

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA DE SANTA  
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS DE ENERGIA**

**GILBERTO DOMINGOS BERNARDO JUNIOR**

**UTILIZAÇÃO DO SMF PARA ACOMPANHAMENTO DAS ENTREGAS  
DE ENERGIA NO CCEAR**

**FLORIANÓPOLIS, 2018.**

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLÓGICA DE SANTA  
CATARINA – CÂMPUS FLORIANÓPOLIS  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELETROTÉCNICA  
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM SISTEMAS DE ENERGIA**

**GILBERTO DOMINGOS BERNARDO JUNIOR**

**UTILIZAÇÃO DO SMF PARA ACOMPANHAMENTO DAS ENTREGAS  
DE ENERGIA NO CCEAR**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas de Energia.

Orientador:  
Prof. Edison A. C. Aranha Neto, Dr. Eng.

**FLORIANÓPOLIS, 2018.**

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor.

Bernardo Junior, Gilberto Domingos  
UTILIZAÇÃO UTILIZAÇÃO DO UTILIZAÇÃO DO SMF UTILIZAÇÃO  
DO SMF PARA UTILIZAÇÃO DO SMF PARA ACOMPANHAMENTO UTILIZAÇÃO  
DO SMF PARA ACOMPANHAMENTO DAS UTILIZAÇÃO DO  
SMF PARA ACOMPANHAMENTO DAS ENTREGAS DE ENERGIA DE  
ENERGIA NO DE ENERGIA NO CCEAR / Gilberto Domingos  
Bernardo Junior ; orientação de Edison A. C. Aranha  
Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Instituto Federal  
de Santa Catarina, Câmpus Florianópolis. CST  
em Sistemas de Energia. Departamento Acadêmico de  
Eletrotécnica.  
Inclui Referências.

1. Leilões de Energia. 2. Sisitema de Medição para  
Faturamento. 3. Ambiente de Contratação Regulado. 4.  
Regras de Comercialização. I. Neto, Edison A. C. Aranha.  
II. Instituto Federal de Santa Catarina. Departamento  
Acadêmico de Eletrotécnica. III. Título.

# UTILIZAÇÃO DO SMF PARA ACOMPANHAMENTO DAS ENTREGAS DE ENERGIA NO CCEAR

GILBERTO DOMINGOS BERNARDO JUNIOR

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Tecnólogo em Sistemas de Energia e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso Superior de Tecnologia em Sistemas de Energia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

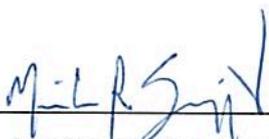
Florianópolis, 17 de dezembro de 2018.

Banca Examinadora:



---

Prof. Edison A. C Aranha Neto, Dr. Eng.



---

Prof. Murilo Reolon Scuzziato, Dr. Eng.



---

Prof. Rubiapiara Cavalcante Fernandes, Dr. Eng.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo apresentar um estudo de caso com base em dados reais de usinas do Sistema Interligado Nacional, orientado a partir de um Contrato de Comercialização de Energia do Ambiente Regulado já aplicado em leilão, a fim de analisar de forma didática determinados processos e mecanismos do Sistema Elétrico Brasileiro no segmento de comercialização de energia. São apresentados os ambientes de contratação do mercado de energia, onde se dará foco ao Ambiente de Contratação Regulado e aos tipos de leilões de energia orientados à diversificação da matriz energética e incentivo de novas fontes renováveis. Para o estudo de caso são aplicadas as regras e procedimentos da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) no tratamento de dados, na qual é utilizada a base do Sistema de Medição para Faturamento, para fins de contabilização e liquidação no Mercado de Curto Prazo. Também é analisada a estrutura do Contrato de Comercialização de Energia do Ambiente Regulado do 3º Leilão de Fontes Alternativas descrevendo o mecanismo contratual e os cenários possíveis de resultados das apurações definidos na minuta de contrato, que são utilizados como base para aplicação do estudo de caso. Os resultados apresentam de maneira prática a avaliação da performance da usina na entrega de energia em seus ciclos de apuração anuais e quadrienais durante o período analisado.

**Palavras-chave:** Leilões de Energia. Regras de Comercialização. Comercialização de Energia. Ambiente de Contratação Regulado.

## **ABSTRACT**

The objective of this work is to present a case study based on real data from power plants of the Brazilian Interconnected System, based on a Regulated Environment Energy Trading Contract already applied in an auction, in order to analyze in a didactic way certain processes and mechanisms of the Brazilian Power System in the segment of energy commercialization. The contracting environments of the energy market are presented, focusing on the Regulated Contracting Environment and the types of energy auctions oriented to the diversification of the energy matrix and the encouragement of new renewable sources. For the case study, the rules and procedures of the Electric Energy Trading Chamber (CCEE) are applied in data processing, in which the basis of the Billing Measurement System is used for accounting and settlement purposes in the Short-Term Market. The structure of the Regulated Environment Energy Trading Contract of the 3rd Alternative Sources Auction is also analyzed, describing the contractual mechanism and possible scenarios of results of the determinations defined in the contract draft, which is used as the basis for the application of the case study. The results present in a practical way the evaluation of the performance of the plant in the delivery of energy in its annual and four-year calculation cycles during the analyzed period.

**Keywords:** Energy Auctions. Trading Rules. Energy Trading. Regulated Contracting Environment.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Energia Incentivada .....	14
Figura 2 - Energia Convencional .....	14
Figura 3 - Esquema Geral dos Processos do Módulo de Regras: Medição Física....	19
Figura 4 - Exemplo de Representação dos Pontos de Medição de Faturamento e Geração Bruta. ....	22
Figura 5 - Medição Contábil .....	23
Figura 6 - Esquema Geral do Módulo de Regras: Balanço Energético .....	25
Figura 7 - Comprometimento Parcial da Garantia Física. ....	27
Figura 8 - Ciclos Anuais e Quadrienais do CCEAR-D.....	29
Figura 9 - Exemplo de Distribuição da Geração Anual.....	30
Figura 10 - Limites Máximos e Mínimo.....	31
Figura 11 - Apuração Anual: Entrega Abaixo do Limite Mínimo .....	38
Figura 12 - Apuração anual: Entrega entre Limite Mínimo e Compromisso .....	39
Figura 13 - Apuração Anual: Entrega entre Compromisso e Limite Máximo .....	39
Figura 14 - Apuração Anual: Entrega Acima do Limite Máximo .....	40
Figura 15 - Resultados da Apuração Quadrienal .....	41
Figura 16 - Apuração do Ano 1 - Q1 .....	43
Figura 17 - Apuração do Ano 2 - Q1 .....	44
Figura 18 - Apuração do Ano 3 - Q1 .....	45
Figura 19 - Liquidação MCP Ano 3 - Q1 .....	45
Figura 20 - PLD Ano 3 - Q1.....	45
Figura 21 - Apuração do Ano 3 - Q1 .....	47
Figura 22 - Liquidação MCP - nov/16 - Ano 4 - Q1 .....	47
Figura 23 - PLD - nov/16 - Ano 4 - Q1.....	48
Figura 24 - Liquidação MCP - dez/16 - Ano 4 - Q1 .....	48
Figura 25 - PLD - dez/16 - Ano 4 - Q1.....	48
Figura 26 - Apuração do Primeiro Quadriênio .....	49
Figura 27 - Apuração dos Anos 1 e 2 - Q2.....	50

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Tipos de Leilão .....	16
----------------------------------	----

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ACL – Ambiente de Contratação Livre

