofásico RL4 500 kV - Mvar para o circuito da LT 500 kV Ceara Mirim II - Campina Grande III C2	RTL 500 kV 100 Mvar C.GRANDE III RL4 PB	Em Operação	22/11/2015
Instalação, na Ceara Mirim II, um Banco de Reatores de Linha Monofásico RL3 500 kV - Mvar para o circuito da LT 500 kV Ceara Mirim II - Campina Grande III C2	RTL 500 kV 100 Mvar CEARA MIRIM II RTL3 RN	Em Operação	29/11/2015
Instalação, na C.GRANDE III, um módulo de conexão sem disjuntor, em 500 kV, para o reator de linha 4 500 kV - 133,3 Mvar.	MC 500 kV RTL 500 kV 100 Mvar C.GRANDE III RL4 PB	Em Operação	22/11/2015
Instalação, na CEARA MIRIM II, um módulo de conexão sem disjuntor, em 500 kV, para o reator de linha 3 500 kV - 133,3 Mvar.	MC 500 kV RTL 500 kV 100 Mvar CEARA MIRIM II RTL3 RN	Em Operação	29/11/2015
Instalação, na C.GRANDE III, uma unidade reserva Reator de Linha Monofásico 500 kV -33,3 Mvar para o banco de reatores monofásicos RL4, em 500 kV, de 3x33,3 Mvar	RTL 500 kV 33,33 Mvar C.GRANDE III RTR4 PB	Em Operação	22/11/2015
Instalação, na Ceara Mirim II, uma unidade reserva Reator de Linha Monofásico 500 kV -33,3 Mvar para o banco de reatores monofásicos RL3, em 500 kV, de 3x33,3 Mvar	RTL 500 kV 33,33 Mvar CEARA MIRIM II RTR3 RN	Em Operação	29/11/2015

Fonte: ANEEL (2018).

CAPÍTULO 4 - RESULTADOS E DISCUSSÕES

No ano de 2013, ocorreu o primeiro leilão de transmissão de energia elétrica no dia 10 de maio; onde foram ofertados um total de 10 lotes e para as concessionárias que foram vencedoras estão o direito de construção, montagem, operação e manutenção. Entre os lotes leiloados estão 3 subestações e 17 linhas de transmissão de energia elétrica, que ao final do projeto totalizarão mais de 5.000 km.

O valor da receita anual permitida máxima autorizada pela ANEEL no edital apresentava uma previsão de R\$ 452.210.810, o valor ofertado pelas empresas é R\$ 398.145.100, obtendo assim um deságio médio de 12 %.

Conforme ilustrado na Tabela do Anexo I, dos 10 lotes que foram para leilão, 3 empreendimentos foram concluídos; embora estes empreendimento estejam concluídos, os mesmos ainda tiveram atraso no seu cronograma de execução (o lote A “LT 500kV Gilbués - São João do Piauí II” com 70 dias de atraso e o lote G “LT 500kV Campina Grande III - Ceará Mirim III, C2” esteve atrasado em 342 dias).

As justificativas para os atrasos nos projetos encontram-se descritos na Tabela 5:

Tabela 5 - Atraso dos empreendimentos do leilão 001-2013

Lote	Motivo do Atraso
B	A organização que arrematou o lote, Abengoa, está em processo de falência, paralisando assim todas as suas obras.
C	A organização que arrematou o lote, Abengoa, está em processo de falência, paralisando assim todas as suas obras.
H	As obras não foram iniciadas, pois a organização Isolucx, está à procura de parceria financeira para iniciar as obras.
I	A organização que arrematou o lote, Abengoa, está e o processo de falência, paralisando assim todas as suas obras.

Fonte: Próprio autor 2018.

Os atrasos em decorrência da paralisação das obras da concessionaria Abengoa são significativos, pois as linhas que estão em atraso têm como objetivo principal escoar advinda de parques solares e eólicos. O impacto destes atrasos foram principalmente para a região Norte e Nordeste. Segundo o canal da Energia (2016) a região norte sofrerá uma restrição máxima de para 968 MW de carga para o ano de 2018, porém o ápice desta restrição está previsto para

acontecer em 2019, quando haverá uma limitação 3.300 MW em carga leve e 1.700 MW nos demais patamares de carga.

Além dos problemas citados acima, outro impacto é a imensa dívida com fornecedores, onde equipamentos solicitados para a usina de Belo Monte estão avaliados em 1 Bilhão de Reais; entre as organizações fornecedoras estão a ABB, Alstom Grid, Nexans e a Siemens.

Já quanto à empresa Isolucx Energia e Participações S/A, o caso é semelhante ao da empresa Abengoa; a empresa que arrematou o lote H, do leilão, não iniciou o projeto; esta empresa também reconheceu que não tem condições financeiras para dar andamento ao empreendimento, prejudicando assim o intercambio da usina de Belo Monte com as demais regiões.

Para o cálculo dos prejuízos das concessionárias que arremataram os lotes deste primeiro leilão, reuniu-se informações como o lote, o tempo de atraso (até abril de 2018), o valor da receita anual permitida e quais são as etapas onde tem acontecido o atraso na execução dos projetos.

Desta maneira com as informações coletadas é possível estimar a perda de receita das concessionária de transmissão devido ao atraso na execução. Na cláusula 9º presente nos contratos de transmissão intitulado GARANTIA DO FIEL CUMPRIMENTO, a ANEEL estipula que em caso de descompassos nos cumprimentos atrasando a entrada em operação comercial é autorizado a executar os descontos da seguinte maneira, para cada etapa de desenvolvimento dos projetos, existe um desconto específico, apresentado na Tabela 6:

Tabela 6 - Valor máximo de desconto para cada etapa do projeto

Etapas de desenvolvimento	Porcentual de desconto
PB	2%
LI	2%
LO	2%
AEMO	39%
O CIVIS	15%
MTG	15%
CO	5%
OC	20%
SOMATÓRIO	100%

Fonte: Próprio autor 2018.

As siglas apresentadas correspondem aos seguintes itens: PB (Projeto Básico); LI (Licença de Instalação); LO (Licença de Operação); AEMO (Aquisição de Maquinas e Equipamentos); O CIVIS (Obras Civis); MTG (Montagem Eletromecânica); CO

(Comissionamento); OC (Operação comercial). É relevante destacar que os atrasos é mensurado em meses (até abril 2018), e o desconto total é a somatória de cada etapa não concluída do projeto.

A Tabela 7 apresenta uma amostra contendo os lotes que se encontram em descompasso com o cronograma de execução do leilão 001-2013, juntamente com o valor dos prejuízos.

Tabela 7 - Estimativa do prejuízo às concessionárias no leilão 001-2013

Lote	Atrasos em Meses	RAP (R\$ 10 ³)	Etapas dos atrasos								Perda Total (R\$ 10 ³)
			PB	LI	LO	AEMO	O CIVIS	MTG	CO	OC	
B	36	49.030	A	A	A	A	A	A	A	A	49.030
C	36	45.725	A	A	A	A	A	A	A	A	45.725
H	36	52.750	C	A	A	A	A	A	A	A	51.695
I	36	197.300	A	A	A	A	A	A	A	A	197.300

Fonte: Próprio autor 2018.

A – Atrasado
C – Concluído

Embora não haja qualquer informação na plataforma Painéis de desempenho da Transmissão, disponibilizado pela ANEEL, sobre as obras arrematadas pela concessionária Abengoa, o ONS (2016) divulgou um documento intitulado de Análise do impacto do atraso das obras da Abengoa e priorização de obras, onde são apresentados os impactos negativos sobre os atrasos nas obras e os impactos significativos ao SIN, além de medidas adotadas para tentar minimizar estes atrasos, menciona-se 2 destes:

- ✓ A substituição de equipamentos da serra do Mesa/Peixe, que produzirá um ganho de 350 MW no limite de exportação nos anos de 2018 e 2019;
- ✓ A entrada em operação das LTs Barreiras II e Bom Jesus Da Lapa face ao ganho de 2 MW na capacidade de exportação;

O primeiro leilão de 2013 tem um prejuízo estimado em R\$ 343.750.100 com os atrasos, sendo a concessionária Abengoa com o maior prejuízo devido a 3 obras atrasadas, na ordem de R\$ 291.785.100, representando quase 85% do valor total.

O segundo leilão de transmissão do ano de 2013 ocorreu no dia 12 de julho de 2013; onde foram ofertados 19 linhas de transmissão que somam 1.765,4 quilômetros e 13 subestações de energia, que estão divididos em 7 lotes, nos estados do Acre, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Piauí, Rio Grande do Sul, Rio Grande do Norte.

Dos 7 (100%) dos lotes colocados para o leilão 002-2013, 5 (71,5 %) foram arrematados com sucesso, 2 lotes ficaram sem licitante (lote B e G). A ANEEL tinha como previsão de RAP máximo de R\$ 89.452.680,00. Já o valor final ofertado foi de R\$ 78.042.505,00 obtendo um deságio médio de 12,08% no presente leilão. O maior deságio individual ocorreu no lote D, arrematado pelo Consórcio MGF – Energy MGF Engenharia e Incorporações e Geoenergy Energia e Serviços com 17,3 %, com os resultados também apresentados no Anexo I desta dissertação

Dos empreendimentos concluídos está o lote B, que apesar de estar finalizado, o mesmo apresentou um atraso 1080 dias, as causas potenciais vão desde o licenciamento ambiental, que envolve estudos de impacto ambiental (EIA), o relatório de impacto ambiental (RIMA) licença prévia, licença de instalação, aquisição de equipamentos como estruturas, cabos condutores, entre outros.

Além destes contratempos, a obra foi embargada pela empresa Novacap em 30/08/2016 e só foi liberada para operação no dia 12/01/2017 após uma emissão de posse.

O lote C e F também foram concluídos com dias de antecedência (2 e 10 dias) e finalmente o lote D apresenta-se como adiantado em seu cronograma.

Cabe mencionar que embora esta dissertação apresente um panorama de todas as linhas de transmissão leiloadas a partir de 2013, o presente trabalho tem seu foco principal em apresentar um panorama dos empreendimentos que até o ano de 2018 não tenham sido concluídos, deste modo para os projetos concluídos é dado uma breve explanação.

Já o terceiro leilão de 2013, intitulado de leilão 007-2013, foi celebrado no dia 14 de novembro, quando foram colocados à disposição das empresas 27 lotes. Entre estes empreendimentos estão 28 linhas de transmissão que ao final dos projetos totalizaram 2654,1 km e 17 subestações que atingiram 8.143,98 (MVA) e estão localizados nos estados de Acre, Ceará, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina.

Neste certame houve 4 lotes que não foram arrematados (D, E, F, J) no leilão anterior (001-2013) e novamente foram alocados no lote A e D. Para este leilão os lotes E, F, J foram alocados no lote A e houve um reajuste na RAP passando de R\$ 134 milhões no primeiro leilão de 2013 para R\$ 174 milhões neste leilão alterou-se a data de implantação do empreendimento que passou de 30 para 36 meses. Já no lote D houve também mudanças, a data de implantação foi alterada de 22 para 30 meses. Observou-se também que o prazo para a conclusão dos

empreendimentos neste leilão apresentou-se maiores que os dos outros leilões, neste os prazos variam de 24 até 48 meses dependendo do projeto.

Os 17 lotes colocados para serem arrematados 3 lotes ficaram sem lance (H, J, Q) e 3 lotes foram retirados para outro leilão (13-2013), e 11 lotes foram arrematados com sucesso. Neste leilão a ANEEL estimava o valor máximo da RAP R\$ 368.697.880.

Porém com todos os lances o valor total investido pelas concessionárias neste dia foi de R\$ 342.322.006, obtendo assim um deságio médio de 7,2%, que se comparado ao leilão 001-2013 e ao 002-2013 de 58% menor. O maior deságio individual ocorreu em dois lotes o lote I que teve como vencedor o Consórcio Missões (composto pelas empresas Eletrosul Centrais Elétricas e Companhia Estadual de Geração e Transmissão de Energia Elétrica) com 30% e também no lote K com a empresa Eletrosul Centrais Elétricas também com um deságio de 30%. As informações sobre o resultado do leilão 007-2013 é apresentado no Anexo I:

Deste leilão estão concluídos os lotes D e F concluídos com 56 e 25 dias de antecedência em seu projeto final, o lote K e P também estão concluídos, porém tiveram descompasso em seu cronograma de execução atrasando o empreendimento em 234 e 517 dias.

O lote I mostra-se em parte acabado, pois a Subestação 230/138kV Santa Maria 3 - novo pátio em 138kV apresenta-se concluída com um atraso de 71 dias. Já a linha de transmissão Santo Ângelo-Maçambará, juntamente com a linha de transmissão Pinhalzinho - Foz do Chapecó com a Subestação Pinhalzinho continuam atrasadas.

Quanto aos projetos nos quais seus cronogramas de operação se encontram em atraso, tem-se o lote A, B e N, e as justificativas para os atrasos são descritos na Tabela 8:

Tabela 8 - Atraso dos empreendimentos do leilão 007-2013

Lote	Motivo do Atraso
A	Estão atrasados a licença de operação e o projeto executivo, retardando assim as obras civis, montagem das estruturas, cabos, equipamentos principais, outros equipamentos não foram adquiridos (TR e CR) além dos Disjuntores, Seccionadores. Segundo a concessionária, estão havendo problemas no financiamento da obra com o BNDES.
B	A organização que arrematou o lote, Abengoa, está em processo de falência, paralisando todas as suas obras.
N	A Eletronorte que adquiriu o lote, contratou outras duas empresas para a realização das obras (o Consórcio Mavi/Engglobal, composto pelas empresas Mavi Engenharia e Construções Ltda. Engglobal Construções Ltda.) porém as empresas contratadas não cumpriram os prazos estipulados no contrato, paralisando todo o andamento dos projetos; além destes atrasos, uma das empresas contratadas para a execução está em dificuldade financeira para dar andamento a obra, assim os empreendimentos continuam paralisados.

Fonte: Autoria própria 2018.

Com o desenvolvimento das obras do lote A, a região Sudeste do país seria amplamente beneficiada, pois são grande a necessidade de interligar os polos geradores de energia, a fim de promover o intercâmbio de energia, nos dois sentidos de fluxos nas regiões norte e sul do território nacional, escoando de potência, das usinas localizadas no estado de Rondônia até os estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Porém, com a paralisação das obras, diversos transtornos foram criados, ressalta-se que no ano 2017 houve apagão em São Paulo, paralisando o sistema de transporte do metrô, e por todo o estado, houve também queda de energia, ocasionando assim diversos transtornos à população. Segundo o governo do estado de São Paulo (2018), uma das causas deste apagão tem relação direta com os empreendimentos necessários para reforçar a confiabilidade do sistema.

Menciona-se também que este projeto tinha a estimativa da criação de 20 mil empregos diretos e indiretos, que permanecem paralisados, outro impacto relaciona-se com a questão fundiária, pois é necessário que seja acordado com os mais de 1500 proprietários das locais por onde serão instalados as torres, dado que o valor das indenizações até o momento estavam apenas em negociação.

A região onde empreendimentos do lote N estão situados no estado do Acre é composta pelas cidades de Cruzeiro do Sul, Feijó e Tarauacá, Sena Madureira, Manoel Urbano onde a

principal fonte de energia é por meio das usinas termoelétricas (sistema isolado de geração); deste modo com a entrada em operação comercial destas linhas seria a integração do estado do Acre ao SIN, reduzindo as emissões de poluentes e custo da energia.

Outro impacto social é que toda essa região seria beneficiada com Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica, denominado LUZ PARA TODOS, este programa foi estabelecido pelo Governo Federal, privilegiando comunidades indígenas e assentamentos, favorecendo assim outros programas sociais.

Dentre as cidades destaca-se que a cidade de Feijó, localizada no estado do Acre 55% da população não tem acesso a serviços de energia (MACIEL *et. al*, 2014). Destaca-se também que índice de desenvolvimento humano (IDH) da cidade de Cruzeiro do Sul que é de 0,064, índice baixo, considerando que são calculados de 0 a 1 sendo que quanto maior melhor; assim com a chegada da energia aumentaria significativamente estes valores.

No que diz respeito ao impacto ambiental, mediante a utilização da energia oriunda de fontes hidrelétricas haveria uma grande redução no consumo do petróleo e seus derivados, e até mesmo o desligamento da estrutura interna de armazenamento e transporte do óleo diesel nestas regiões. Para mensurar o prejuízo para as concessionárias que arremataram os lotes deste terceiro leilão, utilizou-se da mesma metodologia já apresentada anteriormente.

É importante descrever que o lote A é composto por cinco lotes, sendo assim o cálculo da perda da receita será feita separadamente, e como é informado apenas o valor da RAP total; neste trabalho adotou-se para o cálculo, de cada empreendimento do lote A, como o valor total da RAP dividido em partes iguais.

No lote I também foi adotado o mesmo procedimento; como este lote é composto pela soma de 3 empreendimentos dividiu-se o valor da RAP total por 3. Sendo assim, com os dados coletados, a Tabela 9 apresenta tais informações referentes a perda de receita:

Tabela 9 - Estimativa do prejuízo às concessionárias no leilão 007-2013

			Etapas								
Lote	Atrasos em Meses	RAP (R\$ 10 ³)	PB	LI	LO	AEMO	O CIVIS	MTG	CO	OC	Perda Total (R\$ 10 ³)
A1	12	34.889	C	C	A	C	A	A	A	A	19.886
A2	12	34.889	C	C	A	A	A	A	A	A	33.493
A3	7	34.889	C	C	C	C	A	A	A	A	19.189
A4	8	34.889	C	C	A	A	A	A	A	A	33.493
A5	12	34.889	C	C	A	A	A	A	A	A	33.493
B	12	52.405	A	A	A	A	A	A	A	A	52.405
I (2)	34	17.468	C	C	A	C	A	A	A	A	9.957
N	45	38.914	C	A	A	A	A	A	A	A	38.136

Fonte: Autoria própria 2018.

A – Atrasado
C – Concluído

Com a paralisação das obras deste leilão, o montante é de R\$ 240.055.407 em prejuízos para as transmissoras, e o consórcio Mata De Santa Genebra, compostos pela parceria entre as empresas Copel GT e Furnas Centrais Elétricas têm o prejuízo maior com um valor de R\$ 139.557.600, representando 59 % do prejuízo total deste leilão. Ressalta-se também que o lote B foi arrematado pela Abengoa e não é disponibilizada qualquer informação do empreendimento.

Nomeado pela ANEEL como 13-2013 o último leilão de transmissão foi realizado no dia 13 de dezembro, apresentado um total de 4 lotes, onde ao final do projeto serão incorporados ao SIN um total de 466 quilômetros de linhas de transmissão, e quatro subestações de energia totalizando 550 MVA e um transformador de 300 MVA. Ressalta-se que neste leilão todos os lotes dispostos, foram retirados anteriormente no leilão 007-2013 para que se houvesse adequação nas RAPs e também nos prazos de execução que passaram de 22 para 36 meses.

Para este certame foi esperado pela ANEEL um valor máximo da RAP de cerca de R\$ 36.891.970; porém o valor total oferecido pelas organizações foi de R\$ 34.812.857 um deságio médio de 5,6% que se comparado com outros leilões realizados ainda neste mesmo ano, observa-se que o deságio deste leilão foi menor, enquanto este foi de 5,6% os outros foram de 12%, 13% e 7%, encontrada nesta dissertação no Anexo I

Dos empreendimentos leiloados, o lote A possui um atraso de mais de 860 dias; dentre as causas deste atraso destacam-se: projeto e construção, parte do licenciamento ambiental como licença de instalação, Autorização de Supressão Vegetal (ASV) Licença de Operação

(LO), Projeto Executivo, já quando aos equipamentos a serem utilizados Painel de Proteção, controle e automação ainda não foi adquirido.