ACR – Ambiente de Contratação Regulado

ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica

CCEAR – Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado

CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica

DU – Dia Útil

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

EUST – Encargo de Uso do Sistema de Transmissão

LAJ – Leilão de Ajuste

LC – Leilão de Compra

LE – Leilão de Excedentes

LE\* – Leilão Estruturante

LEE – Leilão de Energia Existente

LEN – Leilão de Energia Nova

LER – Leilão de Energia de Reserva

LFA – Leilão de Fontes Alternativas

LV – Leilão de Venda

MCP – Mercado de Curto Prazo

MME – Ministério de Minas e Energia

MS – Mês Seguinte

MUST – Montante de Uso do Sistema de Transmissão

MW – Megawatt

MWh – Megawatt-hora

NE - Nordeste

ONS – Operador Nacional do Sistema

PCH – Pequena Central Hidrelétrica

PLD – Preço de Liquidação das Diferença

PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

QEE – Qualidade de Energia Elétrica

SCDE – Sistema de Coleta dos Dados de Energia

SEB – Sistema Elétrico Brasileiro

SIN – Sistema Interligado Nacional

SMF – Sistema de Medição para Faturamento

TUSD – Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição

TUST – Tarifa do Uso do Sistema de Transmissão

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
1.1	DEFINIÇÃO DO PROBLEMA .....	10
1.2	JUSTIFICATIVA .....	10
1.3	OBJETIVO GERAL .....	11
1.4	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	11
1.5	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	12
<b>2</b>	<b>REVISÃO DA LITERATURA</b> .....	<b>13</b>
2.1	AMBIENTES DE CONTRAÇÃO DE ENERGIA.....	13
2.2	LEILÕES DE ENERGIA .....	15
2.3	CCEE - CONTABILIZAÇÃO.....	18
<b>2.3.1</b>	<b>Medição Física</b> .....	<b>18</b>
2.3.1.1	Sistema de Medição para Faturamento .....	20
2.3.1.2	Participação do Rateio das Perdas de Rede Básica .....	22
<b>2.3.2</b>	<b>Medição Contábil</b> .....	<b>23</b>
<b>2.3.3</b>	<b>Balanco Energético</b> .....	<b>24</b>
2.3.3.1	Mercado de Curto Prazo e Preço de Liquidação da Diferenças.....	25
<b>3</b>	<b>CONTRATO DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA NO AMBIENTE REGULADO – CCEAR POR DISPONIBILIDADE</b> .....	<b>26</b>
3.1	VIGÊNCIA DO CONTRATO E COMPROMISSO DE VENDA .....	26
3.2	ENTREGAS DE ENERGIA .....	28
<b>3.2.1</b>	<b>Ciclos de Apurações Anuais e Quadrienais</b> .....	<b>28</b>
<b>3.2.2</b>	<b>Saldo e Ressarcimentos</b> .....	<b>30</b>
3.2.2.1	Apuração Anual.....	30
<b>3.2.3</b>	<b>Apuração Quadrienal</b> .....	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>ESTUDO DE CASO</b> .....	<b>35</b>
4.1	BASE DE DADOS DO SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO	35
<b>4.1.1</b>	<b>Descrição da Base de Dados</b> .....	<b>36</b>
4.2	CENÁRIOS POSSÍVEIS .....	37
<b>4.2.1</b>	<b>Apuração Anual</b> .....	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> .....	<b>42</b>
5.1	QUADRIÊNIO 1 (Q1) .....	42
<b>5.1.1</b>	<b>Ano 1 do Quadriênio 1</b> .....	<b>42</b>
<b>5.1.2</b>	<b>Ano 2 do Quadriênio 1</b> .....	<b>43</b>
<b>5.1.3</b>	<b>Ano 3 do Quadriênio 1</b> .....	<b>44</b>
<b>5.1.4</b>	<b>Ano 4 do Quadriênio 1</b> .....	<b>46</b>
<b>5.1.5</b>	<b>Apuração do Quadriênio 1</b> .....	<b>49</b>
5.2	QUADRIÊNIO 2 (Q2) .....	49
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO</b> .....	<b>51</b>
6.1	PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS .....	51
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>53</b>

<b>APÊNDICES .....</b>	<b>55</b>
<b>APÊNDICE A – ANÁLISE DE ESTUDO DE CASO .....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE B – ESTUDO DE CASO: DADOS DO SMF .....</b>	<b>58</b>
<b>ANEXOS60</b>	
<b>ANEXO A – PLD DO SUBMERCADO NORDESTE.....</b>	<b>61</b>

# 1 INTRODUÇÃO

O Sistema Elétrico Brasileiro (SEB) apresenta grandes desafios operacionais, não apenas pela extensão territorial, mas por sua diversidade de fontes energéticas e respectivas necessidades de adequações nos processos e mecanismos contratuais aplicados.

## 1.1 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

As grandes dimensões do SEB e a diversidade das fontes energéticas utilizadas fizeram com que muitos processos e regulamentações fossem criadas para atender as limitações e especificidades características do país, resultando num sistema robusto e de alta complexidade.

É bastante complicado contemplar no ciclo acadêmico de estudos do SEB toda a regulação e os diversos processos aplicados pelos diferentes órgãos no setor, a exemplo da CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica) e do ONS (Operador Nacional do Sistema). Um bom exemplo desse fato são os Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR) que possuem diversos modelos que buscam o atendimento das especificidades das fontes energéticas e das respectivas necessidades de cada leilão.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As dificuldades no acesso a parte da informação sobre regulação e processos aplicados ao SEB limita a obtenção de conhecimento de estudantes e conseqüentemente ao seu posicionamento profissional no mercado. Alguns estágios em segmentos específicos do mercado, como em comercializadoras ou departamentos de *backoffice* de contratos, concedem acesso a temas que acabam às vezes não sendo aprofundados ou abordados na universidade.

A compreensão da base dos processos de contabilização da CCEE - desde a aquisição de dados do Sistema de Medição para Faturamento (SMF) até a aplicação

das perdas para realização do balanço energético, e o entendimento da estrutura dos CCEAR para avaliar as entregas de energia e possíveis cenários de atendimento do contrato, representam parte das informações que não ficam muito claras durante a formação acadêmica de profissionais de setor elétrico.

Tem-se então a necessidade de compilar estas informações de maneira didática para auxílio da formação profissional do setor elétrico, buscando apresentar de maneira clara e bem orientada a sequência dos processos em correlação com o mecanismo do contrato CCEAR.

### 1.3 OBJETIVO GERAL

Apresentar a estrutura de um contrato de leilão do Ambiente de Contratação Regulado e um estudo de caso baseado no tratamento contábil dos dados do Sistema de Medição para Faturamento, segundo os Procedimentos de Comercialização da CCEE, para análise das entregas de energia e liquidações realizadas no Mercado de Curto Prazo com foco na exploração didática dos processos e conceitos abordados.

### 1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Este trabalho tem como objetivos específicos:

- a) Apresentar o Sistema de Medição para Faturamento;
- b) Apresentar os Procedimentos de Comercialização da CCEE para contabilização de dados;
- c) Apresentar os leilões de energia do Ambiente de Contratação Regulado;
- d) Apresentar o CCEAR por disponibilidade do 3º leilão de fontes alternativas;
- e) Apresentar um estudo de caso com dados reais de um complexo eólico;
- f) Analisar os ciclos de apurações anuais, quadrienais e de liquidações realizadas no Mercado de Curto Prazo.

## 1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

Com objetivo da exploração didática dos procedimentos de comercialização e mecanismos de contratos de leilão, o presente trabalho apresenta em seu Capítulo 2 a revisão da literatura contendo a estrutura dos ambientes de contratação, os leilões de energia e os procedimentos da CCEE referentes ao tratamento dos dados para fins de realização do balanço energético do mercado.

Visando uma melhor abordagem do assunto, no Capítulo 3 é apresentada a estrutura de um CCEAR já aplicado em leilão para detalhamento do mecanismo do contrato referente às entregas e possíveis cenários para as apurações previstas em contrato.

O Capítulo 4 apresenta um estudo de caso utilizando dados reais de usinas do SIN e os cenários possíveis de ocorrência após as apurações de entrega de energia definidas no contrato. Essa base de dados será analisada mediante as condições estabelecidas no contrato, resultando no enquadramento das apurações realizadas nos cenários apresentados e exemplificando assim grande parte do processo de contabilização e liquidação do mercado – desde a aquisição dos dados brutos à liquidação financeira no Mercado de Curto Prazo.

A análise dos resultados considerando todos esses processos e cenários é descrita no Capítulo 5.

Por fim, no Capítulo 6 são apresentadas as considerações finais e sugestões para trabalhos futuros.

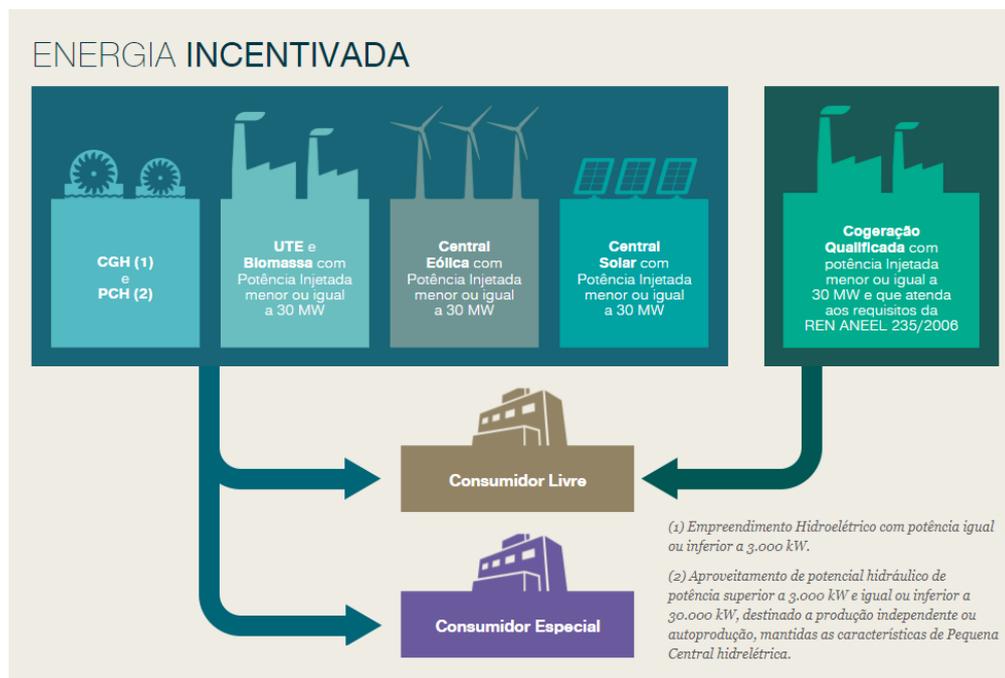
## 2 REVISÃO DA LITERATURA

### 2.1 AMBIENTES DE CONTRAÇÃO DE ENERGIA

A reforma do Setor Elétrico Brasileiro, ocorrida em 2004, trouxe a atual estrutura do mercado de energia, buscando mitigar os riscos de atendimento energético, a diversidade da matriz energética e processos de controle e expansão do fornecimento de energia no mercado regulado. Essa nova estrutura de comercialização de energia elétrica toma por base a Lei 10.848/2004 e Decreto 5.163/2004, onde foram definidas as diretrizes para comercialização nos ambientes de contratação livre (ACL) e contratação regulado (ACR).

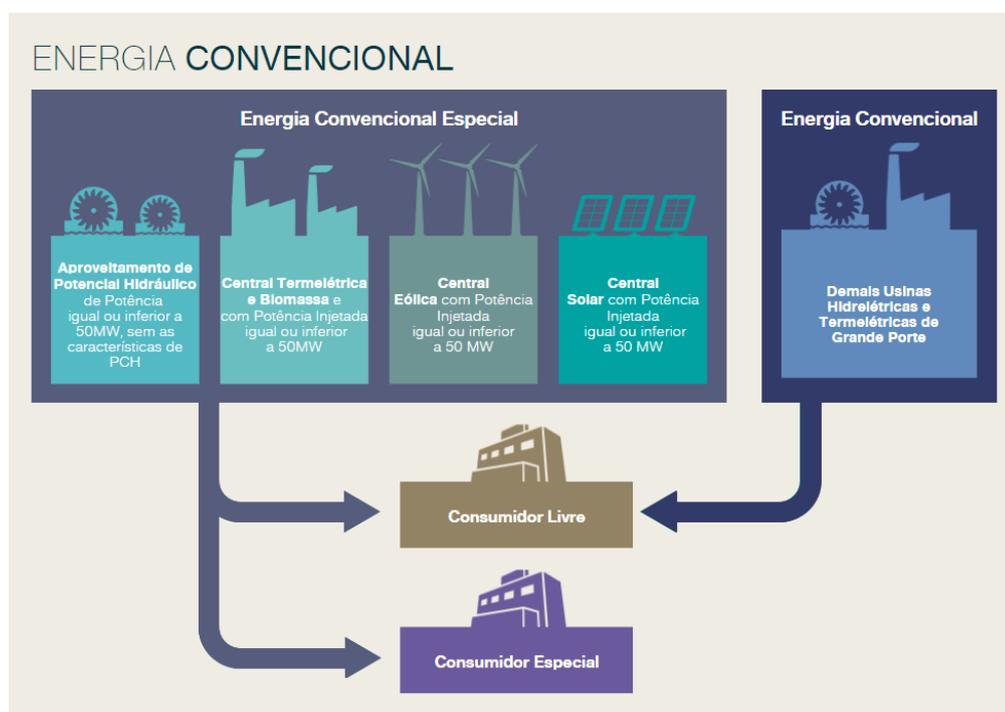
No ACL os agentes possuem maior flexibilidade nas negociações com a possibilidade de celebração de contratos bilaterais de compra e venda de energia. São atendidos nesse ambiente os consumidores livres, que possuem plena liberdade para negociar a compra de todos os tipos de energia do mercado, e consumidores especiais, restritos à compra de energia especial seja ela incentivada ou convencional. De maneira resumida, a energia convencional especial é fornecida por usinas de fontes alternativas sustentáveis com potência injetada menor ou igual a 50 MW, com exceção das hidrelétricas onde são consideradas apenas as usinas com potência entre 30 MW e 50 MW, conforme apresentado na Figura 2. A energia incentivada especial é também proveniente de fontes alternativas, porém são considerados apenas empreendimentos com potência injetada menor ou igual a 30MW, conforme apresentado na Figura 1. Além dessas duas opções há também a energia convencional, não especial, gerada pelas demais usinas hidrelétricas e térmicas de grande porte. Importante ressaltar que a energia incentivada especial possui descontos de 100%, 80% ou 50% nas tarifas de uso do sistema de transmissão ou distribuição - TUST e TUSD respectivamente, tornando ainda mais atrativa a compra desse tipo de energia.