Dentre os impactos sociais provocados pela paralisação desta linha cita-se que as cidades que seriam beneficiadas pela linha estão em pleno desenvolvimento econômico. Segundo a Nexans (2018), a organização que forneceria os cabos para as linhas de transmissão deste projeto, mais de 700 mil pessoas seriam beneficiadas, pois minimizariam as falhas simultâneas com o corte de carga, devido às perdas múltiplas nas linhas de transmissão. Com os atraso neste projeto, a população tem sofrido com diversos contratemplos, como por exemplo a cidade de Caeté, que tem sofrido constantes quedas de energia. Segundo a prefeitura de Caeté (2017) os prejuízos decorrentes da falta de energia elétrica têm afetado diversos setores, um deles é o fornecimento de água na região, pois com falta de energia as bombas que captam a água não funcionam acarretando assim, falta de fornecimento de água e energia.

Cidades como Ouro Preto tem sido punidas pela falta das linhas de transmissão, os produtores rurais têm perdido o leite e seus derivados, pois há uma constante falta de energia na cidade, ressalta-se também que em determinadas épocas festivas recebem milhares de turistas como no carnaval e *réveillon*, para garantir essa crescente demanda de energia faz-se necessário uma complementação térmica; em um primeiro momento aumenta consideravelmente o valor das tarifas, e ainda contribui para emissão de poluentes na atmosfera.

Deste leilão apenas o lote B não recebeu proposta financeira. Já o lote C (Linha de Transmissão 230 kV Imperatriz – Porto Franco) não apresenta qualquer informação sobre o empreendimento.

A linha de Transmissão 230 kV Coelho Neto – Chapadinha que se apresenta com o desenvolvimento normal; a Linha de Transmissão 230 kV Miranda II – Chapadinha também não apresenta qualquer informação sobre o projeto. Já a SE 230/69 kV Chapadinha II encontra-se em andamento normal, o lote D, não apresenta qualquer informação a respeito, seja no site da ANEEL ou da concessionária.

Com relação à perda de receita das concessionárias do leilão 13-2013, é estimado um valor de R\$ 6.484.306 - este prejuízo é da transmissora Aliança de Energia Elétrica S.A, a que arrematou este lote. A Tabela 10 apresenta os resultados deste leilão, contendo o valor que a concessionária deixou de receber mediante os atrasos:

Tabela 10 - Estimativa dos prejuízos das concessionárias no leilão 13-2013

			Etapas								
Lote	Atrasos em Meses	RAP (R\$ 10 ³)	PB	LI	LO	AEMO	O CIVIS	MTG	CO	OC	Perda Total (R\$ 10 ³)
A	28	10.991	C	A	A	C	A	A	A	A	6.485

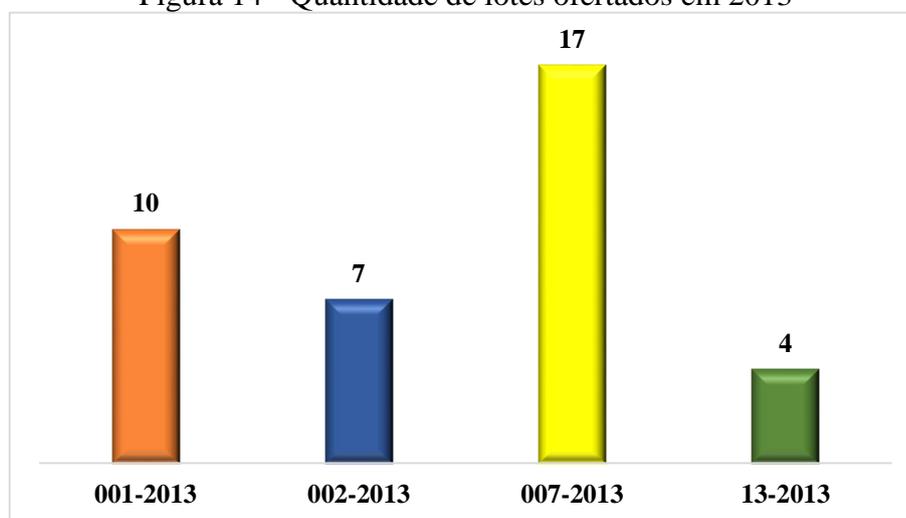
A – Atrasado
C – Concluído

Fonte: Autoria própria 2018.

Destaca-se que não há quaisquer informações sobre o desenvolvimento dos projetos do lote C e D, que foram arrematados pelo Consórcio de Transmissão de Energia do Brasil, compostos pelas empresas Braxenergy e LT Bandeirante Empreendimentos Ltda; desta maneira, torna-se impossível qualquer análise.

Em 2013, no que se refere aos leilões de linha de transmissão, observa-se que ocorreram 4 leilões de transmissão sendo ofertado 38 empreendimentos. No leilão 001-2013 foram ofertados 10 lotes, no leilão 002-2013 mais 7 lotes, no leilão 007-2014, que teve a maior oferta foram 17 lotes e o leilão 13-2013 com 4 lotes. A Figura 14 evidencia estas informações:

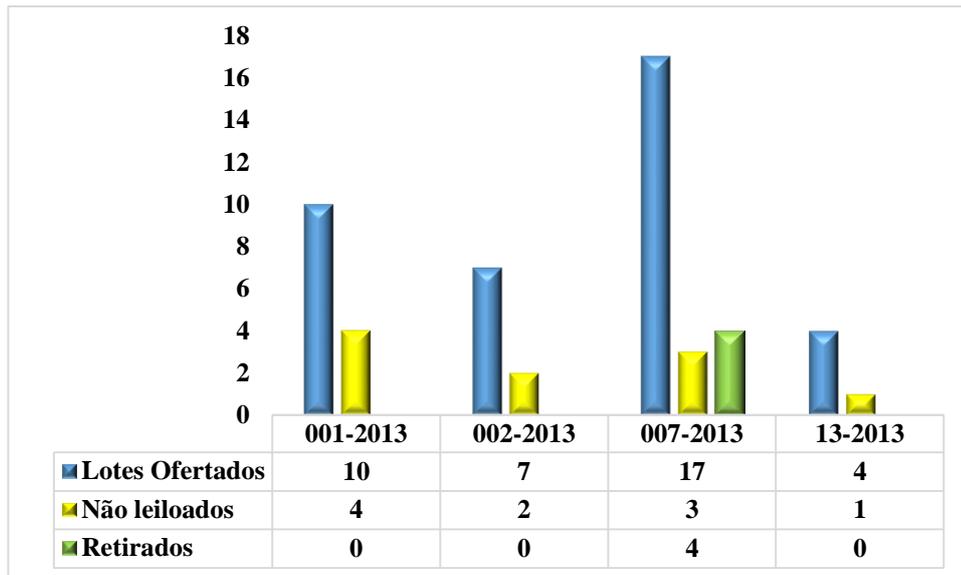
Figura 14 - Quantidade de lotes ofertados em 2013



Fonte: Próprio Autor 2018.

Destes 38 lotes que foram para este leilão um total de 63% foram arrematados (24 lotes) os que não receberam uma proposta representam 26 % (10 projetos), e dos que foram retirados para outro leilão somam uma parcela de 11% (4 lotes). A Figura 15 apresenta estas informações:

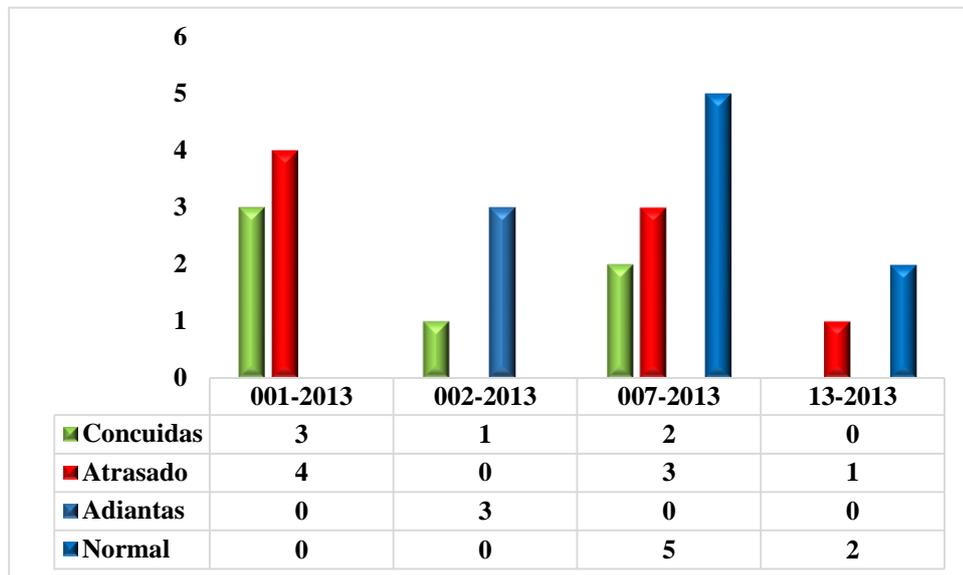
Figura 15 - Lotes leiloados e não leiloados, ano de 2013



Fonte: Próprio Autor 2018.

Ao se referir aos projetos já leiloados, dentre os empreendimentos, tem-se: 20 projetos concluídos; entre os atrasados encontram-se 8. Já as obras adiantadas têm-se 3 e em andamento normal mais 7 projetos; ilustrado na Figura 16:

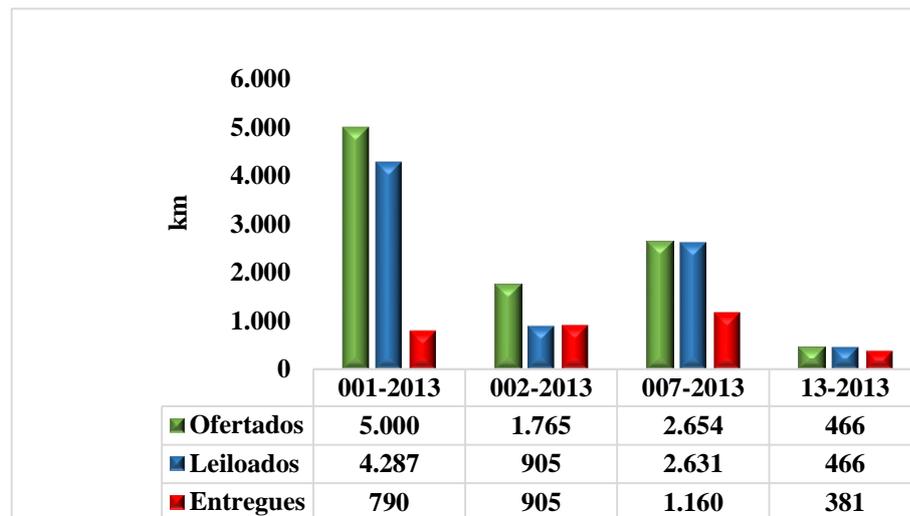
Figura 16 - Resultado das obras de 2013



Fonte: Próprio Autor 2018.

No decorrer do ano de 2013 foram planejados um total de 9.885,5 quilômetros de linhas, arrematados um total de 8290 (84%); deste valor concluídos tem-se o total de 3.237(33%) do que foi planejado. A Figura 17 ilustra tais informações:

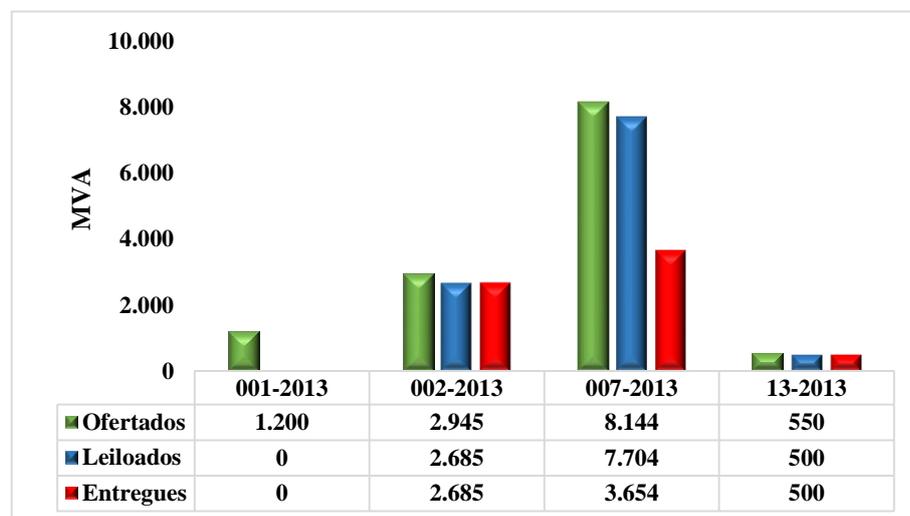
Figura 17 - Quantidade de linha de transmissão ofertados em 2013



Fonte: Próprio Autor 2018.

Já para as subestações foram planejados 12.8389 MVA, para serem leiloados, onde foram contratados 10.889 MVA, que representa 85% do valor colocado a leilão, e finalmente concluído 6.839 MVA que representa 53% do planejado. Desta maneira, a Figura 18 ilustra estas informações:

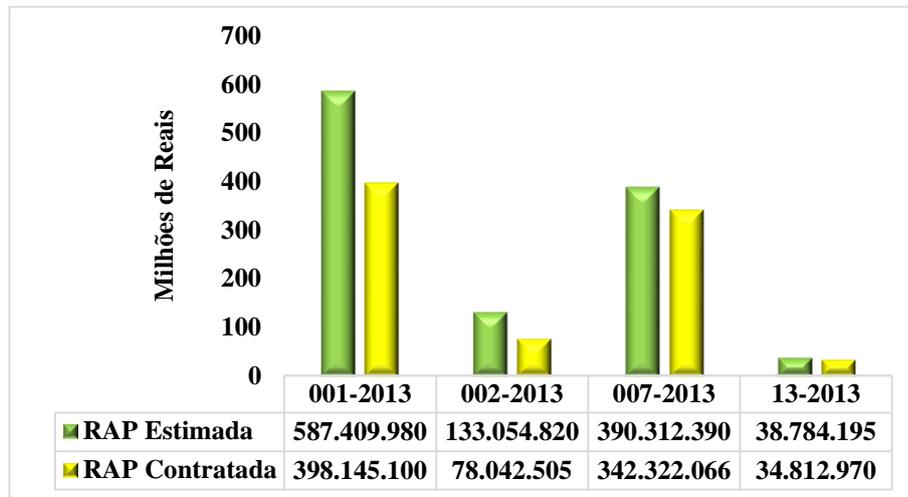
Figura 18 - Resumo das subestações em 2013



Fonte: Próprio Autor 2018.

Os valores máximos da RAP a serem pagos neste ano tem o valor de R\$ 1.149.561.385, entretendo com os deságios das concessionárias de transmissão é de R\$ 853.322.641. A Figura 19 ilustra tais informações:

Figura 19 - RAP total para o ano de 2013



Fonte: Próprio Autor 2018.

Mediante a apresentação da Tabela 11, é possível verificar a quantidade de leilões que ocorreram em 2013 e que possuem em seu cronograma a entrada em operação nos respectivos anos de 2016 e 2017.

O valor total das quantidades de quilômetros que estão atrasados e o quanto estes quilômetros poderiam acrescentar no valor total das linhas de transmissão. Salienta-se que no ano de 2016 a porcentagem de atraso que deixou de ser inserida ao sistema elétrico foi de 2%.

Entretanto o valor total em quilômetros dos lotes leiloados em 2013 para entrada em operação em 2016 é de 3.719 quilômetros e destes apenas 38% foram concluídos, estando os 63% restantes em atraso. Estes atrasos afetam diretamente o sistema elétrico, sobrecarregando-o. Para os consumidores, no entanto, estes atrasos implicam diretamente em uma aumento do custo da energia.

Tabela 11 - Lotes em atraso para entrada em operação em 2016 e 2017

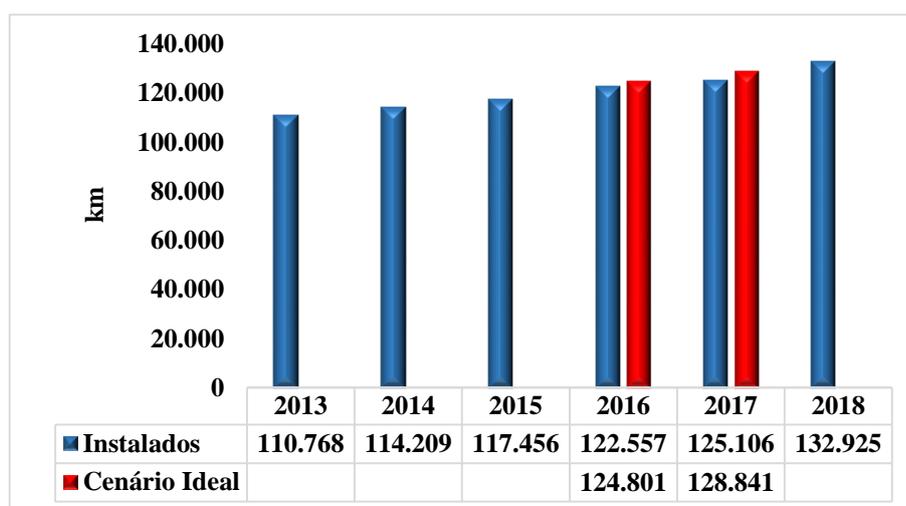
Ano	Lote	Leilão	Ano legal de entrada em operação	Instalados (km)	Atrasado (km)	LT	% de atraso para o sistema
2013	B	001-2013	2017	125.106	630	1.164	1%
	C		2017		534		
	H		2016	122.557	563	2.324	2%
	I		2016		1761		
2013	A	007-2013	2017	125.106	851,4	1.562	2,05%
	B		2017		367		
	E		2017		657		
	N		2017		221		
2013	A	13-2013	2017	125.106	85	1.562	2,05%
	C		2017		316		
	D		2017		65		

Fonte: Próprio Autor 2018.

Já para os projetos também leiloados em 2013 que deveriam estar operando comercialmente, em 2017 este cenário se torna ainda mais preocupante, pois o valor é de 3.748 quilômetros, e a quantidade concluída é de apenas 13 quilômetros, totalizando 0,5% os demais 99,5% continuam atrasados.

A Figura 20 ilustra o cenário real no que se refere ao total de linhas instaladas de 2013 à 2018; a barra em vermelho é o valor em atraso das linhas de transmissão que deveriam entrar em operação em 2016 e 2017.

Figura 20 - Linhas instaladas e atrasadas em 2016 e 2017



Fonte: Próprio Autor 2018.

Para cada organização no que se refere às obrigações legais sobre os projetos, aplicam-se mediante a Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, onde são previstos penalidades

específicas para os atrasos no desenvolvimento das linhas de transmissão. Na Tabela 12 é apresentado uma matriz de responsabilidade de cada organização, juntamente com a porcentagem de execução para cada projeto.

Tabela 12 - Matriz de penalidades 2013

Responsabilidade sobre obras de 2013				Desenvolvimento	
Leilão	Lote	Concessionária	Responsabilidade	Físico (%)	Geral (%)
001-2013	B	Abengoa	Caducidade de todas as obras, execução da garantia do fiel cumprimento, proibida de participar de leilões de transmissão	0	0
	C	Abengoa	Caducidade de todas as obras, execução da garantia do fiel cumprimento, proibida de participar de leilões de transmissão	0	0
	H	Isolucx Energia e Participações S/A	Proibida de participar de qualquer tipo de leilão de energia no Brasil, além de multa	2	19
	I	Abengoa	Caducidade de todas as obras, execução da garantia do fiel cumprimento, proibida de participar de leilões de transmissão	0	0
007-2013	A	Consórcio Mata de Santa Genebra	Obras foram retomadas após a obtenção do licenciamento ambiental	43	85
	B	Abengoa	Caducidade de todas as obras, execução da garantia do fiel cumprimento, proibida de participar de leilões de transmissão	0	0
	E	Consórcio BR Transmissão – Braxenergy e LT Bandeirante Empreendimentos	Caducidade de todas as obras	0	0
	N	Centrais Elétricas do Norte do Brasil	Caducidade das obras, multas contratuais	0	8
13-2013	C	Consórcio BR Transmissão – Braxenergy e LT Bandeirante Empreendimentos	Caducidade de todas as obras	0	0
	D			0	0

Fonte: Próprio Autor 2018.

Quanto ao ano de 2014, ocorreu no dia 07 de fevereiro de 2014 o leilão 11-2013 de transmissão de energia elétrica.