Figura 1 - Energia Incentivada



Fonte: ENGIE (2018b)

Figura 2 - Energia Convencional



Fonte: ENGIE (2018a)

## 2.2 LEILÕES DE ENERGIA

O atendimento dos consumidores cativos e dos potencialmente livres - que atendem aos requisitos para migração ao ambiente livre e optam por seguir no mercado regulado, é realizado no ACR e garantido pelas concessionárias, permissionárias e autorizadas do serviço público de distribuição de energia elétrica com a compra de energia. Mediante o Art. 2º da Lei 10.848/2004, estas contratações do ambiente regulado são realizadas por meio de licitação, reguladas e realizadas pela ANEEL a qual poderá promovê-las diretamente ou por intermédio da CCEE, conforme mencionado no §11º. Para formalização das negociações no mercado regulado foram criados os leilões de energia elétrica. Dentre as diferentes opções de leilões destacam-se os de Energia Nova (LEN) e Energia Existente (LEE).

O LEN é meio de expansão da geração a médio e longo prazo com base nas previsões de ampliação da carga estimadas pelas concessionárias. Como trata-se de empreendimentos que serão construídos, este tipo de leilão ocorre três ou cinco anos antes da necessidade de entrada em operação das usinas e fornece contratos com duração entre 15 e 30 anos. Baseado nos períodos de antecedência criaram-se os termos A-3 e A-5, que tem por objetivo priorizar novos empreendimentos, com foco na diversificação da matriz energética, e garantir o tempo necessário para execução dos projetos vencedores do leilão.

O LEE ocorre no ano anterior a necessidade de atendimento do contrato e visa usinas já em operação comercial para atendimento em curto prazo do crescimento das demandas apontadas pelas concessionárias. Estes são nomeados de A-1 e fornece contratos com duração entre 3 e 15 anos. Vale ressaltar que a contratação deste modelo de leilão é restrita à reposição de contratos com déficit em suas respectivas entregas de energia.

Dentre os modelos de leilão vale também ressaltar o LFA - Leilão de Fontes Alternativas, que conforme mencionado na Tabela 1, foi instituído para ampliar a participação dos empreendimentos eólicos, biomassa e PCHs conforme o aumento da demanda de energia com o crescimento da carga atendida no ambiente regulado. A presença dessas novas fontes alternativas na matriz energética nacional resultou na necessidade de adaptação dos contratos, CCEARs e CERs, com cláusulas que atendam às especificidades de cada fonte. Para o produto eólico, que será a fonte

abordada no caso de estudo deste trabalho, o principal ajuste aplicado nos modelos de contrato é a criação de faixas de tolerâncias para as entregas de energia, tendo em vista a intermitência dos ventos. Neste caso,

Os ajustes são cruciais para contornar o principal entrave para o desenvolvimento de empreendimentos eólicos: a incerteza quanto ao comportamento dos ventos. A indisponibilidade de medições anemométricas de longo prazo não permite uma quantificação robusta do padrão do potencial de geração de energia proveniente de fonte eólica. Assim, transfere-se esse risco dos empreendedores eólicos individuais para o sistema (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2012, p. 14).

A Tabela 1 apresenta todos os tipos de leilões realizados no ambiente regulado mediante informações da CCEE (2018a) e Instituto Acende Brasil (2012):

Tabela 1 - Tipos de Leilão

<b>Tipos de leilão</b>	<b>Como funciona</b>	<b>Modalidade</b>
Leilão de Venda (LV)	Realizado em 2002, teve como objetivo tornar disponíveis, aos agentes distribuidores e comercializadores, os lotes de energia ofertados por empresas geradoras federais, estaduais e privadas, assegurando-se igualdade de acesso aos interessados.	-
Leilão de Fontes Alternativas (LFA)	Foi instituído com o objetivo de atender ao crescimento do mercado no ambiente regulado e aumentar a participação de fontes renováveis – eólica, biomassa e PCHs – na matriz energética brasileira.	O Decreto nº 5.163, de 2004 (com redação dada pelo Decreto nº 6.048, de 2007), prevê a possibilidade de realização de Leilões de Fontes Alternativas entre os leilões A-1 e A-5.
Leilão de Excedentes (LE)	Realizado pelo MAE, em 2003, teve como objetivo a venda dos excedentes de energia elétrica das concessionárias e autorizadas de geração decorrentes da liberação dos contratos iniciais, bem como os montantes estabelecidos nas Resoluções Aneel nº 267, 450 e 451, todas de 1998, compreendidos como energia.	-

Leilão Estruturante (LE*)	Destina-se à compra de energia proveniente de projetos de geração indicados por resolução do CNPE e aprovados pelo presidente da República. Tais leilões se referem a empreendimentos que tenham prioridade de licitação e implantação, tendo em vista seu caráter estratégico e o interesse público. Buscam assegurar a otimização do binômio modicidade tarifária e confiabilidade do sistema elétrico, bem como garantir o atendimento à demanda nacional de energia elétrica, considerando o planejamento de longo, médio e curto prazos.	-
Leilão de Energia Reserva (LER)	Foi criada para elevar a segurança no fornecimento de energia elétrica no SIN, com energia proveniente de usinas especialmente contratadas para esta finalidade - seja de novos empreendimentos de geração ou de empreendimentos existentes. A energia de reserva é contabilizada e liquidada no mercado de curto prazo operado pela CCEE. Sua contratação é viabilizada por meio dos leilões de energia de reserva, conforme §3º do art. 3º e no art. 3º-A da Lei nº 10.848/2004, nos quais foram regulados pelo Decreto nº 6.353/2008.	-
Leilão de Energia Nova (LEN)	Tem como finalidade atender ao aumento de carga das distribuidoras. Neste caso são vendidas e contratadas energia de usinas que ainda serão construídas. Este leilão pode ser de dois tipos: A -5 (usinas que entram em operação comercial em até cinco anos) e A -3 (em até três anos).	Leilões A – 5 e A – 3; Leilões de Projetos Estruturantes;
Leilão de Energia Existente (LEE)	Foi criado para contratar energia gerada por usinas já construídas e que estejam em operação, cujos investimentos já foram amortizados e, portanto, possuem um custo mais baixo.	Contratos de 3 a 15 anos de duração (Leilões A-1), ou mediante contratos de duração de alguns meses (Leilões de Ajuste).
Leilão de Compra (LC)	Foram realizados nos anos 2003 e 2004. Sua implantação deu-se em virtude da Lei nº 9.648/1998, que estabeleceu a liberação do volume de energia atrelado aos contratos iniciais à proporção de 25% ao ano, considerando o montante contratado em 2002.	-

Leilão de Ajuste (LAJ)	Visam a adequar a contratação de energia pelas distribuidoras, tratando eventuais desvios oriundos da diferença entre as previsões feitas distribuidoras em leilões anteriores e o comportamento de seu mercado.	Leilões A-5, A-3 e A-1.
------------------------	--	-------------------------

Fonte: BARBOSA (2017)

Ao término dos leilões são firmados os Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR) onde são consideradas duas modalidades de contratação, “por disponibilidade” e “por quantidade”. Nos contratos por quantidade é prevista uma entrega fixa de determinado montante de energia. Qualquer variação entre o montante acordado e entregue deverá ser compensada mediante liquidação das diferenças no mercado de curto prazo. Nos contratos por disponibilidade são definidos dois montantes de entrega de energia, onde o gerador recebe um valor fixo para disponibilizar uma determinada capacidade de geração de sua usina e um valor adicional para cada megawatt efetivamente gerado. (INSTITUTO ACENDE BRASIL, 2012, p. 13).

Tratando-se das usinas que desejam participar dos leilões, o montante de venda apresentado deve ser comprovado para fins de atendimento de carga ou comercialização por meio de contratos por meio da garantia física de energia do empreendimento. Segundo Art. 4º do Decreto 8.828/2016, o Ministério de Minas e Energia (MME) é o responsável por elaborar a metodologia de cálculo da garantia física, a qual é aplicada pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) para determinação do montante em MW médios, definido como a máxima quantidade de energia que a usina pode vender no SIN. Conforme Portaria MME nº 101/2016, esse cálculo tem por referência o ponto de conexão, onde a geração é entregue ao SIN, desconsiderando assim o consumo interno e perdas elétricas entre a usina e o ponto de conexão. (EPE, 2018)

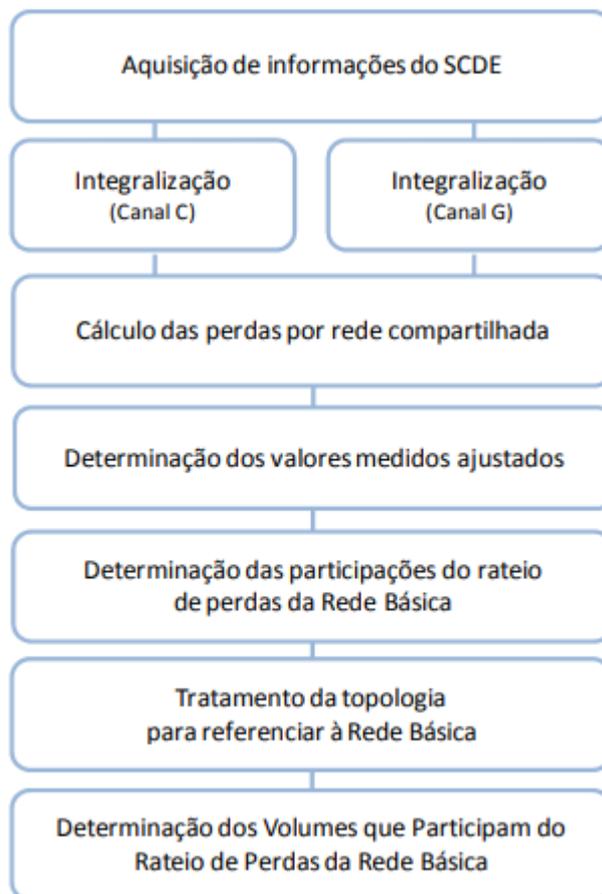
## 2.3 CCEE - CONTABILIZAÇÃO

### 2.3.1 Medição Física

O módulo Medição Física é responsável por tratar os dados de medição coletados pelo SCDE - Sistema de Coleta dos Dados de Energia; calcular as perdas

de redes compartilhadas e os montantes de energia a serem considerados no rateio das perdas da Rede Básica; e determinar os valores efetivos de geração e consumo em cada ponto de medição, conforme processos apresentados na Figura 3. (CCEE, 2014)

Figura 3 - Esquema Geral dos Processos do Módulo de Regras: Medição Física



Fonte: CCEE (2014).

### 2.3.1.1 Sistema de Medição para Faturamento

A medição para faturamento refere-se à obtenção de dados dos medidores instalados nos circuitos das usinas e pontos de conexão ao SIN e é necessária para fins de monitoramento e controle dos processos de comercialização da CCEE e operação do ONS.

Segundo o Submódulo 12.1 - Medição para Faturamento: Visão Geral dos Procedimentos de Rede do ONS (2016), o sistema em questão é composto por medidores principal e de retaguarda, por transformadores para instrumentos (transformadores de potencial e de corrente), por canais de comunicação entre os agentes e a CCEE, e por sistemas de coleta de dados de medição para faturamento. O documento também cita que o Sistema de Medição para Faturamento (SMF) possibilita o fornecimento das seguintes informações:

- a) dados para a apuração dos Encargos de Uso do Sistema de Transmissão – EUST e da eficiência da contratação do uso do sistema de transmissão, no âmbito do ONS;
- b) dados para a contabilização e liquidação da energia elétrica, no âmbito da CCEE;
- c) dados para a apuração dos encargos dos serviços ancilares, no âmbito da CCEE;
- d) dados para verificação do cumprimento das instruções de despacho nas unidades geradoras e para apuração dos serviços ancilares e das capacidades declaradas dessas unidades geradoras;
- e) dados para cálculo de fator de potência;
- f) dados para cálculo dos fatores de perda de transformação; e
- g) dados para cálculo dos indicadores de qualidade da energia elétrica (QEE).

A base de dados do SMF é constituída por quatro grupos de grandezas registradas pelos medidores: Energias Ativa e Reativa (ambas registrando os dois sentidos de fluxo de energia - consumo e geração); Tensões e Correntes. Este grupo de grandezas compõe o que é chamado de Memória de Massa do medidor, onde os dados são armazenados com integralização de cinco (5) minutos. Esta é base de dados brutos do mercado de energia, monitorada e auditada pela equipe do SCDE que é responsável por garantir a consistência das informações.

A CCEE é a responsável gerenciar os dados de SMF e para tanto desenvolveu o Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE) utilizado para controle da coleta, auditoria de dados e garantia de consistência e consolidação. A aquisição dos dados pode ocorrer de duas maneiras, através de coleta ativa - onde a CCEE

realiza diariamente o acesso direto aos medidores para coleta da memória de massa, ou coleta passiva - onde o agente fica responsável por coletar a informações e disponibilizá-las diariamente à CCEE utilizando o 'ClientSCDE', uma ferramenta também desenvolvida pela CCEE para possibilitar essa integração entre os ativos e o SCDE.

Vale ressaltar que todo agente de medição é responsável por garantir o acesso da CCEE aos seus medidores de campo, sem interrupções e a qualquer momento. Caso haja problemas com o SMF, desde falhas de comunicação à problemas com equipamentos de campo, o mesmo deve ser notificado a equipe do SCDE. O acesso aos medidores é crucial não apenas para coleta dados, em caso de o agente de medição optar pelo modelo de coleta ativa, mas principalmente para realização da auditoria entre as informações obtidas pelo SCDE e a memória de massa do medidor disponível no exato momento da consulta. Esse processo é chamado de inspeção lógica e pode acarretar em penalidade ao agente caso seja detectada fraude nos dados ou até mesmo se o medidor estiver indisponível para consultas sem a formalização da notificação à equipe do SCDE. Há também o risco de penalidade caso o haja interrupção da coleta de dados por 72 horas ininterruptas ou 120 horas alternadas para o mês de apuração.

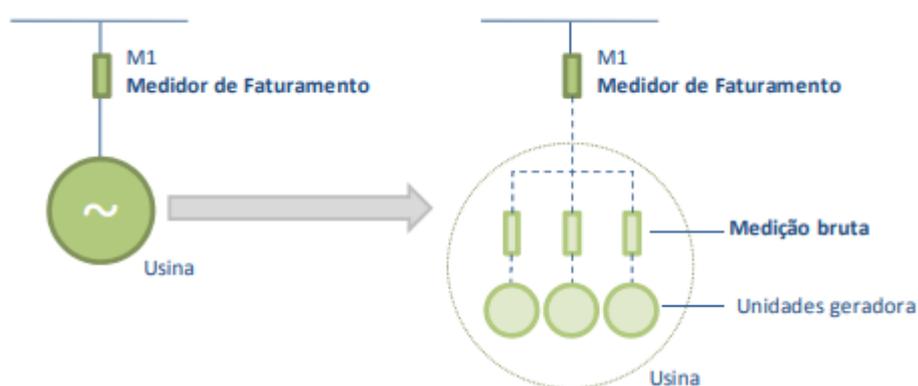
Os dados podem ser coletados de forma passiva ou ativa até o MS+3du (3º dia útil do mês seguinte) e a partir do MS+4du é iniciado o processo de ajuste de dados, que segue até o MS+7du. O processo de ajuste é o meio por onde o agente pode submeter a solicitação de correção da base dados ao SCDE, informando o período, motivo e lógica ou equação utilizada para cálculo dos dados propostos. Caso os dados do mês não tenham sido completamente enviados até o MS+3du, o agente deverá submeter ajuste a fim de consolidar essa lacuna de dados, coletando o dado *in loco* nos medidores ou avaliando junto à equipe do SCDE a melhor maneira de estimar os dados. Ao findar do período de ajustes de dados são utilizados para fins de contabilização e liquidação pela CCEE e também compartilhados com o ONS, para fins de apuração das ultrapassagens da demanda contratada, visando monitorar os montantes definidos no contrato MUST - Montante de Uso do Sistema de Transmissão, e que podem acarretar em adicional financeiro e multa no EUST - Encargo de Uso do Sistema de Transmissão.