Disposto 3 lotes, que ao término cerca de 2.092 quilômetros duas estações conversoras, uma com potência de 3.850 MVA localizada na cidade mineira de Estreito, e outra instalada na Paraíba junto com à Subestação Xingu de potência 4.000 MVA, serão acrescentados ao SIN.

Este empreendimento será o primeiro que contará com uma tensão em corrente contínua de 800 kV para o escoamento da produção da usina de Belo Monte, Estreito e Resende passando por 65 municípios dos estados do Pará, Tocantins Goiás e Minas Gerais e rio de Janeiro com um prazo contratual de conclusão de 21 meses.

Cabe ressaltar que neste leilão, por ser mais vantajoso, foi dado a prioridade para a organização que arrematar os dois lotes. A Tabela contida no Anexo II, apresenta as informações referentes aos leilões de 2014.

É estimado pela ANEEL o valor máximo da RAP na ordem de R\$ 701.043.610 no entanto foi ofertado pela concessionária State Grid, arrematou o lote no valor de R\$ 434.647.038 um deságio de 38%.

O projeto arrematado pela State Grid por ela foi concluído com sucesso, sendo entregue com mais de 62 dias de antecedência. É primordial destacar que o leilão 11-2013 não houve perda alguma de receita, pois os empreendimentos foram devidamente entregues de acordo com seu escopo.

Na sede da BM&F Bovespa no dia 09 de maio de 2014 realizou-se o segundo leilão de transmissão de energia deste ano, denominado pela ANEEL de leilão 001-2014.

Para este leilão foram colocados um total de 13 lotes, contendo neles 24 linhas de transmissão, onde ao final destes projetos serão adicionados ao SIN a quantia de 2.948 quilômetros, juntamente com 17 subestações de energia que da mesma forma acrescentará mais de 10.486 MVA.

Destaca-se que as Subestações do lote B, G e I consistem na construção de pátios novos enquanto os demais são reforços e ampliações. Cumpre salientar que o já ofertado anteriormente lote C no leilão 007-2013 não recebeu proposta financeira, sendo colocado novamente no lote k deste certame e desta vez foi arrematado pela Copel Geração e Transmissão.

Dentre os estados onde os projetos serão desenvolvidos estão Pará, Amazonas, São Paulo, Bahia, Ceará, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Mato Grosso, Maranhão, Piauí e Paraná, que está apresentado no Anexo II.

A ANEEL com todos estes lotes a dispostos esperava pagar uma RAP de até R\$ 403.072.750; porém foi ofertado pelas organizações um valor de R\$ 349.966.000 obtendo um

deságio médio de 13,2%. Sendo que os maiores deságios individuais ocorreram no lote D e no lote E ambos arrematados pela organização Cymi Holding que apresentaram deságio de 36,1 e 23,2%.

Segundo a Thymos Engenharia (2018), ao se retirar estes dois lotes, observa-se que os deságios médios apresenta-se com 4,4% resultado da baixa competitividade deste leilão.

Dos 13 lotes que foram colocados para serem leiloados, 5 projetos não receberam uma proposta financeira representados pelos os lotes A, H, I, J e L que correspondendo 38,46% dos lotes, já os outros 61,53% foram arrematados (8).

Dos projetos arrematados no segundo leilão 2014, que se apresentam como concluídos têm-se o lote E, foi parcialmente concluído com um tempo considerável de antecipação, somente a LT 500kV Quixadá - Açú III, que apresentou um atraso de 184 dias, porém esta linha já encontra-se concluída. Os outros projetos deste mesmo lote apresentaram uma média de mais de 250 dias de adiantamento. Igualmente concluídos o lote F com 30 dias, o lote K em 48 dias e o lote M em 27 dias.

Já os empreendimentos que possuem atraso em seu cronograma, estão os lotes B, C e G, as justificativas para o atraso são apresentadas na Tabela 13:

Tabela 13 - Atraso dos empreendimentos do leilão 001-2014

Lote	Motivo do Atraso
B	A organização que arrematou o lote, Abengoa, está em processo de falência, paralisando assim todas as suas obras.
C	A organização está aguardando a autorização do licenciamento Ambiental, para a construção da linha de transmissão de Henry Borden - Manoel da Nóbrega, já a LT Domênico Rangoni - Seccionamento da LT Tijuco Preto – Baixada Santista obteve a licença, porém foi impedida de continuar com as obras pois parte da linha interferira no espaço aéreo.
G	A organização que arrematou o lote, Abengoa, está em processo de falência, paralisando assim todas as suas obras.

Fonte: Próprio Autor 2018.

As localidades onde os projetos de transmissão do lote B seriam desenvolvidos contemplam o estado do Pará e Amazonas, no entanto apesar do Pará possuir a maior hidrelétrica de âmbito nacional, ainda existem regiões que ainda não estão conectadas ao SIN, são cidades que localizadas na região oeste do estado do Pará, à margem direita do Rio Amazonas que utilizam da energia termoelétrica a óleo diesel.

Desta maneira, os grandes benefícios sociais destes projetos seriam conectar estas regiões ao SIN proporcionando mais qualidade e confiabilidade às cidades, bem como reduzir

a geração termelétrica. Segundo o governo do estado do Pará (2018), além da geração de empregos diretos e indiretos, isso possibilitará a abertura de investimentos ligados à infraestrutura turística.

Já com o lote C, onde os projetos contemplam as localidades da Baixada Santista, Litoral Sul e Litoral Norte precisamente nas cidades de Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Mongaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente. Nestes locais tem havido um significativo aumento do turismo, ocasionando um aumento das atividades relacionadas à área de serviços, em destaque para a área de hotelaria e alimentação.

O fornecimento de energia elétrica na região do litoral sul de São Paulo, como nas cidades de Santos, São Vicente, Praia Grande, Cubatão apresentam relevante aumento em temporadas, como fim de ano, férias, e feriados prolongados; assim, com a construção destes empreendimentos, os benefícios seriam a melhoria do fornecimento de energia elétrica destas localidades proporcionando uma maior confiabilidade de suprir a demanda (RGE, 2018).

Segundo o jornal A Tribuna (2018), ocorreram constantes apagões de energia durante todo o ano de 2017, principalmente na região de Santos; porém neste ano houve um significativo aumento de corte de carga em dezembro deste ano, que prejudicou diversos moradores dos bairros da região. Segundo este mesmo jornal, cerca de 538 mil imóveis ficaram sem energia, por mais de 72 horas; comerciantes, restaurantes e donos de pousadas e hotéis relatam que os prejuízos acumulados ultrapassam o valor de R\$ 180 mil reais.

Os prejuízos para as concessionárias, pelo atraso no desenvolvimentos dos empreendimentos é apresentado pela Tabela 14:

Tabela 14 - Estimativa dos prejuízos as concessionárias no leilão 001-2014

Lote	RAP (R\$ 10 ³)	Etapas								Perda Total (R\$ 10 ³)
		PB	LI	LO	AEMO	O CIVIS	MTG	CO	OC	
B	92.531	A	A	A	A	A	A	A	A	92.531
C	28.865	C	A	A	A	A	A	A	A	22.515
G	36.499	A	A	A	A	A	A	A	A	36.499

Fonte: Próprio Autor 2018

A – Atrasado
C – Concluído

Cabe mais uma vez salientar que os lotes B e G deste certame foram arrematados pela concessionária Abengoa e assim como todos os outros projetos não se encontram informação a respeito de seus desenvolvimentos, salvo o documento apresentado pelo ONS.

O prejuízo total deste atraso para as organizações encontra-se na ordem de R\$ 151.544.700. O prejuízo maior continua sendo a empresa Abengoa com R\$ 129.030.000 representando aproximadamente 85% do total, os outros 15% de prejuízo são da empresa Alupar.

O terceiro leilão de transmissão de energia elétrica de 2014, ocorreu na sede da BM&F Bovespa, na cidade de São Paulo, realizado no dia 18 de novembro. Nomeado pela ANEEL de leilão 004-2014.

Neste leilão foram colocados para serem arrematados 9 lotes divididos entre subestações de energia e linhas de transmissão. Dentre estes lotes tem-se 34 linhas de transmissão, que após a conclusão do projeto serão incorporados ao SIN 4.723,4 quilômetros e mais de 8.761 MVA em um total de 22 subestações de energia. Todos os resultados relativos a este leilão, encontra-se no Anexo II

Dentre os estados brasileiros que receberam estes empreendimentos estão Amazonas, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás e Tocantins.

Evidencia-se também que o lote H será licitado para ampliações e reforços de empreendimentos já existentes, com ressalva da LT Jurupari – Laranjal do Jari. Os prazos deste leilão em relação aos ocorridos anteriormente também tiveram um aumento considerável de 30 a 42 meses.

Com o resultado deste leilão, a ANEEL esperava uma RAP na ordem de R\$ 432.561.835, porém com os lotes arrematados pelas concessionárias o valor recebido foi de R\$ 376.868.165,67 obtendo assim um deságio médio de 12,8%.

O maior deságio ocorrido neste leilão foi para o lote A que mesmo dividido em sublotes, foi arrematado por completo pela Eletrosul com um deságio de 14,01%. Ressalta-se também que a empresa participou de um consórcio que arrematou o lote E deste leilão.

Dos 9 lotes colocados para serem arrematados somente 4 receberam propostas financeiras (44,5%), já os outros 5 lotes (55,5%) não foram arrematados. Na Tabela no Anexo VII são apresentadas as informações dos lotes, valores, deságios e concessionárias vencedoras do leilão 004-2014.

A partir dos dados deste leilão é possível observar que dos 4 lotes arrematados, apenas 1 está em andamento e com suas obras adiantadas representando 25%. Já os 3 outros projetos encontram-se todos com seu cronograma de execução em atraso, caracterizando 75% dos projetos atrasados. A Tabela 15 apresenta as causas dos atrasos nos empreendimentos:

Tabela 15 - Atraso dos empreendimentos do leilão 004-2014

Lote	Motivo do Atraso
A	A organização que arrematou o lote, sem recursos financeiros para executar a obra, buscou parceria com investidores como a chinesa Shanghai Electric, para dar continuidade às obras.
E	Idem ao item A
F	A empresa obteve a licença de instalação (LI) em 17/05/2017, porém a licença de operação ainda não foi expedida, adiando a entrada em operação da linha.

Fonte: Próprio Autor 2018.

De acordo com a Associação Brasileira de Energia Eólica (2018), o estado do Rio Grande do Sul possui um enorme potencial eólico que atraiu investimentos de mais de US\$ 32 bilhões nos últimos 7 anos.

Os empreendimentos do lote A deste leilão destinam-se totalmente ao escoamento das usinas eólicas situadas nesta região. Além do potencial eólico o Rio Grande do Sul possui também um parque industrial agropecuário que está em pleno desenvolvimento. Sendo assim, com a paralisação destes projetos os prejuízos são enormes aos cofres públicos, pois a energia gerada pelos parques eólicos ficam impedidos de escoar, comprometendo os investimentos da região sul e prejudicando a participação dos leilões de geração os empreendimentos eólicos, (GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL, 2017).

A Eletrosul (2014) concessionária que arrematou o lote F afirmou que os desenvolvimentos das obras seriam criados no Rio Grande do Sul e em Mato Grosso a quantia de 11.000 empregos diretos e indiretos, contudo com as obras estagnadas, esses postos de trabalhos deixam de existir. A estimativa da perda de receita das organizações do leilão 004-2014 e ilustrada pela Tabela 16:

Tabela 16 - Estimativa do prejuízo às concessionárias no leilão 004-2014

Lote	Atrasos em Meses	RAP (R\$ 10 ³)	Etapas								Perda Total (R\$ 10 ³)
			PB	LI	LO	AEMO	O CIVIS	MTG	CO	OC	
A	37	336.000	C	A	A	A	A	A	A	A	329.280
E	12	1.640	C	A	A	A	A	A	A	A	1.607
F	9	22.000	C	C	C	C	C	C	A	A	21.560

Fonte: Próprio Autor 2018.

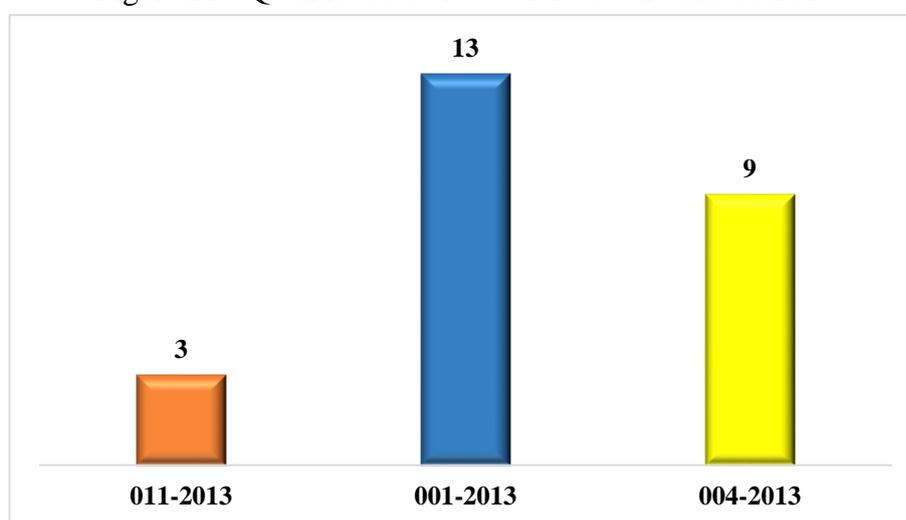
A – Atrasado
C – Concluído

Com a estimativa dos prejuízos é possível verificar que o leilão apresenta um prejuízo para as concessionárias na ordem de R\$ 352.447.200; destes o maior prejuízo é da

concessionária Eletrosul Centrais Elétricas S.A no montante de R\$ 329.280 que representa 93,5% de todo o prejuízo. Este lote também possui o maior atraso dos lotes leiloados neste ano com 37 meses. Os outros lotes juntos somam R\$ 23.167.200 representado 7% do prejuízo total, essa perda é do Consórcio Paraíso (composto pela Elecnor Transmissão de Energia S.A e Celg Geração e Transmissão S.A).

Assim ao se analisar o ano de 2014, verifica-se que a quantidade de leilões ocorridos no ano de 2014 foi de apenas 3, e que se comparado ao ano de 2013, onde houve 4 leilões tem-se um decréscimo de 25% no total de leilões deste ano. Já a quantidade de lotes dispostos no ano foi de 25 lotes, e que de igual forma se comparado ao ano anterior foi de 30 % menor. A Figura 21 ilustra tais informações:

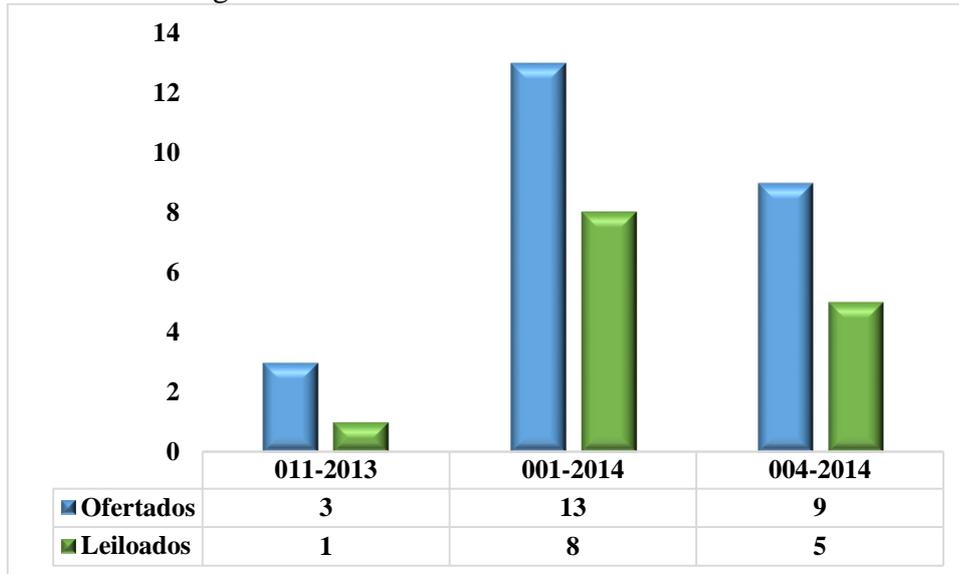
Figura 21 - Quantidade de lotes ofertados no ano de 2014



Fonte: Próprio Autor 2018.

Em 2014 foram dispostos 24 lotes para serem leiloados, de forma que somente 13 (58%), receberam propostas financeiras e 11 não foram leiloados (46%). Destaca-se que neste ano não houve lotes retirados para outros leilões, prática comum feita pela ANEEL nos anos anteriores. A Figura 22 apresenta os resultados para o ano de 2014:

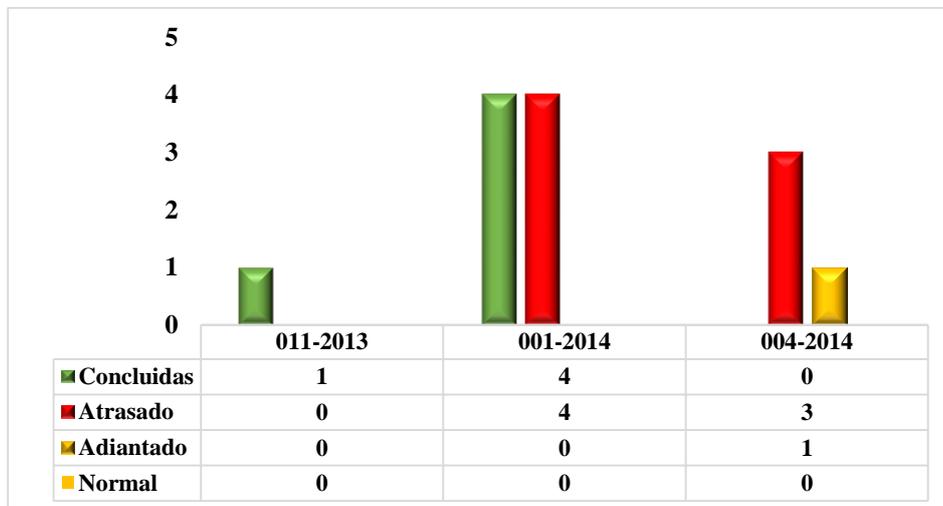
Figura 22 - Lotes ofertados e leiloados de 2014



Fonte: Próprio Autor 2018.

Dos projetos leiloados em 2014, tem-se a quantia de 7 obras atrasadas, 4 obras concluídas no prazo, 1 obra concluída com atraso e 1 projeto com o cronograma adiantado. A Figura 23 exemplifica estas informações:

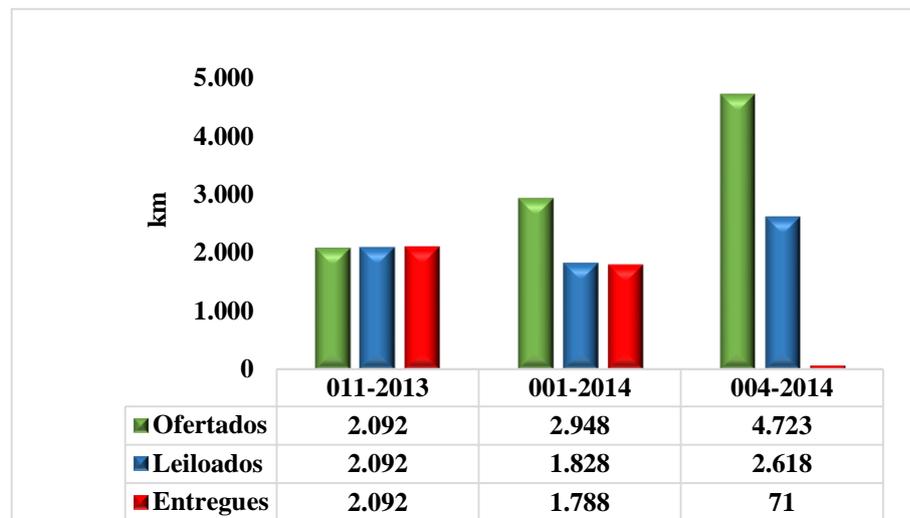
Figura 23 - Resultado das obras de 2014



Fonte: Próprio Autor 2018.

Para a expansão do sistema de transmissão em 2014, foram planejados a quantia de 9.763 quilômetros em linhas de transmissão; deste valor foram leiloados a quantia de 6.538 quilômetros e entregues o valor de 3.951 quilômetros, este valor representa 40% de tudo o que foi planejado. A Figura 24 mostra estas informações:

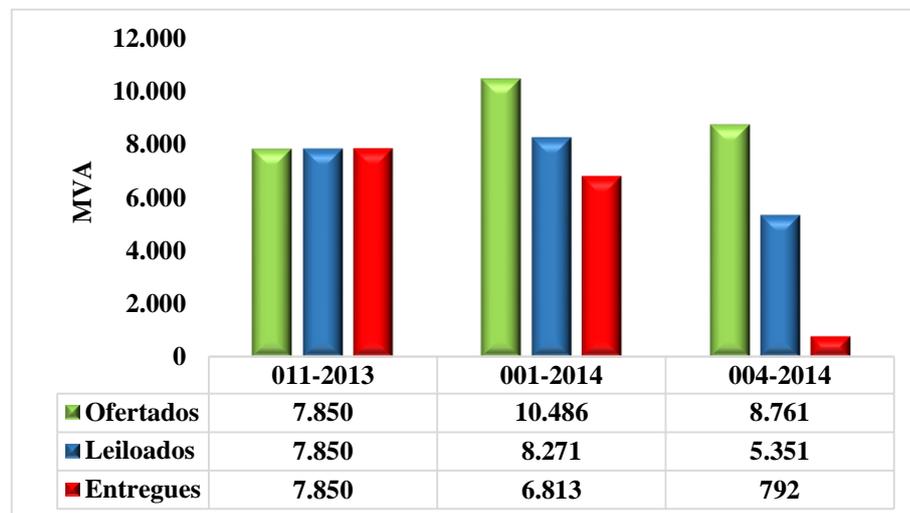
Figura 24 - Quantidade de lotes ofertados em 2014 (km)



Fonte: Próprio Autor 2018.

Já as subestações de energia em 2014 foram planejados 27.097 MVA para serem leiloados no decorrer do ano. Deste total, 21.472 MVA foram leiloados, representado 79% do planejado, entregues tem-se 15.455 MVA, que caracteriza 57% de todo o planejado. Estas informações estão ilustradas na Figura 25:

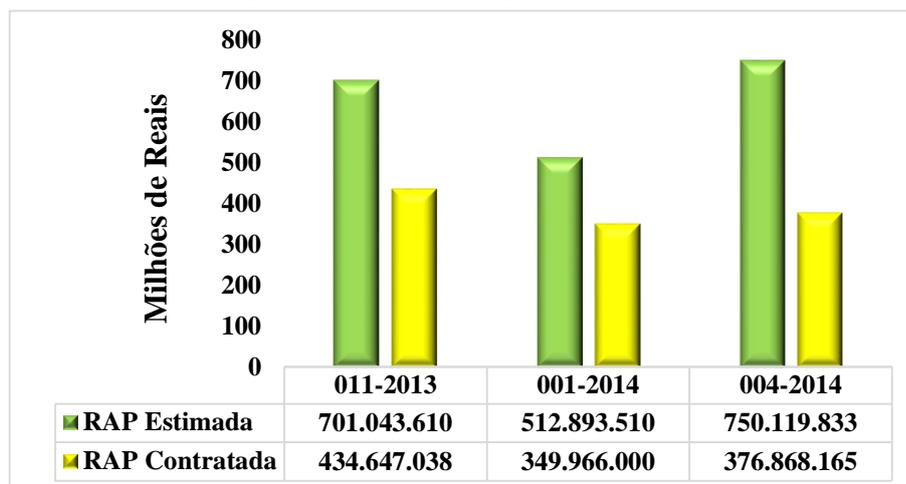
Figura 25 - Resumo das subestações em 2014



Fonte: Próprio Autor 2018.

A RAP máxima planejada pela ANEEL no ano de 2014 foi de R\$ 1.964.056.953 com as vendas dos lotes. Alinhados ao deságio, o valor que deverá ser pago para as concessionárias ao final do projeto é de R\$1.161.471.204, apresentado na Figura 26:

Figura 26 - RAP total para o ano 2014



Fonte: Próprio Autor 2018.

Na tabela 17 é apresentado quais são as penalidades legais referentes aos projetos de cada organização por conta de seus atrasos.

Tabela 17 - Matriz de penalidades 2014

Responsabilidade sobre as obras 2014				Desenvolvimento	
Leilão	Lote	Concessionária	Responsabilidade	Físico (%)	Geral (%)
001-2014	B	Abengoa	Caducidade de todas as obras, execução da garantia do fiel cumprimento, proibida de participar de leilões de transmissão	0	0
	C	Alupar Investimentos	Caducidade de todas as obras, execução da garantia do fiel cumprimento, proibida de participar de leilões de transmissão	10	0
	G	Abengoa	Caducidade de todas as obras, execução da garantia do fiel cumprimento, proibida de participar de leilões de transmissão	0	0
004-2014	A	Eletrosul Centrais Elétricas	Caducidade das obras, publicado na portaria N°466 da União, penalidades previstas como execução da garantia do fiel cumprimento.km	0	9
	E	Consórcio Paraiso	Transferência do projeto para a organização Jaac Materiais e Serviços de Engenharia Ltda.	0	17
	F	Celg Geração e Transmissão	Sem multas, visto que este projeto foi concluído em 16/06/2018	100	100

Fonte: Próprio Autor 2018.

São exibidas na Tabela 18 as penalidades referentes aos projetos de transmissão leiloados no ano de 2014, a previsão de entrada em operação comercial destes projetos estava marcada para os anos de 2017 e 2018, desta maneira esta tabela exibe dados como: quantidade de quilômetros atrasados, ano de entrada em operação entre outras informações.

Cumprir salientar que dos projetos leiloados em 2014 e que deveriam entrar em operação no ano de 2017, a porcentagem de km atrasados se comparados aos que foram entregues a soma

de 2%, no entanto esta pequena porcentagem é de grande relevância ao sistema elétrico. No entanto, o valor leiloado nestes 2 certames para entrada em operação é de 964 quilômetros, contudo apenas 435 quilômetros de linhas foram instalados (46%), os demais 54% ainda estão atrasados.

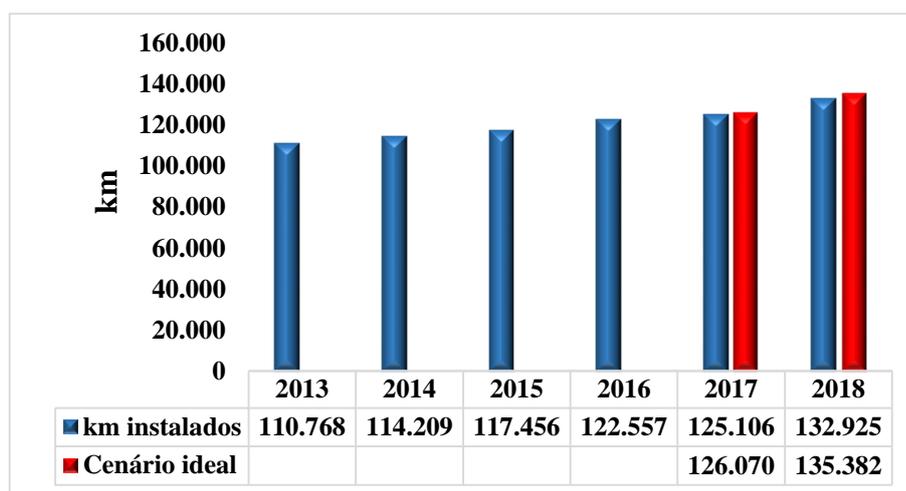
Tabela 18 - Quantidade de quilômetros em atraso

Ano	Lote	Leilão	Ano legal de entrada em operação	Instalados (km)	Atrasado (km)	LT	% de atraso para o sistema
2014	B	001-2014	2018	132.925	240	133.165	0,2%
	C		2017	125.106	0	125.185	0,1%
	G		2017		79		
2014	A	004-2014	2018	132.925	2192,4	135.393	2%
	E				265		
	F				11		
	G				195		

Fonte: Próprio Autor 2018.

Dos projetos que deveriam estar em operação comercial em 2018, o valor de 2,02% estão atrasados, porém o valor é ainda mais alarmante ao observar que dos 2.417 quilômetros leiloados nos certames de 2014 apresentados 100% estão atrasados. O Cenário ideal contendo todos os empreendimentos em operação comercial no ano de 2017 e 2018 é ilustrado pelo Figura 27 apresentado a seguir:

Figura 27 - Cenário ideal para entrada em operação comercial dos projetos de 2014



Fonte: Próprio Autor 2018.

Inicia-se no âmbito dos leilões de transmissão de 2015 com o primeiro leilão que aconteceu no dia 09 do mês de janeiro deste ano, o qual foi nomeado pela ANEEL de leilão 007-2014.

Este leilão estava inicialmente definido para ocorrer no dia no dia 19 de dezembro de 2014, no entanto com o insucesso ocorrido no leilão 004-2014, foi remarcado para acontecer no dia 18 de novembro. O motivo pelo qual a ANEEL decidiu postergar é justificado por projetos que deveriam ser licitados no leilão 004-2014 e não receberam propostas financeiras e impactando diretamente na implantação de instalações de transmissão que deveriam ser licitados neste leilão, então mediante o que foi citado acima, vários lotes foram retirados deste, restando apenas os lotes A, F, I e o lote J por serem considerados de grande relevância ao sistema. No total, preveem a licitação para construção em linhas de transmissão de 817 km, com mais de 8 subestações de energia que ao final serão somados 4.550 MVA. A estimativa da RAP máxima por parte da ANEEL é de R\$ 204.330.920, tendo como estados beneficiados a Bahia, Goiás, São Paulo e Rondônia.

Segundo a Thymos Energia (2018), em decorrência das baixas atratividades nos leilões, visto que anteriormente possuiu lotes sem se quer uma proposta financeira, a ANEEL fará correções no WACC com o intuito de aumentar o valor da RAP nos próximos leilões, deixando assim os empreendimentos mais atrativos as concessionárias.

Ainda, segundo esta mesma organização, em busca de uma maior atratividade nos próximos leilões de transmissão no que se refere ao licenciamento ambiental, é provável que tenham alterações nas análises dos processos ambientais, porém até a data do leilão 007-2014 não havia nada informado sobre a mudança prevista. A Tabela que se encontra no Anexo III desta dissertação apresenta as informações dos leilões do ano de 2015.

Observa-se que este leilão teve 50% dos lotes leiloados, ou seja, dos 4 lotes 2 foram arrematados, quanto ao investimento, a princípio era de R\$ 204.330.920; porém foram oferecidos pelas duas concessionárias, um total de R\$ 155.437.680. Dos 2 lotes arrematados, o deságio médio foi de 4,79%, destes o lote I arrematado pela CPFL Geração de Energia obteve o maior deságio de 32,59%.

Deste leilão, dos dois lotes (100%), apenas o lote arrematado pela CPFL Geração de Energia S.A. encontra-se concluído e com um adiantamento de 171 dias, já o lote arrematado pela Cymi Holding S.A. encontra-se em atraso. O motivo do atraso é apresentado na Tabela 19.

Tabela 19 - Resultado do leilão 007-2014

Lote	Motivo do Atraso
A (1)	Estes projetos estão aguardando apenas a Licença de Operação, que estava prevista para o fim do mês de abril, para entrada em operação comercial.
A (2)	Para estes lotes, estão havendo dificuldades para se alcançar o licenciamento do INEMA (Instituto do Meio Ambiente e Recursos Hídricos), visto que já a licença prévia já foi emitida em julho, também já foi protocolado a solicitação da Licença de Instalação em dezembro deste ano.

Fonte: Próprio autor 2018.

Quanto à primeira parte do lote A escrita neste trabalho como A(1) em uma pesquisa feita no mês de Agosto de 2018, verificou-se que este projeto encontra-se concluído desde o mês de julho.

Já a segunda parte é descrita com A(2), os prejuízos causados pelo atraso desta obra cita-se que em 2013 ao total foram contratados a quantia de 277 MW gerados pelas usinas eólicas, que se conectam na subestação de Pindaí no estado da Bahia, então com os atrasos desta obra coloca em alerta aos responsáveis, visto que há uma sobrecarga na operação desta linha.

Quanto ao cálculo do prejuízo das concessionárias, utilizou-se da mesma metodologia, apresentado seus resultados na Tabela 20:

Tabela 20 - Estimativa do prejuízo às concessionárias no leilão 007-2014

Lote	Atrasos em Meses	RAP (R\$ 10 ³)	Etapas								Perda Total (R\$ 10 ³)
			PB	LI	LO	AEMO	O CIVIS	MTG	CO	OC	
A (2)	6	72.300	C	A	A	C	A	A	A	A	39.042

Fonte: Próprio Autor 2018.

A – Atrasado
C – Concluído

Evidencia-se que como não se tem informações a respeito do valor unitário de cada empreendimento, dividiu-se o valor da RAP do lote A por 2. Este primeiro leilão de 2015 tem como prejuízo o valor de R\$ 51.333.319,50 e a organização responsável por esta perda é a concessionária Cymi Holding S.A.

O segundo leilão de transmissão ocorrido em 2015, intitulado de leilão de transmissão 007-2015, aconteceu no dia 17 de julho e contou com apenas 1 lote, onde em seu objetivo é fazer o escoamento da energia produzida pela usina de Belo Monte, que se localiza no Pará até

o estado do Rio de Janeiro, porém em seu traçado passará pelos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais.

Este leilão foi realizado na sede da B&M Bovespa; contendo uma Estação Conversora de 4.000 MVA localizado com a Subestação Xingu, uma Estação Conversora com 3.788 MVA juntamente com a Subestação Terminal Rio; uma linha de tensão denominada ultra-alta de 800 quilovolts com comprimento total de 2.518 quilômetros e uma linha de transmissão de 30 quilômetros que realizará a interligação até Nova Iguaçu, um seccionamento das linhas de transmissão Adrianópolis – Rezende e Adrianópolis – Cachoeira Paulista, no terminal Rio terá a quantia de mais dois compensadores síncronos e para os serviços auxiliares dois transformadores.

Para este leilão, a ANEEL prevê o pagamento máximo da RAP de 1.2 bilhões de reais, no entanto a organização a qual arrematou este lote State Grid Brazil Holding ofertou o valor de R\$ 988.030.985, ocorrendo um deságio de 19%. Ressalta-se que os empreendimentos contidos neste certame devem ser entregues no início de dezembro do ano de 2019. A Tabela contida no Anexo III, apresenta o resultados obtidos nos leilões de 2015.

Ao se verificar este empreendimento, o mesmo encontra-se em fase normal de desenvolvimento. O IBAMA (2017) emitiu nota esclarecendo que este empreendimento recebeu aval positivo no que se refere a sua licença de instalação, de tal maneira que no dia 10 de Agosto de 2017 foi concebida tal licença de N° 1180/2017. Esta licença permite o início das obras deste projeto porém, com o intuito de que se evitem, atenuem ou compensem os impactos ambientais causados pelas linhas de transmissão deste empreendimento, estão estabelecidos o conjunto de 32 condicionantes, dentre estes, tem-se a realização de 19 programas, completando R\$ 35.265.232 destinados à compensação ambiental previsto na Lei 9.985/2000.

Segundo a prefeitura de Patos de Minas (2018) após os oito meses do início das obras de construção civil, começou-se estágio onde são realizados os lançamentos dos cabos nesta região, com a previsão de término no mês de dezembro de 2019. E então após os lançamentos dos cabos este projeto, entrará na fase final onde serão feitos os testes para que possa entrar em operação comercial. Visto que este projeto se encontra em fase normal de desenvolvimento não cabe análise de estimativa de prejuízo.

Quanto ao terceiro leilão de 2015, o qual a ANEEL chamou de leilão 001-2015, que foi realizado na sede da B&M Bovespa no dia 26 de agosto deste ano. Para este leilão foram ofertados 11 lotes. Estão compostos neste leilão 37 linhas de transmissão, que ao fim do projetos

serão acrescentados ao sistema interligado nacional 4.800 quilômetros de linhas de transmissão e 9.690 MVA, com 31 subestações de energia.

Os estados beneficiados são Alagoas, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Mato Grosso, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rondônia, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Sergipe e Tocantins, com estes empreendimentos a ANEEL espera receber de investimento 7,8 bilhões de reais.

Salienta-se que a maior linha de transmissão possui 1.300 quilômetros de extensão e 4.430 MVA foi ofertado no lote A deste leilão. Já o segundo maior lote ofertado conta com 626 quilômetros de extensão e 1.960 MVA de transformação, os dois juntos são responsáveis por 1926 quilômetros de linha de transmissão e 6.390 MVA representando 65% do total ofertado.

Destaca-se também que os lotes B e C deste leilão poderiam ser arrematados juntos (Lote BC), sendo que estes lotes já foram anteriormente leiloados (004-2014), não só estes, mas também os lotes H e K que já passaram pelo leilão 007-2014. Alguns projetos que compõem o lote A e o lote D também já estiveram no leilão 007-2014, e por fim o lote G foi ofertado no leilão 001-2014. A Tabela apresentada no Anexo III exhibe os resultados dos leilões que ocorreram no ano de 2015.

Era previsto pela ANEEL uma RAP total de R\$ 1.310.269.350, neste leilão o investimento total foi de R\$ 254.067.202, sendo que o deságio médio foi de 2,07%, e o maior deságio individual aconteceu no lote K, arrematado pela Celg Geração e Transmissão com 15,50%.

Destes 4 projetos leiloados (E, I, K, L), os lotes E, I são previstos para entrada em operação em julho e agosto do ano de 2022 e até o momento consta em seu cronograma de execução apresentado como “Adiantado” em 1239 e 529 dias. Já o lote K e L estão previstos para entrada em operação comercial em 2019.

Quanto ao desenvolvimento do lote E, já se encontra concluído o seu projeto básico, exceto o relatório de impacto ambiental e todo o pedido de compra de equipamentos finalizado, seu desenvolvimento físico está em 27%. Referindo-se ao lote I, seu desenvolvimento físico está na em 19%, com projeto básico e a licença prévia concluída.

Já o lote K encontra-se com projeto básico, licença prévia e pedido de compras concluídos, seu desenvolvimento físico em 69%, e finalmente o lote L está com 99% de desenvolvimento físico, aguardando apenas a licença de operação. Mediante ao exposto, não é

possível fazer análise de perda de receita das concessionárias visto que os empreendimentos encontra-se todos adiantados.

No dia 18 de Novembro do ano de 2015 aconteceu na sede da B&M Bovespa o quarto leilão de transmissão de energia elétrica, o qual foi chamado pela ANEEL como leilão 005-2015. Neste certame foram oferecidos 12 lotes com 4.093 quilômetros de linhas de transmissão divididos em 31 linhas de transmissão e 9.700 MVA divididos em 23 subestações de energia.

Os estados que serão contemplados por estes empreendimentos são: Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Espírito Santo, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Santa Catarina, São Paulo e Sergipe. É esperado pela ANEEL uma RAP da ordem de R\$ 7,5 bilhões de reais.

Existem neste certame lotes que nos leilões anteriores já foram postos a arrematação porém não receberam propostas financeiras das organizações, que é o caso dos lotes A, B e C que participaram do leilão 001-2015.

A fim de tornar este leilão mais atrativo para as concessionárias, o lote A, por exemplo, teve a sua RAP elevada em 16%, e houve alterações também no tempo de construção que era de 54 meses e passou para 64 meses para a conclusão. O lote B também teve sua RAP aumentada em 13% e o lote C também teve uma revisão na receita com aumento de 8,2%.

Destaca-se que o lote I disposto neste leilão também foi ofertado no leilão 001-2014 e para tornar mais atrativo teve sua RAP reajustada em 260% e o prazo para entrega da obra também foi alterada de 42 para 64 meses.