### 2.3.1.2 Participação do Rateio das Perdas de Rede Básica

Após a aquisição e garantia da consistência da base de dados do mês a ser contabilizado pelo SCDE, os dados de consumo e geração são integralizados por agente para base horária, a qual será utilizada nos demais processos de contabilização da CCEE. É então aplicada a soma dos valores consistidos, os valores dos pontos de medição coletados e ajustados pelo SCDE que estão registrados em cinco (5) minutos, que compõe o período de comercialização (horário) e a alteração dos valores de kWh para MWh.

Segundo o “caderno” de Medição Física das regras de comercialização da CCEE, as demais etapas do módulo Medição Física não consideram em seus cálculos os pontos de medição, localizados nos barramentos das unidades geradoras de usinas cadastradas na CCEE, denominadas “Medição Bruta”, conforme apresentado na Figura 4. No caso das usinas eólicas, esses pontos de medição bruta registram a leitura de circuitos que agrupam um conjunto de aerogeradores de um mesmo ativo. Os medidores de faturamento, principal e retaguarda, conforme apresentado na Figura 4, são totalizadores da medição da usina, considerando o consumo interno e perdas elétricas do ativo. (CCEE, 2014)

Figura 4 - Exemplo de Representação dos Pontos de Medição de Faturamento e Geração Bruta.



Fonte: CCEE (2014).

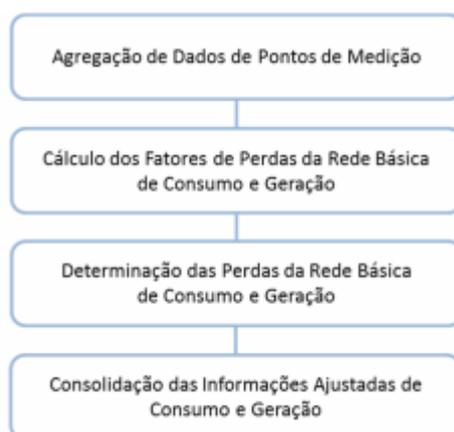
Conforme apresentado na Figura 3 os processos posteriores à integralização focam no cálculo, determinação da participação e rateio das perdas,

tendo como resultado final os valores da Perda da Rede Básica por ponto de medição por período de comercialização (horário). Essas etapas são responsáveis por aplicar o rateio das perdas compartilhadas, caso haja empreendimentos que compartilhem um mesmo ponto de conexão; avaliação das participações percentuais do rateio de Perdas da Rede Básica; bem como o montante da perda referente à a cada ponto de medição. O módulo de Medição Física descreve que, o Módulo “Medição Contábil” das Regras de Comercialização exige que as informações referentes às perdas da Rede Básica dos pontos de medição sejam calculadas em termos de energia (MWh), o que é a entrega final dos processos da Medição Física.

### 2.3.2 Medição Contábil

O módulo Medição Contábil é responsável por agregar os dados dos pontos de medição por ativo, calcular e determinar os volumes de perdas de cada ativo e aplicar as perdas para ajuste dos montantes de geração e consumo atribuídos à cada agente, conforme processos apresentados na Figura 5. (CCEE, 2018d)

Figura 5 - Medição Contábil



Fonte: CCEE (2018d).

São assim determinados os montantes totais das entregas de energia destinadas ao ACL e ACR - ponderados pelo percentual de comprometimento da garantia física de cada usina em contratos do ambiente regulado, e do consumo, permitindo a determinação da diferença entre geração e o consumo do sistema no respectivo período de contabilização.

O Módulo de Medição Contábil descreve que sem o rateio das perdas, calculadas pela diferença entre a geração e o consumo total do SIN, o volume de energia contabilizado para os geradores seria naturalmente maior que o volume de energia associado ao consumo dos pontos de carga. Em um mercado contabilizado por diferenças, como se apresenta o Setor Elétrico, onde não existe produção sem o seu respectivo consumo, o descasamento entre a geração e o consumo provocaria um déficit contábil. O ajuste das informações de medição dos agentes que participam do rateio, incorporando as perdas da Rede Básica, elimina esse descasamento. De acordo com a regulamentação vigente, essas perdas são absorvidas na proporção de 50% para os consumidores e 50% para os geradores participantes do rateio de perdas da Rede Básica.

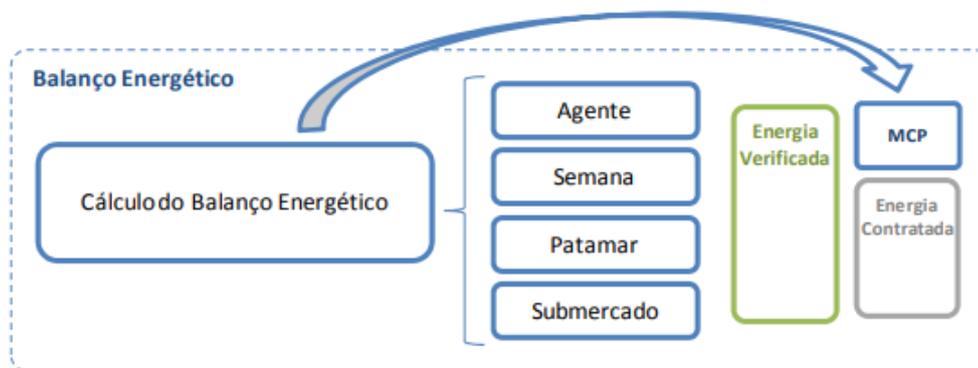
A sequência dos processos de contabilização da CCEE é dependente da base de dados ajustada para validação dos contratos por agente. Essa consolidação dos dados é garantida pelos processos de Medição Contábil, que entrega as informações finais de geração e consumo de cada agente da CCEE.

### **2.3.3 Balanço Energético**

Tomando por referência a base de dados ajustada e consolidada pelos processos de Medição Física e Contábil, o módulo de Balanço Energético tem por objetivo avaliar as diferenças entre os volumes medidos e contratados de cada agente da CCEE. (CCEE, 2012)

O módulo de Balanço Energético descreve que a diferença entre os volumes de Energia Verificada e Energia Contratada de cada Agente da CCEE corresponde ao cálculo do balanço energético. As figuras apresentadas nesta seção procuram detalhar as componentes associadas ao cálculo do balanço de cada agente. Importante ressaltar que esse cálculo é realizado para cada agente, por submercado, semana e patamar de carga (leve, médio e pesada), com o objetivo de valorar as diferenças apuradas no Mercado de Curto Prazo (MCP) ao Preço de Liquidação das Diferenças (PLD). A Figura 6 apresenta o esquema geral do módulo de regras do Balanço Energético da CCEE.

Figura 6 - Esquema Geral do Módulo de Regras: Balanço Energético



Fonte: CCEE (2012).