O motivo principal que levou a ANEEL a reajustar o valor da RAP foi a revisão no chamado custo médio ponderado do capital devido. Em 2014 estes custos envolveram variáveis como a inflação que foi elevada (IPCA – índice de preços ao consumidor) de 5,60 % para 5,87% a taxa de juros de longo prazo (reajustado de 5,50% para 7%) e a taxa de risco, conhecida como *spread* passou de 4,07% para 5,38%).

Mediante ao exposto acima, a Tabela do Anexo II apresenta os resultados dos leilões de 2015 contendo as informações. Destes lotes que a ANEEL colocou para este leilão, apenas 33% dos lotes foram arrematados, ou seja, dos 12 lotes, 4 receberam propostas financeiras. Sendo eles os lotes A, E, G, L, os outros 8 lotes (64%) não receberam proposta financeira sendo eles B, C, BC, D, F, H, I, J e K.

Dos lotes que foram leiloados neste certame, cita-se o lote A que foi arrematado pelo consórcio TLC, composto pela Cymi Holding e Lintran do Brasil e pela Brookfield. Como seu prazo para conclusão das obras é 2021, até o momento seu cronograma de execução é

apresentado como andamento normal, e ao se verificar cada um dos relatórios, todos estão com seu projeto básico pronto e uma considerável parte já apresenta sua licença de instalação concluída. Segundo o Governo do Brasil (2015), os empreendimentos contidos neste lote possuem significativa importância, pois visam aumentar a confiabilidade da parte leste do estado, onde estão localizadas as empresas mineradoras e as siderúrgicas.

Quanto ao lote E arrematado pela Copel Geração e Transmissão S.A, apresenta-se em seu cronograma de execução com andamento normal, e ao se verificar os relatórios de desenvolvimento, todos os empreendimentos possuem projeto básico, licença de instalação e licença de operação concluídos, ressalta-se que este empreendimento tem previsão de conclusão em 2021.

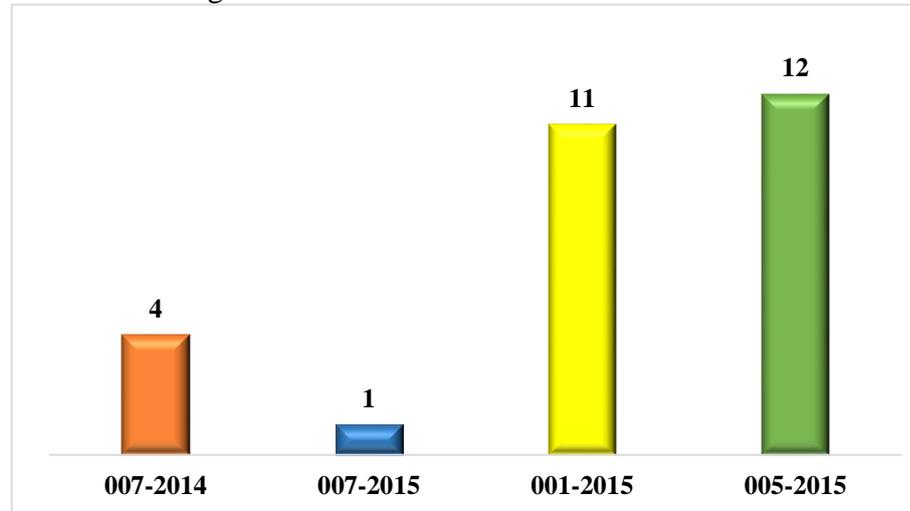
Já o lote G, que possui seu cronograma de entrada em operação em 2019 e foi arrematado pela Planova Planejamento e Construções S.A, é exposto no seu relatório que o cronograma de execução apresenta-se como adiantado, com 247 dias de adiantamento, pois este projeto tem o projeto básico, licença prévia, licença de instalação e o canteiro de obras concluídos.

E por fim o lote L, também previsto para entrada em operação no final de 2019, foi arrematado pelo Consórcio Firminópolis composto pela Cel Engenharia Ltda. e Celg Geração e Transmissão S.A. Seu cronograma de execução é apresentado como adiantado, está com 127 dias de adiantamento, sendo que o projeto básico, licença de instalação e operação já encontram-se concluídos.

Segundo o diretor da ANEEL, o resultado é satisfatório, afirmando que com este leilão foi possível alcançar 13,5 bilhões de reais em investimento em transmissão, um valor bem expressivo (GOVERNO DO BRASIL, 2018)

Quando se analisa o ano de 2015, verifica-se que no ano aconteceram 4 leilões de transmissão de energia ofertados 28 lotes, a mesma quantidade de leilões do ano de 2013 e o dobro de leilões no ano de 2014. A Figura 28 ilustra estas informações:

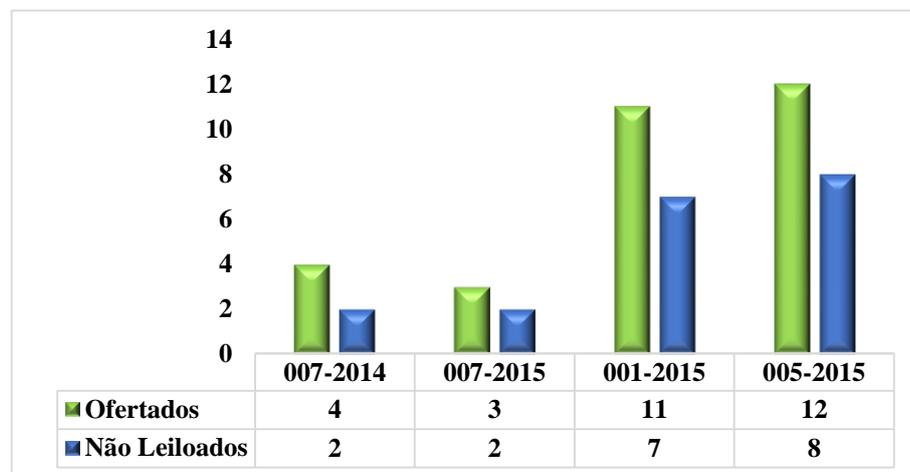
Figura 28 - Total de lotes ofertados em 2015



Fonte: Próprio Autor 2018.

Quanto aos 30 lotes dispostos, tem-se a quantidade de 12 leiloados representando 40% e quanto aos lotes não arrematados tem-se um total de 18, que representa 60%, não houve neste ano nenhum lote cancelado ou retirado para outro leilão, desta forma a Figura 29 ilustra estas informações:

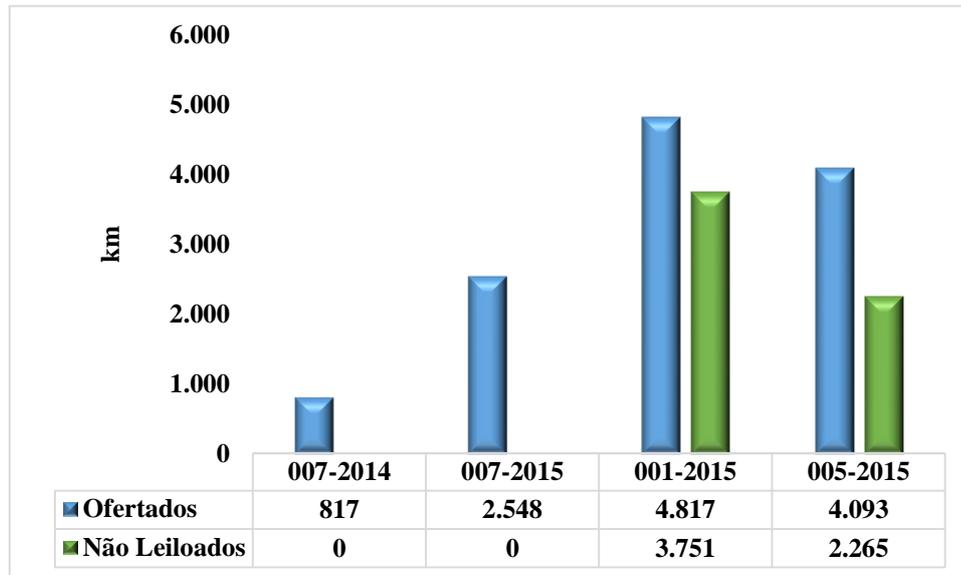
Figura 29 - Lotes ofertados e não leiloados de 2015



Fonte: Próprio Autor 2018.

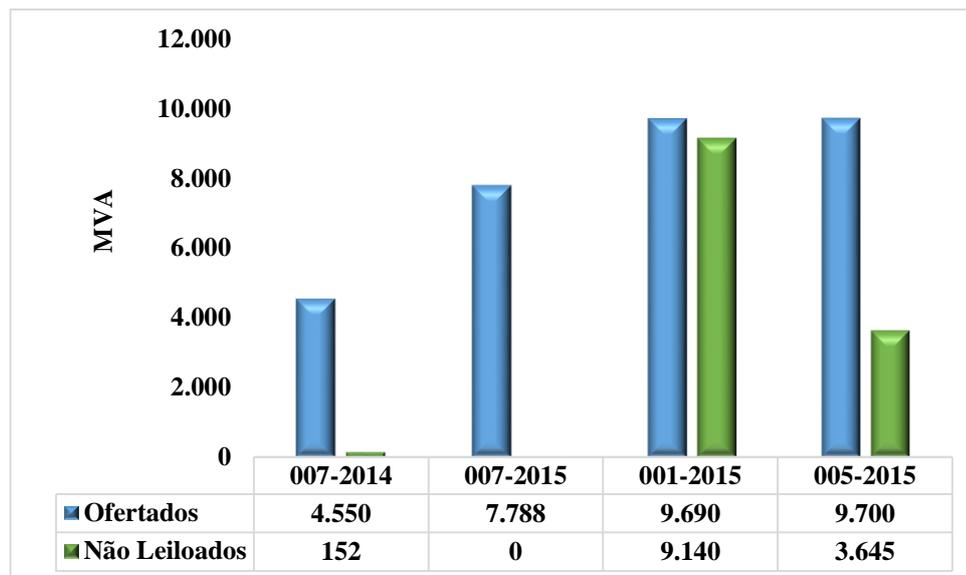
Em 2015, dos 4 leilões ocorridos, tem-se projetada para ser leiloadas a quantidade de 12.275 quilômetros em linhas de transmissão, e arrematados 51%, o que corresponde a 6.259 quilômetros. Quanto às subestações, a quantidade planejada foi de 31.728 MVA e arrematados 18.791 MVA, representando 58%. As Figuras 30 e 31 apresentam estas informações:

Figura 30 - Quantidade de linha de transmissão ofertado em 2015 (km)



Fonte: Próprio Autor 2018.

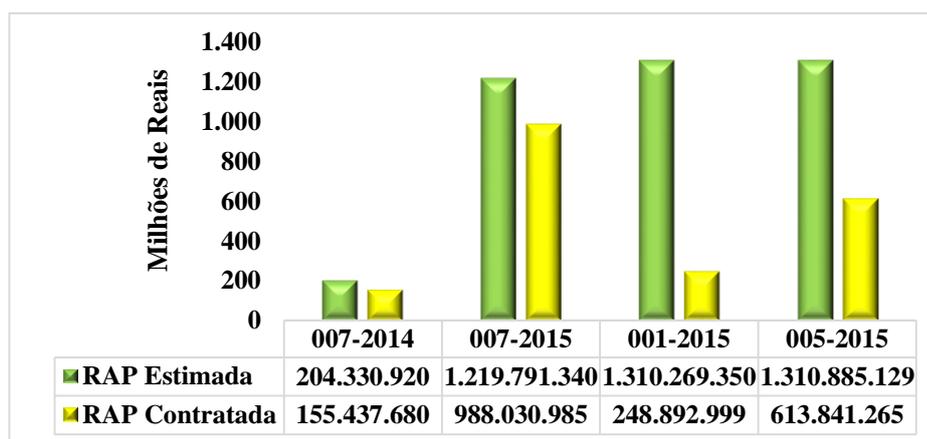
Figura 31 - Resumo das subestações em 2015



Fonte: Próprio Autor 2018.

Os investimentos esperados com os leilões de transmissão ocorridos neste ano totalizaram um montante de R\$ 4.045.276.739. Com as vendas dos lotes, os investimentos foram de R\$2.006.202.929, representado 88% do investimento planejado, conforme apresenta a Figura 32:

Figura 32 - RAP total para o ano de 2015



Fonte: Próprio Autor 2018.

Descrito na Tabela 21, o projeto leilado em 2015 que possui seu atraso em seu cronograma, bem como informações do lote e a quantidade de quilometro que estão em atraso.

É possível verificar um atraso de 817 km, embora esse valor represente apenas 1% do total que foi instalado no ano de 2018, se for somado aos atrasos do leilão 001 e 004 de 2014 que também tem seu cronograma para entrada em operação para 2018, este valor é de 3.720 quilômetros.

Dos impactos, cita-se a LT 230 kV Igaporã III – Pindaí II C1, que promoverá o escoamento dos parques eólicos na região central da Bahia, planejados para conectar na SE Pindaí II, possui capacidade de escoamento de longa e curta duração, com o atraso das obras implica diretamente na sobrecarga do sistema, e impedimento de escoar a energia gerada. Além deste projeto ser o único deste ano que deveria entrar em operação em 2018.

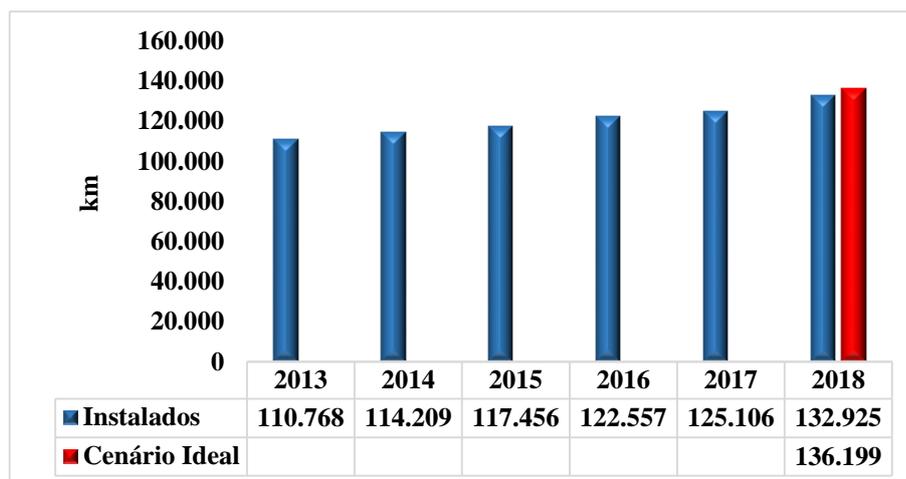
Tabela 21 - Atrasos sobre os projetos para 2018

Ano	Lote	Leilão	Ano legal de entrada em operação	Instalados (km)	Atrasado (km)	LT	% de atraso para o sistema
2015	A	007-2014	2018	132.925	817	133.742	1%

Fonte: Próprio Autor 2018.

A Figura 33 apresenta o cenário ideal, considerando não somente o valor do atraso deste leilão, mas também os leilões 001 e 004-2014, visto que os mesmos também tinham entrada em operação comercial no ano de 2018.

Figura 33 - Cenário ideal 2018 linhas de transmissão



Fonte: Próprio Autor 2018.

Já quanto às obrigações legais, às quais as organizações respondem pelos atrasos referentes ao projetos, são apresentados na Tabela 22:

Tabela 22 - Matriz de penalidades 2015

Responsabilidade sobre obras de 2015				Desenvolvimento	
Leilão	Lote	Concessionária	Responsabilidade	Físico (%)	Geral (%)
007-2014	A	Cymi Holding S.A	Sem multas, projeto concluído em 06/07/2018	100	100

Fonte: Próprio Autor 2018.

Em 2016 iniciaram-se os leilões com o primeiro acontecendo no dia 13 de abril, o qual foi intitulado como leilão de transmissão 013-2015. Neste certame foi oferecida a quantia de 6.097 quilômetros e 27 subestações de energia com 10.560 MVA que estão divididos em um total de 24 lotes.

Dentre os estados que serão contemplados pela obras de transmissão citam-se Alagoas, Bahia, Ceará, Espírito Santo, Maranhão, Mato Grosso, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe e Tocantins, com previsão de entrada em operação comercial no ano de 2019 e 2021. Com a venda dos lotes inicialmente é esperado pela ANEEL, uma RAP de R\$ 12,2 Bilhões de Reais.

Existem neste certame, lotes que anteriormente já foram dispostos em outros leilões, porém não tiveram investidores interessados, como C, J, O, P, H e V partes do lote G e R, que estão sendo leiloados novamente. Para tornar estes lotes mais atrativos aos investidores, estes

lotes foram reajustados com a elevação da taxa de juros de 7,0% para 7,5% e o valor do dólar americano foi adotado de R\$ 4,04 para cada US\$ 1 dólar.

Destaca-se também que os lotes H, I, e os lotes K, L poderiam ser arrematados individualmente ou em conjunto da seguinte maneira: Lote HI e Lote KL, onde este tipo de leilão é caracterizado como competição cruzada pela ANEEL. Após reunião com o MME e NOS, este leilão foi dividido em duas partes, sendo a segunda parte leiloada no primeiro dia do mês de julho deste ano. A Tabela que se encontra no Anexo IV apresenta todas as informações dos leilões 2016.

Embora vários lotes deste leilão tenham passado por revisões na RAP a fim de torná-los mais atrativos, ainda assim muitos lotes não foram arrematados, entre eles estão os lotes B, D, G, H, J, H, N, R, U e o lote V. Desta maneira, dos lotes ofertados 58% foram arrematados, tendo como deságio médio de 2,96%, tendo lotes arrematados tem-se A, C, E, F, I, L, M, O, P, Q, S, T, X, W. A RAP máxima esperada pela ANEEL era de R\$ 2.537.658.028, porém com todos os lotes sem um vencedor o investimento com os 14 lotes foi de R\$ 1,362 bilhões.

O lote A foi arrematado pelo Consórcio de Transmissão do Brasil, do qual fazem parte as empresas FTRSPE 3 Empreendimentos e Participações S.A e FIP P2 Brasil Infraestrutura, e no entanto, não apresentam nenhuma informação quanto ao seu desenvolvimento na plataforma da ANEEL, ficando assim indisponível para qualquer tipo de análise. Dos empreendimentos que possuem adiantamento em seu cronograma de execução estão o lote C com 850 dias, e o lote I com 271 dias, o lote O com 757 dias, o lote S com 88 dias e por fim o lote W com 183 dias de adiantamento, todos estes lotes possuem finalizados o projeto básico, pedido de compra, licença de instalação e licença de operação.

Já os lotes E, L, M, P, Q, T e o lote X possuem em seu status de desenvolvimento como normal. Apenas o lote F conta como atrasado, porém ao se analisar seu cronograma de execução, o mesmo possui concluído o projeto básico, o relatório de impacto ambiental, a licença de instalação, mas a data de operação comercial que inicialmente era prevista para 2020 no seu cronograma. Segundo a concessionária, a revisão de conclusão é somente para 2046, devido ao atraso na obtenção das licenças ambientais.

O segundo leilão de 2016 estava previsto para acontecer no dia 01 de julho de 2016, porém foi adiado para alterar questões referentes ao financiamento pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social BNDES foi previsto para acontecer no início de setembro aconteceu no dia 28 de outubro.

Neste leilão foram dispostos 24 lotes contendo 30 linhas de transmissão totalizando 6.801,7 quilômetros e 16 subestações de energia acrescentando 8.200 MVA, dentre os estados que receberam estes projetos tem-se: Bahia, Ceará, Espírito Santo, Goiás, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Pernambuco, Piauí, e Rio Grande do Norte.

É estimado pela ANEEL uma RAP de R\$ 12,58 bilhões, tendo previsão de entrada em operação comercial destes projetos para 2019 e 2021, e RAP máxima de 2,6 bilhões de reais, valor este que se comparado ao edital anterior se apresenta com um aumento de 13%.

Houve neste leilão uma alteração, no qual foi introduzido um conceito conhecido como lotes condicionantes e lotes condicionados, que ocorrem da seguinte forma: são colocados para serem arrematados os lotes condicionantes, caso estes não recebam propostas financeiras, os lotes condicionados a eles não poderão ser licitados. A Figura 34 apresenta os lotes condicionantes e lotes condicionados deste certame:

Figura 34 - Lotes condicionantes e lotes condicionados do leilão (2º etapa leilão 13-2015)



Fonte: Adaptado de ANEEL 2018.

No Anexo VI são apresentadas informações referentes à segunda etapa do leilão de 2015. Dos 24 lotes do leilão, apenas 3 não receberam proposta financeira, significando que 87,5% dos projetos foram arrematados, onde a 2º etapa do leilão 13-2015 foi melhor sucedida. O valor do deságio médio neste leilão alcançou o 12,07% e individualmente o lote nº 9 arrematado pela Equatorial Energia apresentou o maior deságio 28%.

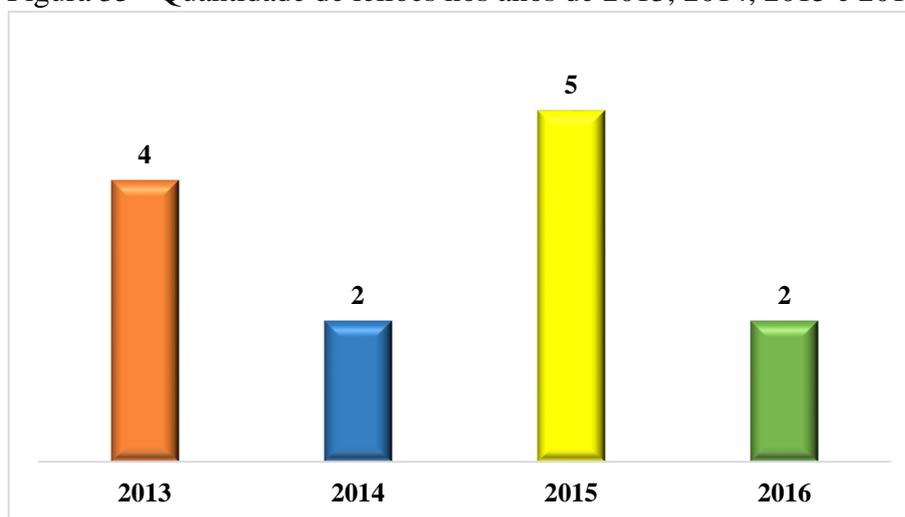
Os empreendimentos leiloados, com exceção do lote 20 e 24 que tem sua entrada em operação no ano de 2021 e 2020 os demais lotes arrematado possuem em seu cronograma a entrada em operação comercial somente para o ano de 2022. Assim, destes projetos leiloados, têm-se os lotes 1,2,3,4,6,10,13,17,18,20,21,22,23,24 que os empreendimentos estão em andamento normal de execução, e ao analisar os relatórios é possível observar que todos

possuem projeto básico concluído, outros possuem a licença prévia e a licença de instalação concluídos.

Quanto aos lotes 8,9,12,14,15,16, os cronogramas constam como adiantados em 253 dias, no que se refere à execução destes empreendimentos, consta que o projeto básico e licença prévia foram concluídos.

Ao se analisar o ano de 2016, verifica-se que houve 2 leilões de transmissão de energia, valor este 50% menor que os anos de 2013 e 2015 onde houve 4 leilões e a mesma quantidade de leilões do ano de 2014, a quantidade total de quilômetros ofertados é de 12.898 e de capacidade de transformação 18.760 MVA. A Figura 35 ilustra a quantidade de leilões ofertados de 2013 a 2016:

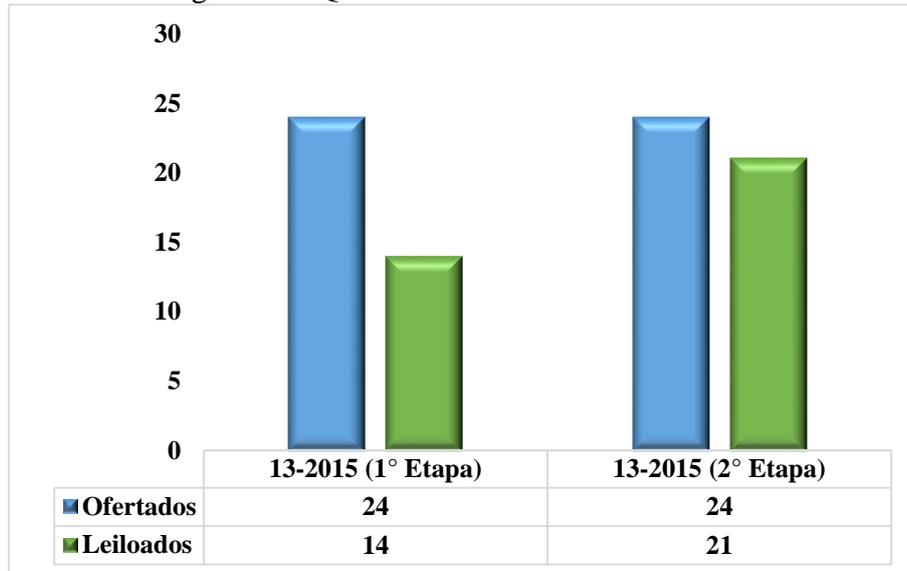
Figura 35 - Quantidade de leilões nos anos de 2013, 2014, 2015 e 2016



Fonte: Próprio Autor 2018.

Já quanto às quantidades de lotes ofertados, tem-se um total de 48, sendo 24 lotes no leilão 13-2015 (1º etapa) e a mesma quantidade no leilão 13-2015 (2º etapa). Dos projetos leiloados tem-se 14 lotes na primeira etapa e 21 lotes arrematados na segunda etapa. Destaca-se que neste ano não houve lotes retirados e nem cancelados. A Figura 36 apresenta tais informações:

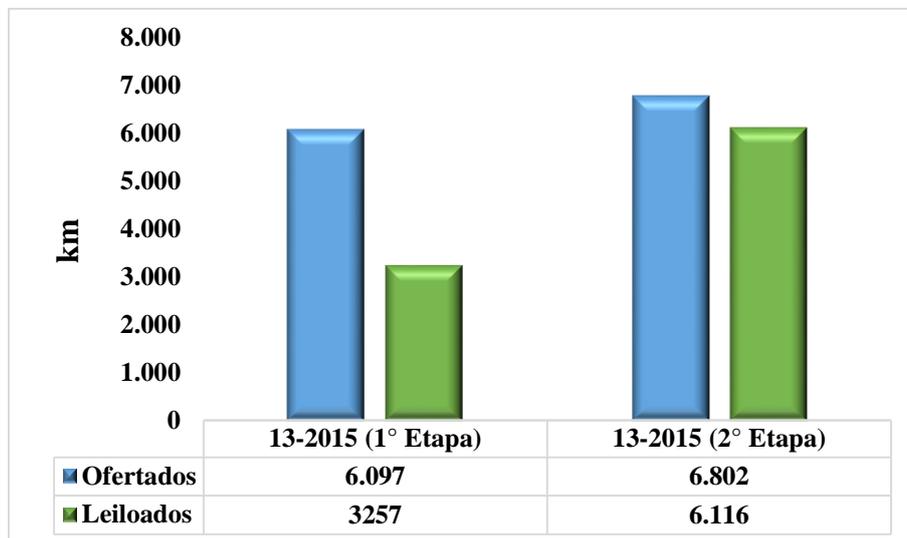
Figura 36 - Quantidade de lotes ofertados em 2016



Fonte: Próprio Autor 2018.

Ofertados em 2016 tem-se a quantidade de 2 leilões realizados com o montante total de 12.898 quilômetros em linha de transmissão, porém o valor final foi de 3.526 quilômetros o que representa 27% do planejado. As informações referentes à extensão das linhas de transmissão é apresentado pela Figura 37:

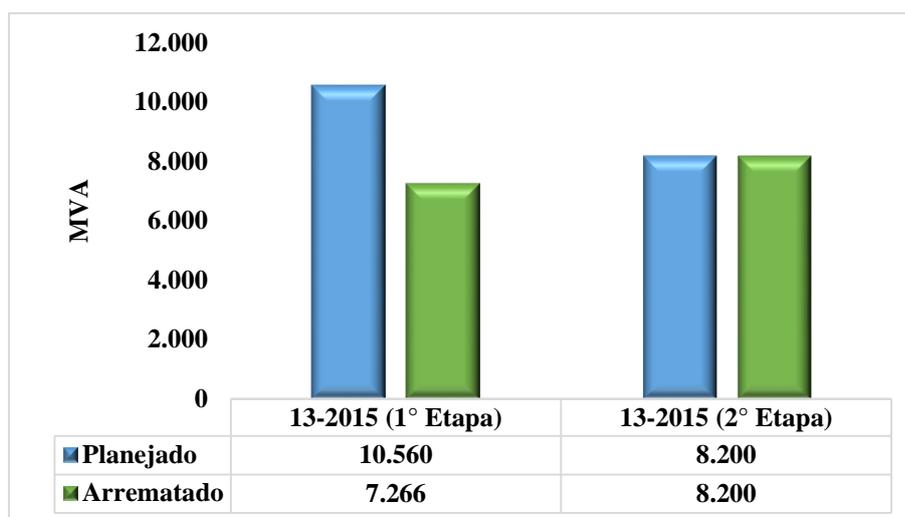
Figura 37 - Quantidade de linha de transmissão ofertado em 2016 (km)



Fonte: Próprio Autor 2018.

Já quanto às subestações de energia, foi planejada uma capacidade de 18.760 MVA, sendo arrematado de 15.466 MVA representando 82% do planejado, conforme apresentado na Figura 38:

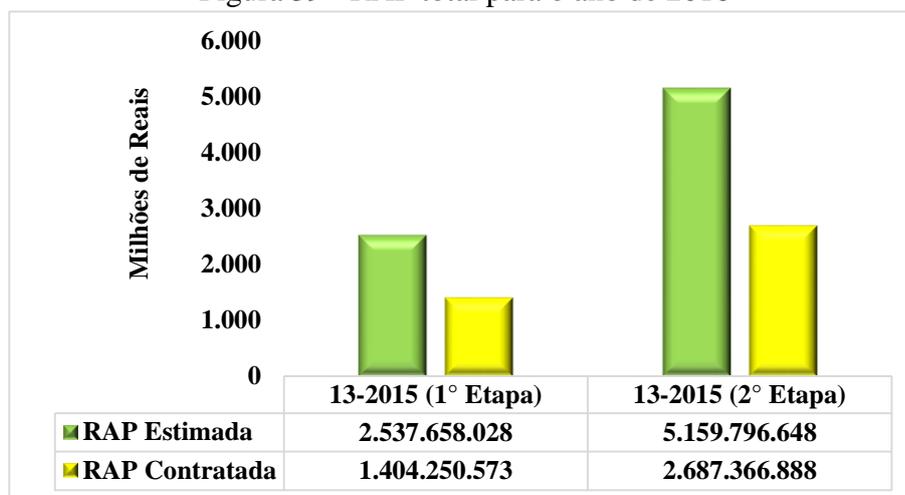
Figura 38 - Resumo das Subestações em 2016



Fonte: Próprio Autor 2018.

Quanto a RAP máxima foi planejado o valor de R\$ 5.159.796.648, no entanto deverá ser pago R\$ 3.820.794.343 às concessionárias. A Figura 39 ilustra estas informações:

Figura 39 - RAP total para o ano de 2016



Fonte: Próprio Autor 2018.

No que diz respeito aos leilões de 2017, no dia 24 de maio aconteceu o primeiro leilão de transmissão de energia elétrica, o qual a ANEEL intitulado de leilão 005-2016. Foram ofertados 35 lotes, que totalizaram 7.500 quilômetros e mais de 13.000 MVA para serem adicionados ao SIN.

Com exceção de 5 estados brasileiros, o restante dos estados foram contemplados: Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pará, Paraná, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Rondônia, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe e Tocantins receberam os projetos

Destes 35 lotes colocados neste certame, os lotes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 e 29 foram colocados pela primeira vez, os outros lotes como 9, 10, 11, 12, 31, 32, 33, e 34 trata-se de lotes que fizeram partes de concessões revogadas em 2016 das empresas MFG Energy e Braxenergy e Isolux. A Tabela do Anexo V apresenta os resultados dos leilões de 2016, apresentando informações sobre o mesmo.

Foram negociados 31 lotes, representando 88% de lotes arrematados, enquanto que os lotes 12, 16, 17 e 24 não receberam propostas financeiras. Era previsto pela ANEEL uma RAP de R\$ 2.727.558.010; e o valor ofertado foi de R\$ 1.673.928.215, obtendo assim um deságio médio de 36,5%, e como maior deságio individual lote 10 com 59%.

Ao se examinar os relatórios referentes ao andamento das obras, verifica-se que 12 empreendimentos estão adiantados no cronograma de execução, sendo eles os lotes 4, 5, 6, 8, 10, 20, 21, 25, 28, 31, 32, 33, representando 38% dos lotes.

Já quanto aos projetos que possuem andamento normal de execução, tem-se os lotes 1, 2, 3, 7, 9, 11, 13, 14, 15, 18, 19, 22, 23, 26, 27, 29, 30, 34 e 35 representando 52% dos lotes leiloados.

Mediante ao exposto anteriormente, como não há descompassos nos cronogramas das obras, visto que o prazo para entrada em operação comercial destes projetos está marcado para 2021 e 2022, não cabe qualquer análise referente a atrasos.

O segundo leilão de transmissão de 2017 foi realizado no dia 15 de dezembro, intitulado pela ANEEL de leilão 002-2017 realizado na sede da B&M Bovespa.

Foram oferecidos 11 lotes que totalizaram 4.919 quilômetros em linhas de transmissão e 10.416 MVA, e uma RAP máxima de R\$ 1.534.803.520; estes projetos estão previstos para a entrada em operação em 2021 e 2023.

Dentre os estados por onde serão distribuídos estes projetos estão: Bahia, Ceará, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Paraná, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte e Tocantins. A Tabela apresentada no Anexo V do os resultados do leilões 2017, onde estão contendo os resultados deste certame.

Este leilão teve todos os 11 lotes arrematados, o que não aconteceu em nenhum dos certames anteriores apresentados, tendo como deságio médio de 40,46 % e o maior deságio individual foi obtido pelo lote 5 arrematado pela Cesbe Participações S.A com 53,9%.

Ao se analisar os relatórios do desenvolvimento das obras, verifica-se que dentre os projetos adiantados tem-se os lotes 1,3 e 6, já os lotes 2,4,5,7,8,9,10 estão em andamento normal

e o lote 11 não apresenta nenhuma informação a respeito do seu desenvolvimento. Como não há nenhuma obra em atraso, não cabe análise que se refere aos atrasos.

Em resumo, o ano de 2017 teve um total de 2 leilões de transmissão de energia. Se comparado aos anos anteriores, teve a mesma quantidade de leilões do ano de 2014 e 2016, e 50% menor que o ano de 2013 e 2015,

Com relação à quantidade de lotes, os dois certames tiveram a quantidade total de 46 lotes. Quase os 12.500 quilômetros de linhas de transmissão e os mais de 23.000 MVA com as subestações de energia, planejados para este ano foram leiloados. Segundo a ANEEL (2018) com as vendas dos lotes alinhado aos altos deságios, proporcionara aos usuários da rede básica uma economia anual de mais de 24,2 milhões de reais ao longo dos 30 anos de outorga.

A RAP máxima planejada pela ANEEL, com as vendas de todos os lotes é de R\$ 5.159.796.648, no entanto com o deságios o valor a qual deverá ser pago é de R\$ 3.820.794.343 as concessionárias.

Finalmente, quanto ao ano de 2018, os leilões de transmissão de energia elétrica tiveram seu primeiro certame no dia 28 de junho, nomeado pela ANEEL como leilão 002-2018.

Foram oferecidos neste leilão 20 lotes, totalizando 2.562 quilômetros em linha de transmissão e 12.200 MVA. Dentre os estados brasileiros onde os projetos serão executados cita-se: Alagoas, Bahia, Ceará, Goiás, Maranhão, Minas Gerais, Pará, Paraíba, Piauí, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Sergipe e Tocantins. O valor máximo da RAP oferecida é de R\$ 988.6 milhões, que serão pagos quando os empreendimentos entrarem em operação comercial, com previsão em 2021 e 2023. A Tabela do Anexo VI apresenta as informações referentes aos resultados dos certames em 2018.

Todos os 20 lotes foram arrematados com deságio médio de 55,56%, representado um desconto recorde para a população de R\$ 14,184 bilhões, onde o diretor de regulação da ANEEL afirmou que este certame foi extremamente bem sucedido e que o investidor está voltando a ter confiança no setor elétrico brasileiro.

No que se refere ao desenvolvimento dos projetos, verifica-se que os lotes 2,5,6,7,9,12,15,1,17,19,20 estão em andamento normal, já os lotes 1,3,4,8,10 e 11 não se tem qualquer informação quanto ao desenvolvimento. E os lotes 13,14 e 18 aparecem como em atraso. Em resumo, até o primeiro momento, o ano de 2018 teve 1 leilão de transmissão de energia, contendo 20 lotes. Já o planejado em linha de transmissão tem-se 2.562 quilômetros de linhas de transmissão e 12.223 MVA de transformação. Planejados pela ANEEL com a RAP

máxima é de R\$1.007.924.450, deste montante, o valor a qual deverá ser pago às concessionárias é de R\$ 450.958.339.

4.1 - Valores da RAP para as regiões nos anos de 2013 à 2018

Com o intuito de verificar os cenários relacionados a RAPs, foram analisados projetos que possuem linha de transmissão com tensão de 500 e 230 kV; no período de 2013 a 2018. Para isto foram considerados as seguintes variáveis: Extensão, tensão, potência da subestação (quando houver) e a RAP; obtendo como resposta RAP/km. Para isto, os dados foram classificados da seguinte maneira:

- ✓ Linhas de 500 kV, sem subestação;
- ✓ Linha de 500 kV com subestação;
- ✓ Linhas de 230 kV, sem subestação;
- ✓ Linha de 230 kV com subestação.

Assim, a Tabela 23 apresenta as informações que se referem aos projetos de 2013 a 2018, de linhas com tensão de 500 kV, sem subestações de energia.

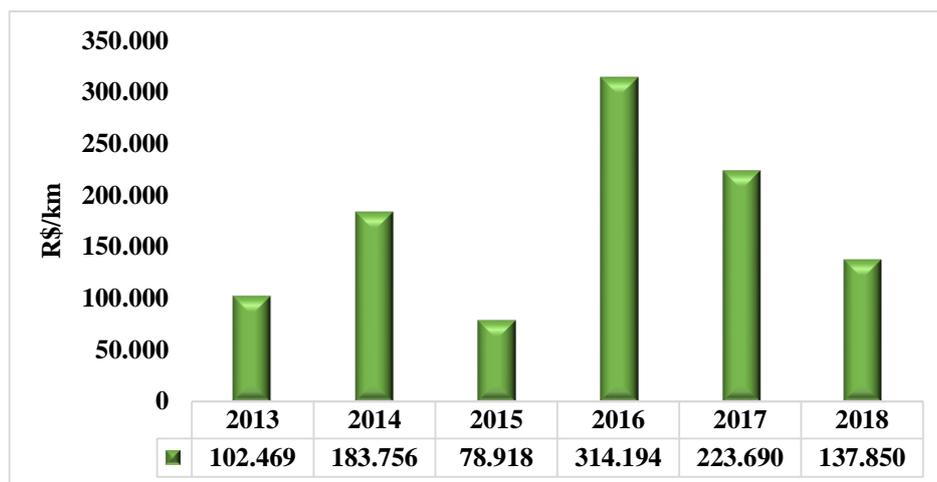
Tabela 23 - RAP médio para linha de tensão de 500 kV sem subestação

	RAP (R\$)	Extensão (km)	RAP médio (R\$/km)
2013	466.540.677	4553	102.468
2014	140.757.000	766	183.755
2015	6.550.235	83	78.918
2016	1.992.305.548	6341	314.194
2017	1.002.132.801	4480	223.690
2018	114.140.000	828	137.850

Fonte: Próprio autor 2018.