### 2.3.3.1 Mercado de Curto Prazo e Preço de Liquidação da Diferenças

O mercado de curto prazo é o mecanismo utilizado pela CCEE para contabilizar as diferenças entre os montantes de energia contratada, tanto no ACR como no ACL, e do consumo e geração apurados na Medição Contábil por agente. Essa diferença será liquidada ao PLD, que segundo a CCEE é um valor determinado semanalmente para cada patamar de carga com base no Custo Marginal de Operação, limitado por um preço máximo e mínimo vigentes para cada período de apuração e para cada submercado. Os intervalos de duração de cada patamar são determinados para cada mês de apuração pelo ONS e informados à CCEE.

Os Patamares de Carga representam a classificação das horas conforme o perfil de carga definido pelo ONS, distribuída em três opções: Leve - para os períodos de menores consumos de energia, Médio - períodos com consumo mediano, e Pesado - períodos com maior consumo e que podem ocorrer picos. E os submercados representam à subdivisão comercial do SIN, onde foram instituídas quatro opções: Nordeste, Norte, Sudeste/Centro-Oeste e Sul.

### **3 CONTRATO DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA NO AMBIENTE REGULADO – CCEAR POR DISPONIBILIDADE**

Este capítulo tem por objetivo apresentar parte da minuta do CCEAR por disponibilidade, focado nas cláusulas que definem as responsabilidades do Vendedor (Usinas) quanto às entregas de energia durante o período de suprimento do contrato. O modelo de minuta a ser apresentado é oriundo do 3º LFA - Leilão de Fontes Alternativas, promovido pela ANEEL, e realizado em 27 de abril de 2015.

#### **3.1 VIGÊNCIA DO CONTRATO E COMPROMISSO DE VENDA**

O período de suprimento dos contratos, da modalidade por disponibilidade para produto eólico, é de 20 anos, decorridos da data de assinatura do contrato, na data de início da vigência. Não é diferente para a minuta em questão, conforme descrito na subcláusula 3.1: “O PERÍODO DE SUPRIMENTO terá início à zero hora do dia 1º de julho do ano de 2017, com término às 24 horas do dia 30 de junho do ano de 2037”. (ANEEL, 2015)

Sobre o compromisso de venda, no leilão o vendedor deve apresentar o montante de venda e comprová-lo, onde para fins de atendimento de carga ou comercialização por meio de contratos” deverá ser por meio da “garantia física de energia de um empreendimento de geração, definida pelo MME (BRASIL, 2016).

O comprometimento da garantia física no contrato pode ser total ou parcial, a depender do edital do respectivo leilão. Em caso de comprometimento total, toda a energia gerada pela usina, mensalmente contabilizada pela CCEE, será aplicada ao atendimento do CCEAR. Já o comprometimento parcial, deixa uma parcela da garantia física disponível para negociação no ACL.

Tomando por base para exemplo a Figura 7, sendo essa vinculada a uma usina vencedora de um leilão, apenas 80% da garantia física está comprometida com CCEAR, enquanto 20% segue livre para negociação no ACL. Estes percentuais serão respeitados pela CCEE nos processos de contabilização, para fins de atribuição da parcela da geração entregue ao SIN, que deverá ser destinada ao atendimento do CCEAR, e da parcela destinada ao ACL. Este montante menor poderá ser livremente

negociado com agentes do ACL, liquidado no mercado de curto prazo ou destinado ao atendimento do contrato em vigência celebrado no ambiente regulado.

Figura 7 - Comprometimento Parcial da Garantia Física.



Fonte: CCEE (2017).

A possibilidade de utilização da parcela do ACL para atendimento de contratos CCEARs está descrita no Módulo 3 - Contratação de Energia e Potência, dos Procedimento de Comercialização da CCEE, no Submódulo 3.2 - Contratos do Ambiente Regulado, no item 3.49:

Caso o(s) agente(s) vendedor(es) vencedor(es) do leilão opte(m) por destinar a geração mensal da parcela ACL da usina ao CCEAR por disponibilidade, deverá(ão) informar no SCL o respectivo percentual de geração, até MS+8du. (CCEE, 2018c).

Na ocorrência da entrada em operação da usina antes do início da vigência do CCEAR, o vendedor possui liberdade para negociar toda a energia gerada, até a data de início de suprimento do contrato, no Ambiente de Contratação Livre – ACL, no MERCADO DE CURTO PRAZO ou, se aplicável, em leilões para compra de ENERGIA, conforme subcláusula 5.11 da minuta. (ANEEL, 2015)

No contrato, estes valores do compromisso de entrega são registrados por usina, referenciando seu respectivo submercado e os montantes, em MWmédio, de energia contratada por ano calendário (de janeiro à dezembro), conforme apresentado na subcláusula 4.1 da minuta. E mediante subcláusula 4.2:

Os montantes de ENERGIA CONTRATADA definidos na(s) tabela(s) da subcláusula 4.1, poderão ser reduzidos, de comum acordo entre as PARTES, em caso de redução/degradação da GARANTIA FÍSICA da(s) USINA(S).

4.2.1. Na ocorrência do disposto na subcláusula 4.2, as PARTES deverão celebrar Termo Aditivo ao CONTRATO.

De acordo com a subcláusula 5.7 da minuta, caso necessário o VENDEDOR deverá constituir lastro por meio da GARANTIA FÍSICA de usinas de sua titularidade e/ou de contratos bilaterais de compra de ENERGIA, e essa contratação deverá ser feita na modalidade de quantidade, assumindo este, inclusive, os riscos de diferenças de preços entre SUBMERCADOS. (ANEEL, 2015)

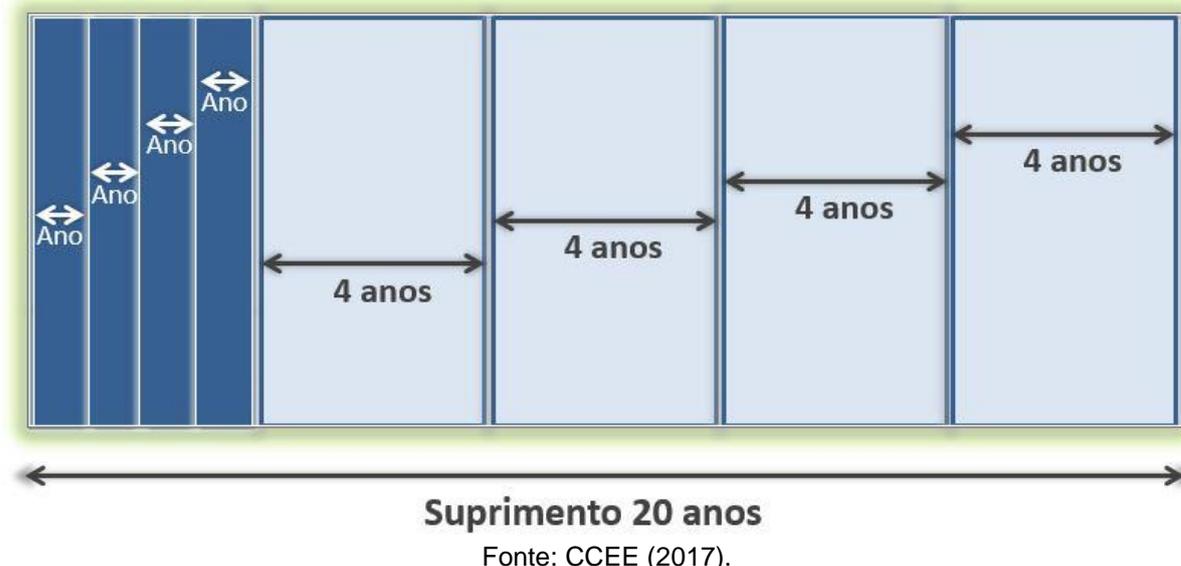
## 3.2 ENTREGAS DE ENERGIA

As entregas de energia firmada nos contratos, da modalidade por disponibilidade para produto eólico, são realizadas com periodicidade anual e quadrienal. Conforme apresentado na Figura 8, o período de suprimento do contrato é dividido em cinco (5) quadriênios, onde ocorrerão os ciclos de apurações anuais e quadrienais para apuração da entrega de energia, saldo e ressarcimentos.