Constata-se mediante a apresentação desta tabela um aumento considerável nos valores dos empreendimentos em 2016 e 2017; estes valores comparados aos de 2013 somam um aumento de 67% e 54%. Esses expressivos aumentos se justificam pela baixa atratividade dos leilões, um exemplo disso é o leilão 13-2015, onde dos 14 lotes leiloados, o deságio médio foi de menos de 3%. Na Figura 40 estas mesmas informações são apresentadas de forma gráfica:

Figura 40 - Valores da RAP médio para linha de 500 kV sem SE



Fonte: Próprio autor 2018.

É apresentado pela Tabela 24 os valores para projetos leiloados de 2013 a 2018 que possuem tensão de 500 kV com subestação de energia

Tabela 24 - Resultado anual para linha de tensão de 500 kV com Subestação de energia

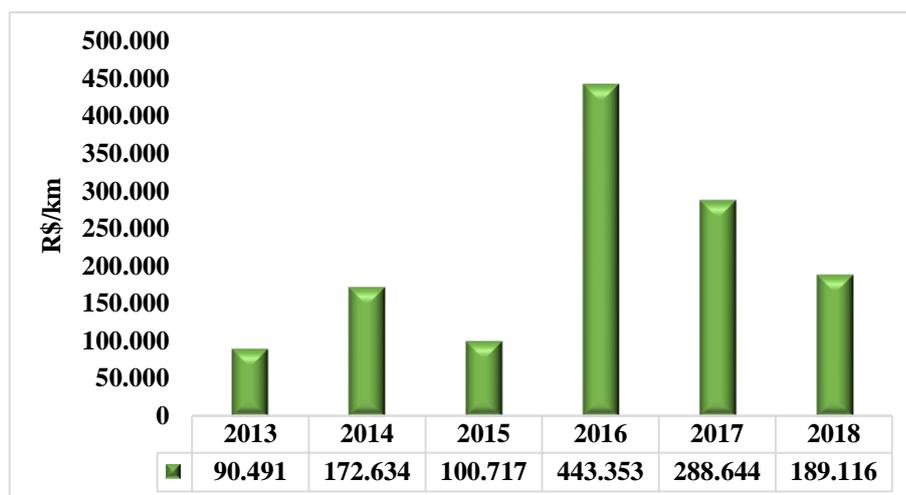
	RAP (R\$)	Extensão (km)	Potência (MVA)	Rap médio (R\$/km)
2013	201.887.000	2.231	1.630	90.491
2014	226.668.900	1313	9000	172.634
2015	623.943.630	6195	4200	100.717
2016	1.181.527.417	2674	7835	441.742
2017	151.538.190	525	6650	288.644
2018	154.379.435	816	8250	189.116

Fonte: Próprio autor 2018.

Observa-se que os projetos do ano de 2016 apresentam uma evolução considerável com aumento significativo dos preços.

Para tornar os projetos mais atrativos, no leilão 13-2015 diversas modificações como a divisão dos riscos de responsabilidade que outrora era apenas da concessionária, foram compartilhadas com os consumidores e também os custos ambientais e fundiários foram atualizados, no intuito de promover maior previsibilidade para as concessionárias. Conforme mostrado anteriormente, a Figura 41 apresenta estas informações de modo gráfico:

Figura 41 - RAP médio para as linhas com tensão de 500 kV com subestação de energia



Fonte: Próprio autor 2018.

Ao analisar os projetos de linha de transmissão com tensão de 230kV sem subestação de energia; o panorama é apresentado na Tabela 25, cabe mencionar que o ano de 2016, não teve projetos.

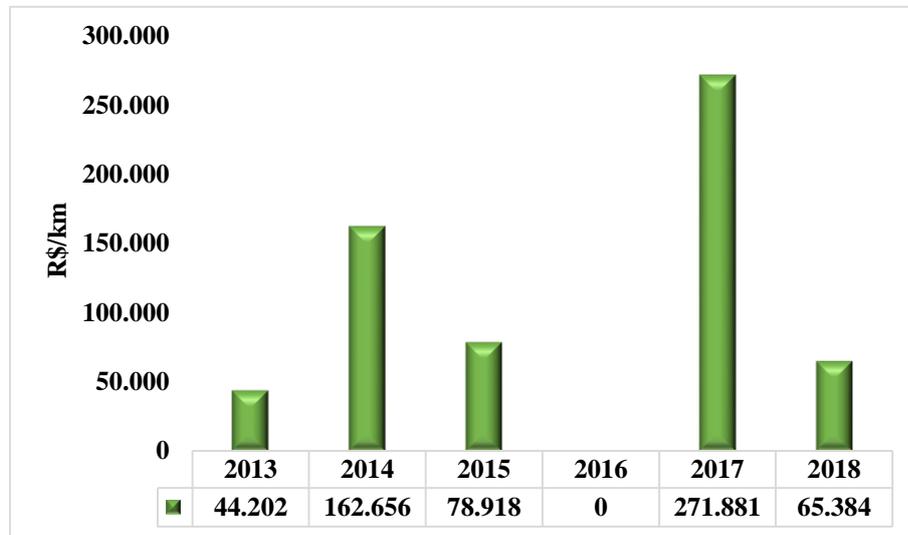
Tabela 25 - RAP médio para linha de tensão de 230 kV sem subestação

	RAP (R\$)	Extensão (km)	RAP médio (R\$/km)
2013	3.050.000	69	44.203
2014	18.868.165	116	162.656
2015	6.550.235	83	78.918
2016	Não houve projetos de 230 kV	-	-
2017	32.353.930	119	271.881
2018	13.600.000	208	65.384

Fonte: Próprio autor 2018.

Observa-se que os anos de 2013 e 2015 apresentam o menor valor de RAP médio para cada projeto de transmissão; no entanto, se compararmos 2015 com 2017 verifica-se um aumento considerável de mais de 70%. Este significativo aumento está relacionado em parte a indenizações devidas a essas empresas e uma outra parte ao reajuste já previsto nos contratos de concessões e à expansão do sistema de transmissão que estavam pendentes devido à Medida Provisória (MP) 579/2012 que posteriormente foi convertida na Lei 12.783/2013, feita para reduzir o valor dos custos de energia para o consumidor final. A Figura 43 ilustra estas informações:

Figura 42 - Resultado para as linhas com Tensão de 230 kV



Fonte: Próprio autor 2018.

Com relação às linhas de transmissão com tensão de 230 kV que foram leiloados em conjunto com subestações de energia, o seu panorama é apresentado na da Tabela 26:

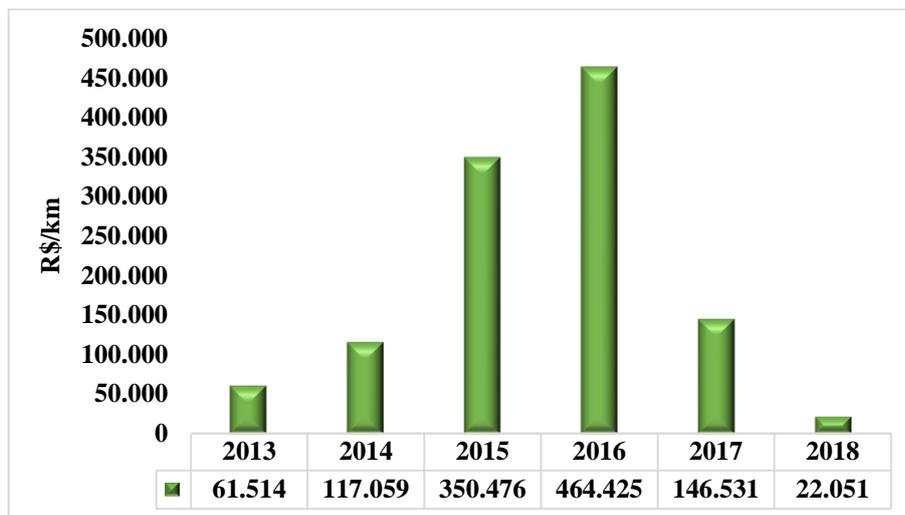
Tabela 26 - RAP médio para linha de tensão de 230 kV com subestação de energia

	RAP (R\$)	Extensão (km)	Potência (MVA)	Rap médio (R\$/km)
2013	187.616.791	3.050	4.404	61.513
2014	485.141.000	2.740	9.185	177.058
2015	329.097.300	939	1.400	350.476
2016	165.335.264	356	5.176	464.424
2017	460.252.566	3.141	6.197	146.530
2018	13.428.964	609	3.199	22.051

Fonte: Próprio autor 2018.

Observa-se que o cenário apresentado pelas linhas com tensão de 230kV com SE se assemelha as linhas de 500 kV, tem-se um valor mais baixo em 2013, e aumenta, no entanto, se comparado o valores de 2016 com 2013 o valor 86% maior. A Figura 44 expões estas informações:

Figura 43 - RAP médio as linhas com tensão de 230 kV com Subestação de energia



Fonte: Próprio autor 2018.

No intuito de apresentar as informações de maneira abrangente, estas informações foram estratificadas de modo a verificar o valor da RAP médio nas 5 regiões (norte, nordeste, sul, sudeste, centro-oeste). Desta maneira a Tabela 27 expõe os resultados para o ano de 2013.

Tabela 27 - RAP médio para o ano de 2013

Região	RAP (R\$)	Extensão (km)	RAP Médio (R\$/km)
Centro-Oeste, Tensão de 230 kV, sem SE	3.050.000	69	44.203
Centro-Oeste, Tensão de 500 kV, com SE	38.390.350	246	156.058
Nordeste, Tensão de 230 kV, com SE	43.218.392	837	51.635
Norte, Tensão 230 kV, com SE	50.803.481	784	64.800
Sudeste, Tensão de 500 kV, sem SE	52.405.227	367	142.794
Sudeste, Tensão de 500 kV, com SE	174.447.000	654	266.575
Sul, Tensão de 230 kV, com SE	32.837.713	437	75.230

Fonte: Próprio autor 2018.

Analisando os valores da RAP médio para cada km de linha de transmissão, observa-se que o valor mais expressivo ocorreu na região sudeste, onde cada km de linha de transmissão de 500kV sem subestação estava em 142 mil, no entanto, quando se refere a linhas de 500 kV com subestação, na mesma região, o valor quase dobra, chegando a mais de 266 mil.

No que se refere ao ano 2014, o valor para cada região é exposto por meio da Tabela 28:

Tabela 28 - RAP médio para o ano de 2014

Região	RAP (R\$)	Extensão (km)	RAP Médio (R\$/km)
Centro-Oeste, Tensão 230 kV, com SE	23.640.000	265	89.207
Centro-Oeste, Tensão 500 kV, com SE	91.922.000	847	108.526
Nordeste, Tensão 500 kV, com SE	190.169.900	1.118	170.098
Nordeste, Tensão 500 kV, sem SE	48.835.000	100	488.350
Norte, Tensão 230 kV, com SE	109.759.165	375	292.691
Norte, Tensão de 500 kV, com SE	36.499.000	195	187.174
Sul, Tensão 230 kV, com SE	341.745.000	2.205,4	154.958

Fonte: Próprio autor 2018.

Em 2014 a região Sul se destaca pelos maiores valores, em seguida o Nordeste também se apresenta com um elevado valor da RAP médio. Os certames deste ano se caracterizaram pela baixa atratividade e pelos elevados custos, além de muitos lotes sem vencedores, mesmo com a taxa de retorno de capital estruturado elevado de 4,6% para 5,5% e 5,7%.

Quanto ao ano de 2015, foram realizadas diversas mudanças pela agência reguladora para tornar mais atrativos como o aumento do valor da RAP, aumento da taxa de juros de 5,5% ao ano para 7%, entre outros além da prorrogação de prazos de conclusão das obras. Assim, a Tabela 29 apresenta o valor da RAP médio para o ano de 2015:

Tabela 29 - RAP médio para o ano de 2015

Região	RAP (R\$)	Extensão (km)	RAP Médio (R\$/km)
Nordeste, Tensão 500 kV, com SE	205.100.900	1.172	175.000
Centro-Oeste, Tensão 230 kV, com SE	117.300.000	519	226.011
Nordeste, Tensão 230 kV, com SE	113.849.000	315	361.425
Norte, Tensão 230 kV, com SE	97.948.300	188	521.001
Norte, Tensão 500 kV, sem SE	17.743.999	158	112.303

Fonte: Próprio autor 2018.

Constata-se que para empreendimentos situados na região norte, os valores são altos, dentre as justificativas estão as dificuldade de logística, visto que em muitos lugares o acesso só é possível por meio de embarcações, e quanto aos aspectos socioambientais, cita-se a dificuldade de obtenção das licenças ambientais visto que a região possui lugares como a Amazônia, que é considerado como um patrimônio ambiental dificultando a obtenção das licenças. Já para o ano de 2016 este panorama é ilustrado pela Tabela 30:

Tabela 30 - RAP médio para o ano de 2016

Região	RAP (R\$)	Extensão (km)	RAP Médio (R\$/km)
Centro-Oeste, Tensão 500 kV, sem SE	1.863.480.681	2.745	678.839
Centro-Oeste, Tensão 230 kV, com SE	20.718.075	113	183.346
Centro-Oeste, Tensão 500 kV, com SE	493.800.467	1.503	328.543
Nordeste, Tensão 230 kV, com SE	48.487.000	20	2.424.350
Nordeste, Tensão 500 kV, com SE	59.590.000	215	277.163
Nordeste, Tensão 500 kV, sem SE	1.002.889.072	3.181	315.275
Norte, Tensão 230 kV, com SE	56.044.971	90	622.722
Norte, Tensão 500 kV, com SE	89.784.000	125	720.000
Norte, Tensão 500 kV, sem SE	111.495.000	435	256.310
Sul, Tensão 230 kV, com SE	40.085.218	133	301.393

Fonte: Próprio autor 2018.

Mesmo com diversas modificações feitas pela ANEEL, para de aumentar a atratividade, como a elevação do WACC, passando de 7% no primeiro leilão para 9,67%, o ano foi marcado por elevados preços para a construção das LTs, que podem ser justificados pelas condições nada favoráveis (baixos prazos de conclusão e exigências ambientais severas) e também pelo ambiente político.

A região nordeste apresenta um alto valor para a construção de linhas de transmissão, no entanto, a região centro-oeste apresentou o maior valor de RAP médio. Os resultados do ano de 2017 podem ser visualizados por meio da Tabela 31:

Tabela 31 - RAP médio para o ano de 2017

Região	RAP (R\$)	Extensão (km)	RAP Médio (R\$/km)
Centro-Oeste, Tensão 230 kV, com SE	120.589.136	886	136.120
Centro-Oeste, Tensão 500 kV, sem SE	65.578.000	354	185.249
Nordeste, Tensão 230 kV, com SE	98.088.930	927	105.870
Nordeste, Tensão 500 kV, com SE	85.271.000	413	206.467
Nordeste, Tensão 500 kV, sem SE	170.470.801	527	323.474
Norte, Tensão 230 kV, com SE	237.097.765	881	269.001
Norte, Tensão 500 kV, com SE	66.267.190	112	589.566
Norte, Tensão 500 kV, sem SE	377.000.000	2.038	184.985
Sul, Tensão 230 kV, com SE	28.058.966	116	241.888

Fonte: Próprio autor 2018.

O cenário para 2017 é otimista, devido as modificações feitas como o aumento do tempo previsto de execução que em determinados projetos alcançam 60 meses, entre outros.

E finalmente para o ano de 2018, os resultados são apresentados na Tabela 32:

Tabela 32 - RAP médio para o ano de 2018

Região	RAP (R\$)	Extensão (km)	RAP Médio (R\$/km)
Centro-Oeste, Tensão 230 kV, com SE	61.738.000	363	169.983
Centro-Oeste, Tensão 500 kV, com SE	10.114.435	12	842.870
Nordeste, Tensão 230 kV, com SE	66.481.291	243	273.361
Nordeste, Tensão 230 kV, sem SE	13.600.000	208	65.385
Nordeste, Tensão 500 kV, com SE	110.750.000	671	164.973
Nordeste, Tensão 500 kV, sem SE	52.510.000	454	115.661
Norte, Tensão 500 kV, com SE	33.515.000	133	251.992
Norte, Tensão 500 kV, sem SE	61.630.000	374	164.786
Sul, Tensão 230 kV, com SE	5.209.673	2	2.604.837

Fonte: Próprio autor 2018.

Os valores para a construção de linhas de transmissão em 2018, apresentou os valores mais nestes anos analisados, mesmo obtendo o maior deságio dos últimos anos, sendo bem vistos pelo consumidor final.

CAPÍTULO 5 - CONCLUSÕES

É inegável que a energia elétrica tem um papel fundamental para o desenvolvimento dos seres humanos, pois seus benefícios estão desde a melhoria da qualidade de vida das pessoas até o desenvolvimento econômico de uma sociedade.

Embora o território nacional disponha de uma diversidade de fontes de geração de energia, a maior parte desta energia é oriunda de fonte hidrelétrica que, na maioria das vezes, estão distantes dos grandes centros de carga. Assim, as redes de transmissão de energia apresentam um papel fundamental para a operação do sistema elétrico nacional, pois conectam quase o país todo, integrando os recursos e garantindo o aumento da confiabilidade do sistema.

No Brasil, para a concessão de linhas de transmissão, faz-se necessária a licitação por meio dos leilões de maneira que a organização vencedora construa, mantenha e opere determinado projeto por um período pré-determinado em contrato, onde é declarado vencedor a empresa oferecer a menor RAP, contribuindo diretamente para modicidade tarifária.

A utilização dos leilões pelo governo como mecanismo para promover a expansão do sistema elétrico nacional é uma estratégia de suma relevância, essencialmente quando se refere ao sistema de transmissão, pois este segmento é imprescindível para garantir a segurança do suprimento de energia elétrica do país. Entretanto, constatou-se nesta dissertação que nestes anos analisados, os leilões de transmissão não se mostraram tão eficientes, justificados pela baixa atratividade principalmente nos anos de 2013 a 2015 onde 54 lotes não tiveram propostas financeiras.

Nos 204 empreendimentos licitados tem-se a quantia de 59.732 km de extensão de linhas de transmissão; deste valor verificou-se que 9.849,4 km foram entregues. Cumpre salientar que este valor está relacionado com os anos de 2013, 2014 e 2015 visto que os demais anos 2016, 2017 e 2018 os projetos leiloados têm previsão de entrada em operação comercial para os anos de 2020 a 2023.

Para as subestações de energia foram verificados que 114.152 MVA comercializados; no entanto, o valor entregue é de aproximadamente 23.000 MVA, referentes ao período de 2013 e 2014, pois os demais anos aqui apresentados também possuem previsão de entrada comercial para os anos de 2020 a 2023.

Constatou-se que as causas dos potenciais atrasos nos empreendimentos das linhas de transmissão observadas neste trabalho foram o curto prazo para a execução das atividades, a

dificuldade na obtenção do licenciamento ambiental e a falta de recursos financeiros das empresas.

A entrada em operação comercial em tempo previsto é um dos grandes problemas enfrentados pelas concessionárias; é importante ressaltar que em 2013, o certame 001-2013 um dos lotes ofertados (D), possui prazo de execução de 22 meses. Devido aos atrasos a ANEEL aumentou gradativamente os prazos passando para 60 meses, conforme verificado em lotes no leilão 001-2015.

Outra variável que teve influência significativa nos atrasos é a obtenção das licenças ambientais, visto que o Brasil possui um dos mais abrangentes e detalhados processos; mas em contrapartida, é um dos mais complexos, devido às premissas impostas pelos agentes regulatórios, pois o processo de licenciamento não decorre somente da atuação de instituições de licenciamento ambiental, mas também de outras organizações que também participam deste processo.

Este estudo também verificou organizações que arremataram o lote e não conseguiram desenvolver estes projetos; é o caso da Abengoa, que embora tenha desenvolvido diversas atividades no Brasil desde sua chegada em 1990, aos anos de 2014 e 2015 passou por uma crise financeira, gerando transtornos ao mercado elétrico nacional. Outra empresa que apresentou o mesmo problema foi a Isolucx, que também arrematou lotes em 2013 e 2014 porém não desenvolveu os projetos devido à crise financeira. Ambas as empresas tiveram caducidade em suas obras.

No que se refere a RAP, constatou-se que o ano de 2013 apresentou o menor valor, tendo um aumento gradativo com o passar dos anos seguintes. Os anos de 2015 e 2016 apresentaram valores de RAP médio elevados, devido à baixa atratividade. Esses altos valores se justificam também pelo momento de crise que o país passou, porém no ano de 2017, após diversas adequações feitas pela ANEEL, é possível observar uma retomada do crescimento e uma redução no valor da RAP, beneficiando diretamente o consumidor final.

Já para as regiões, observa-se que o governo buscou investir na infraestrutura de transmissão principalmente na região nordeste, devido a necessidade de transporte e à geração eólica no local; porém foi na região norte que os valores RAP médio se apresentaram altos; que podem ser justificados pela complexidade logística dificuldade para a obtenção das licenças.

Quanto aos atrasos, tem-se um custo econômico muito alto, tanto do ponto de vista energético quanto social. Do ponto de vista energético, os atrasos geram custos que impactam

não somente as organizações de transmissão, mas toda a cadeia energética, como as geradoras e as distribuidoras, fazendo com que tenha uma redução de oferta de energia elétrica.

Existem também empreendimentos geradores prontos, como parques eólicos que pela falta de linha de transmissão não podem escoar a energia produzida. Com os atrasos tem-se uma sobrecarga nas linhas existentes, impedindo a conexão com os demais subsistemas, o que acarreta problemas como a qualidade de serviço ao consumidor final e dificuldades na operação, favorecendo o risco de falta de energia elétrica.

Estes atrasos também implicam em multas para as concessionárias; que nos anos analisados nesta dissertação o montante referente aos prejuízos foi de R\$ 2.8 bilhões de reais.

E se do lado das transmissoras os impactos são grandes, para a população são notórios as desvantagens; esta pesquisa apurou que dentre os impactos sociais, cita-se que regiões deixaram de receber investimentos, regiões isoladas que receberiam benefícios sociais como postos de saúde e saneamento deixaram de receber tais benefícios; mais de 90.000 empregos diretos e indiretos deixaram de ser criados.

5.1 Propostas para trabalhos futuros

Vislumbra-se como trabalhos futuros o desenvolvimento de uma ferramenta quantitativa que vise mensurar os impactos causados devido aos atrasos na construção de uma linha de transmissão.

A proposta de um estudo de revisão das políticas públicas relacionado ao licenciamento ambiental, com o intuito de subsidiar melhorias da forma como é conduzido no território nacional, e então, posteriormente validar as ações que foram realizadas no presente estudo, para que se permita uma maximização da redução de tempo na obtenção das licenças.

REFERÊNCIAS

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Atlas de energia elétrica do Brasil. Aspectos Socioeconômicos.** 1 ed. Brasília: ANEEL, 2005. 243 p. – Brasília

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Painel de desempenho da transmissão.** Disponível em http://www.aneel.gov.br/fiscalizacao-da-transmissao-conteudos/-/asset_publisher/agghF8WsCRNq/content/paineis-de-desempenho-da-transmissao/656808. Acesso em 06/05/2018.

ANEEL - AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Metodologia de cálculo de preço teto da Receita Anual Permitida (RAP) dos leilões de concessão de transmissão de energia elétrica. Brasília. 2018. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/audiencia/arquivo/2016/065/documento/minuta_preret_9.8.pdf>. Acesso em: 18/08/2018.

AGUIAR, C. D; BALESTIERE, P. A. J. Carvão Mineral: um estudo sobre o consume nacional e respectivas emissões de CO2. **XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. A energia que move a produção: um diálogo sobre integração, projeto e sustentabilidade. Paraná, Brasil.**

ANP – ANUÁRIO ESTATÍSTICO BRASILEIRO DO PETRÓLEO. GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis, 2015. 2016.

ALVES, R.N. Agenda Rumos da Política Brasileira 2011–2012: Panorama Energético Internacional. **Rio de Janeiro: Senado Federal**, 2011.

ARAÚJO, J. L. e OLIVEIRA, A. *Diálogos da Energia: Reflexões sobre a última década, 1994-2004.* Editora 7 Letras, 2005. 250 p.

ABRADEE – Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica. Setor Elétrico. Disponível em <http://abradee.com.br>. Acesso em 25/02/2018.

BEN – Balanço Energético Nacional. Balanço energético nacional 2019. Disponível em <http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-ben>. Acesso em 04/09/2018.

BARROS, E.V. de. A matriz energética mundial e a competitividade das nações: bases de uma nova geopolítica. Revista on line **Engevista**, v. 9, n. 1, 2010.

BORBA, R.F. Carvão mineral. **Balanço mineral brasileiro**, 2001. Disponível em: <http://www.dnpm.gov.br/portal/assets/galeriaDocumento/BalancoMineral2001/carvao.pdf>. Acessado em: 21 Junho. 2017.

CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Relatórios. Disponível em <https://www.ccee.org.br>. Acesso em 15/03/2019.

Canal da Energia. Disponível em <https://www.canalenergia.com.br/noticias/18213877/ons-e-epe-estudam-medidas-para-amenizar-atrasos-da-abengoa>. Expansão das Obras. Acesso em 25/09/2018.

CANTELMO, S.M.S. **Análise dos Resultados dos Leilões das Linhas de linhas de Transmissão de Energia Elétrica**. 2014. 122 f. Dissertação Mestrado - Curso de Engenharia de Energia, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2014.

CARVALHO, C.E. **Desenvolvimento de Procedimentos e Métodos Para Mensuração e Incorporação das Externalidades em Projetos de Energia Elétrica: Uma Aplicação às Linhas de Transmissão Aéreas**. São Paulo, 2005.218p. Tese Doutorado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia de Energia e Automação Elétricas.

CARVALHO, R.G. **Análise dos resultados dos leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil**. Brasília,2011. 97p. Dissertação (Mestrado em Regulação e Gestão de Negócios) – Universidade de Brasília UNB. Brasília

CORREIA, T. B. *et al.* Contra-reforma institucional da indústria elétrica brasileira e novas perspectivas de mercado. In: VI Congresso de Regulação. **Associação Brasileira das Agências de Regulação (ABAR)**, 2005.

DEUS, M. L. D. **Séries Temporais Aplicadas ao Planejamento da Operação do Sistema Interligado Nacional-SIN**. Rio de Janeiro, Dissertação Mestrado em Engenharia Elétrica – Departamento de Engenharia Elétrica, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 2008.

DUDLEY, B *et al.* STATISTICAL Review Of World Energy. London: BP, 2017. Disponível em: www.bp.com/worldenergy. Acesso em: 07 Ago. 2017.

Eletrosul. Notícias. Disponível em <http://www.eletrosul.gov.br/sala-de-imprensa/noticias>. Acesso em 25/08/2017.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, Empresa. Balanço energético nacional 2015: Ano base 2016. Rio de Janeiro. 2016.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Notícias. Disponível em <https://www.epe.gov.br>. Acesso em 25/11/2018.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. Mercado de Energia Elétrica 2006-2015. Rio de Janeiro. 2005. 380 p.

EKAWAN, R; DUCHÊNE, M; GOETZ, D. The evolution of hard coal trade in the Pacific market. **Energy Policy**, v. 34, n. 14, p. 1853-1866, 2006.

IEA – International Energy Agency, **Energy Technology Perspectives 2014 (ETP 2014) – Harnessing Electricity's Potential**. Disponível em :< <http://www.iea.org/itp>>, Acesso em 25 de Maio de 2017.

FREITAS, G.S. **As modificações na matriz energética brasileira e as implicações para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental**.232 f. Tese Doutorado em Economia –

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Economia, Porto Alegre, 2011.

GIL, A.C. Como elaborar projetos de pesquisa. **São Paulo**, 4 edição. n. 61, p. 16-17, 2007.

GOLDEMBERG, J. Atualidade e perspectivas no uso de biomassa para geração de energia. **Revista Virtual de Química**, v. 9, n. 1, 2016.

Governo do Brasil 2018. Notícias. Disponível em <http://www.brasil.gov.br/noticias/infraestrutura/2015/11/leilao-negocia-1986-km-de-linhas-de-transmissao>. Acesso em 05/11/2018.

Governo do Estado do Pará. Notícias. Disponível em http://www.pa.gov.br/O_Para/noticias . Acesso em 05/07/2018.

Governo do Estado do Rio Grande Do Sul. Notícias. Disponível em <http://minasenergia.rs.gov.br/reuniao-debate-obras-de-linhas-de-transmissao-no-rs>. Acesso em 25/08/2018.

Governo do Estado de São Paulo. Notícias. Disponível em www.energia.sp.gov.br. Acesso em 15/08/2018.

GRIMONI, J; GALVAO, L.C.; UDAETA, M. **Iniciação a Conceitos de Sistemas Energéticos para o Desenvolvimento Limpo**. Editora Edusp, Vol. 58. 2004.

HIROTA, H.H. **O Mercado de Concessão de Transmissão de Energia Elétrica no Brasil**. 2006. 95 f. Tese Doutorado - Curso de Pós Graduação em Economia Aplicada, Departamento de Economia, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto. 2006.

IBAMA 2018 – Instituto Brasileiro Do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis. Notícias. Disponível em <https://www.ibama.gov.br/notas/1170-linha-de-transmissao-xingu-terminal-rio-obtem-licenca-de-instalacao>. Acesso em 05/11/2018

IBGE 2019 – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Senso 2019. Disponível em <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em 05/01/2019.

IEA – International Energy Agency 2018. Data & Publications. Disponível em <https://webstore.iea.org/key-world-energy-statistics-2018>. Acesso em 21/05/2018.

JANNUZZI, G.M. Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis. In: **Planejamento integrado de recursos energéticos: meio ambiente, conservação de energia e fontes renováveis**. 1997.

JORNAL A TRIBUNA. Notícias. Disponível em www.tribuna.com.br/noticias. Acesso em 15/08/2018.

CORTEZ, L.A.B; LORA, E.E.S; GÓMEZ E.O. **Biomassa para energia**. Campinas. Editora Unicamp, 2008.30p

MACIEL, R.C.G *et al.* Desenvolvimento rural, agricultura familiar e os produtos florestais não madeireiros: o caso do açaí na região de Feijó, Estado do Acre. **Rev Econ Agríc**, v. 61, n. 1, p. 5-21, 2014.

MENDONÇA, I.M. **Planejamento estático da expansão de sistemas de transmissão de energia elétrica utilizando otimização por enxame de partículas**. 110 f. Dissertação Mestrado em Engenharia Elétrica – Universidade Federal de Juiz de Fora. Juiz de Fora. 2012.

MONGE, M; GIL-ALANA, Luís A.; DE GRACIA, Fernando Pérez. US shale oil production and WTI prices behaviour. **Energy**, v. 141, p. 12-19, 2017.

MORAIS, L.C. de. **Estudo sobre o panorama da energia elétrica no Brasil e tendências futuras**. 2015. 128 f. Dissertação Mestrado - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia USP. Bauru, 2015.

NASCIMENTO, R.L. **Análise dos fatores de influência nas propostas ofertadas nos leilões de transmissão de energia elétrica**. 2012. 46 f. Dissertação Mestrado em Economia do Setor Público – Universidade de Brasília. Brasília. 2012.

NEXANS BRINGS ENERGY TO LIFE. Linhas de transmissão. Disponível em: https://www.nexans.com.br/eservice/Brazil-pt_BR/navigatepub_208555_-35276/Cabos_de_linhas_de_transmissao_da_Nexans_beneficia.html#. Acesso em: 20/07/2018.

NOGUEIRA, L.A.H; CARDOSO, R.B. Perspectivas da Matriz Energética mundial e no Brasil. **Revista O Setor Elétrico, São Paulo (SP)**, ano, v. 2, p. 32-43,2007.

OLIVEIRA, G.F. **Gás natural: satisfação dos usuários residenciais**. Salvador.117 f. Dissertação Mestrado Profissional em Administração, Núcleo de Pós-Graduação em Administração (NPGA) da Escola de Administração da Universidade Federal da Bahia. Bahia, 2008.

ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. Diretrizes para a Elaboração de Projetos Básicos para Empreendimentos de Transmissão. 2013

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS 2017. Disponível em: <http://ons.org.br/>. Acesso em 26/09/2017.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO – ONS 2017. Plano de Operação Elétrica 2018/2019. 2017. Disponível em <http://ons.org.br/pt/paginas/conhecimento/acervo-digital/documentos-e-publicacoes?categoria=Relat%C3%B3rio+PEL> . Acesso em 12/12/2018

OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo), 2010, *Brief History*. Disponível em: www.opec.org. Acesso em: 05 Jul. 2017.

PAULO, G.P. **A utilização de leilões em modelos de expansão da rede de transmissão de energia elétrica**. São Paulo. 2012. 133p. Tese de Doutorado. FGV - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

Prefeitura de Patos de Minas 2018. Notícias. Disponível em <http://www.patosdeminas.mg.gov.br/noticias/read.php?id=7053>. Acesso em 05/11/2018.

REIS, L.B; FADIGAS, E.A.F.A; CARVALHO, C.E. Energia, recursos naturais e a prática do desenvolvimento sustentável. In: **Série Ambiental**. Editora Manole, 2005.

RGE, Empresa do Grupo CPFL Energia. Notícias. Disponível em <https://www.rge-rs.com.br/releases>. Acesso em 15/08/2018.

REZENDE, L.S. **Planejamento da expansão de sistemas de transmissão: avaliação de metaheurísticas e critérios de segurança**. 2011. 197 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2011.

ROCHA, K; MOREIRA, A. LIMP, R. **Determinantes dos deságios nos leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil entre 1999 e 2010**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2012.

SÃO PAULO (ESTADO). SECRETARIA DE ENERGIA E MINERAÇÃO. Anuário de Energéticos por Município no Estado de São Paulo - 2017 ano base 2016. SECRETARIA DE ENERGIA E MINERAÇÃO - São Paulo, 2017. 116 p. - (Série Informações Energéticas). Disponível em <http://www.anuarioestatisticodeenergeticoporestadodesaopaulo.com.br>. Acesso em 15/12/2018.

SIMAS, M; PACCA, S. Energia eólica, geração de empregos e desenvolvimento sustentável. **Estudos avançados**, v. 27, n. 77, p. 99-116, 2013. Fap UNIFESP (SciELO).

TEIXEIRA, J.P.B; SANTOS, A.A.B; GUARIEIRO, L.L.N. Proposta de um método para avaliar a competitividade do gás natural nos setores residencial e comercial. *Revista Gestão Industrial*, v. 11, n. 2, 2015.

TOLMASQUIM, M.T. Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. **Estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 247-260, 2012. Fap UNIFESP (SciELO).

TOMAZZIA, E.C. **Competição nos leilões de concessão do serviço de transmissão de energia elétrica no Brasil: uma investigação sobre o impacto da formação de joint ventures**. Curitiba. 2014. 181f. Tese de Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico.

TREBAT, N.M; A, E. **A crise na Bolívia e seus impactos para a indústria de gás**. **Boletim INFOPETRO**. Revista Petróleo & gás Brasil. Rio de Janeiro: Grupo de economia da energia da UFRJ, ano 5, n.6, jul./2004.

VICHI, F.M *et al*. Energia, meio ambiente e economia: o Brasil no contexto mundial. **Química Nova**, v. 32, n. 3, p. 757-767, 2009. Fap UNIFESP (SciELO).

VIDAL, A.C.F; HORA, A.B. Perspectivas do setor de biomassa de madeira para a geração de energia. **BNDES Setorial**, n. 33, mar. 2011, p. 261-314, 2011.

VIEIRA, P.L. *et al*. Gás natural: benefícios ambientais no Estado da Bahia. **Solisluna Design e Editora**, Salvador, 2005. 132p.

ZANATTO, B, L. Análise dos impactos da medida provisória nº579 sobre os leilões de transmissão de energia elétrica no Brasil. 2017.118f. Dissertação Mestrado – Universidade Federal da Bahia, Faculdade de Economia.

WOLNEY, D; KELMAN, R. O grande papel do potencial hidrelétrico brasileiro. Fundações & Obras Geotécnicas, v. 45, p. 6-11, 2014.

ANEXOS

Resultado dos leilões

ANEXO I - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2013

Leilões de 2013						Concluídos						
Leilão	Total de lotes	Valor Oferecido	Valor Ofertado	Deságio Médio %	Lotes Vazios	No Prazo	Com Atraso	Atrasado	Adiantados	Normal	Retirado	Não informado
001/2013	10	452.210.810	398.145.100	12	4	0	2	4	0	0	0	0
002/2013	7	89.452.680	78.042.506	12,8	1	2	1	0	1	1	1	0
007/2013	17	368.697.880	342.322.006	7,2	3	2	3	4	0	1	4	0
13/2013	4	36.891.970	34.812.857	5,6	1	0	0	1	0		0	2
Total	38	947.253.340	853.322.469	37,6	9	4	6	9	1	2	0	0

Fonte: Próprio autor 2018.

ANEXO II - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2014

Leilões de 2014						Concluídos						
Leilão	Total de lotes	Valor Oferecido	Valor Ofertado	Deságio Médio %	Lotes Vazios	No Prazo	Com Atraso	Atrasado	Adiantado	Normal	Retirado	Não informado
011/2013	4	701.043.610	434.647.038	38	3	1	0	0	0	0	0	0
001/2014	13	403.072.750	349.966.000	13,2	5	5	0	3	0	0	0	0
004/2014	9	432.561.835	376.868.165	12,8	4	0	0	4	1	0	0	0
Total	26	1536678195	1161481204	64	12	6	0	7	1	0	0	0

Fonte: Próprio autor 2018.

ANEXO III - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2015

Leilões de 2015						Concluídos						
Leilão	Total de lotes	Valor Oferecido	Valor Ofertado	Deságio Médio %	Lotes Vazios	No Prazo	Com Atraso	Atrasado	Adiantados	Normal	Retirado	Não informado
007/2014	4	162.896.158,00	155.437.680	4,79	2	1	0	1	0	0	0	0
007/2015	1	1.219.791.340,00	988.030.985	19	0	0	0	0	0	0	0	0
001/2015	12	254.067.603	248.893.000	2,07	8	0	0	0	4	0	0	0
005/2015	12	617.801.445,00	613.841.265	0,64	8,00	0	0	0	2	2	0	0
Total	29	2254556546	2006202930	24,4310139	18	1	0	1	6	2	0	0

Fonte: Próprio autor 2018.

ANEXO IV - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2016

Leilões de 2016						Concluídos						
Leilão	Total de lotes	Valor Oferecido	Valor Ofertado	Deságio Médio %	Lotes Vazios	No Prazo	Com Atraso	Atrasado	Adiantados	Normal	Retirado	Não informado
013/2015 (1ªEtapa)	24	1.404.250.633	1.362.652.848	2,96	10	0	0	1	3	9	0	1
013/2015 (2ªEtapa)	24	2.416.623.760	2.124.889.794	12,07	3	0	0	0	6	14	0	1
Total	48	R\$3.820.874.393	R\$3.487.542.642	15,03	13	0	0	1	9	23	0	2

Fonte: Próprio autor 2018.

ANEXO V - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2017

Leilões de 2017						Concluídos						
Leilão	Total de lotes	Valor Oferecido	Valor Ofertado	Deságio Médio %	Lotes Vazios	No Prazo	Com Atraso	Atrasado	Adiantados	Normal	Retirado	Não informado
005/2016	35	2.633.345.810,00	1.673.928.215,00	36,47	4	0	0	0	13	17	0	1
002/2017	11	1.534.803.520,00	913.835.608,00	40,46	0	0	0	0	3	7	0	1
Total	46	4.168.149.330	2.587.763.823	77	4	0	0	0	16	24	0	2

Fonte: Próprio autor 2018.

ANEXO VI - LEILÕES E SEUS RESULTADOS NO ANO 2018

Leilões de 2018						Concluídos						
Leilão	Total de lotes	Valor Oferecido	Valor Ofertado	Deságio Médio %	Lotes Vazios	No Prazo	Com Atraso	Atrasado	Adiantados	Normal	Retirado	Não informado
002/2018	20	1.007.924.450	450.958.398	55,26	0	0	0	0	0	14	0	6

Fonte: Próprio autor 2018.