### 3.2.1 Ciclos de Apurações Anuais e Quadrienais

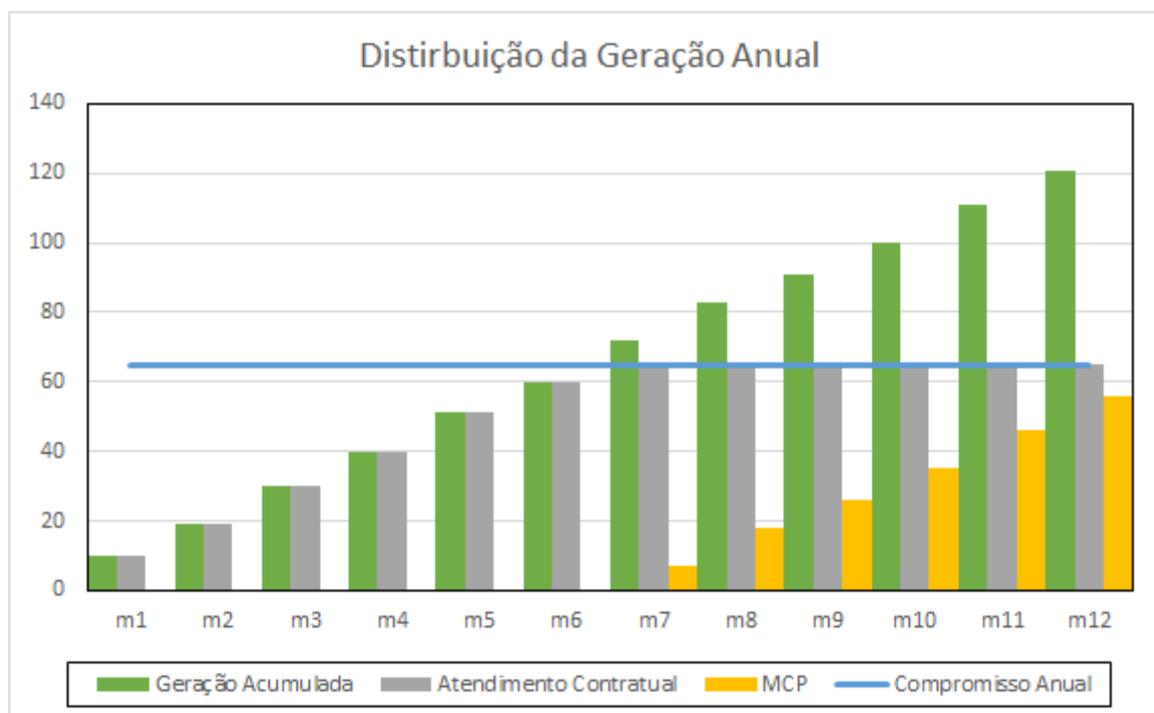
As apurações anuais, conforme mencionado, ocorrem dentro do seu respectivo quadriênio, comparando a energia entregue pela usina no ano ao montante anual contratado. Neste ciclo deve ser considerado o ano contratual, que na minuta em questão tem início no mês de julho e término em junho do ano posterior. As apurações quadrienais comparam a energia entregue pela usina, já apurada no ciclo anual, com o montante quadrienal contratado. Portanto no quarto ano de cada quadriênio serão aplicados os dois ciclos de apuração, anual e quadrienal. A Figura 8 exemplifica a dispersão dos ciclos anuais e quadrienais ao longo do contrato.

Figura 8 - Ciclos Anuais e Quadrienais do CCEAR-D.



Há também a possibilidade de apurações mensais, dentro dos ciclos anuais, na ocorrência de atendimento do montante anual contratado, acrescido do limite de tolerância superior do respectivo ano do quadriênio, antes do término do período do ano contratual em questão. Neste caso, de atendimento antecipado do compromisso anual, o montante de energia gerada a partir do cumprimento da meta, e até o término do ano contratual corrente, será liquidado no mercado de curto prazo, sendo o ganho financeiro de posse do vendedor. Vale ressaltar que neste cenário não é permitida realocação da parcela da garantia física do ACR para o ACL, tanto parcial quanto total. A Figura 9 exemplifica a distribuição da energia entregue ao longo do ano contratual.

Figura 9 - Exemplo de Distribuição da Geração Anual



Fonte: Elaboração própria (2018).

### 3.2.2 Saldo e Ressarcimentos

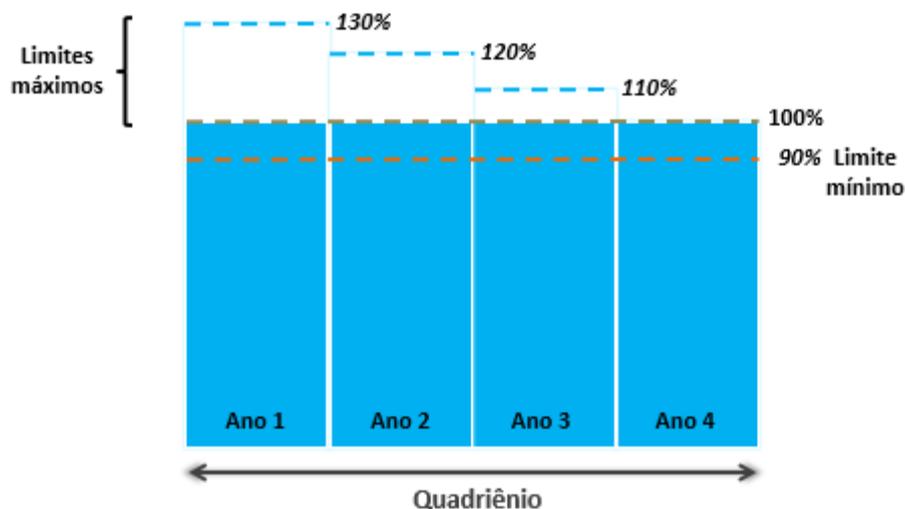
Os saldos e ressarcimentos a serem calculados ao longo do período de suprimento do contrato são os resultados das apurações anuais e quadrienais. Os saldos são divididos em dois, acumulado e inicial, e servem de base para as análises de entregas do contrato e realocação dos montantes excedentes de energia entre os anos do quadriênio. E os ressarcimentos são aplicados quando o montante de energia é inferior ao mínimo de entrega esperado do contrato, resultando em recompensas financeiras do vendedor (usina) ao comprador (concessionárias).

#### 3.2.2.1 Apuração Anual

A apuração anual está vinculada aos limites baseados no montante de entrega estabelecido no contrato. Tem-se então a margem percentual superior, variando conforme os anos do quadriênio, e a margem percentual inferior, que é igual para todos os anos. Mediante subcláusula 6.6.2 do contrato, e tomando por base o montante de energia contratada como 100%, os limites superiores são: ano1 = 130%; ano2 = 120%; ano3 = 110% e ano4 = 100%. E o limite inferior é referente à 90% do

montante de energia contratada. A Figura 10 exemplifica a relação entre o compromisso do contrato e limites máximos e mínimo ao longo do quadriênio.

Figura 10 - Limites Máximos e Mínimo



Fonte: CCEE (2017).

A faixa de tolerância superior é aplicada para formação do saldo inicial do ano posterior e para delimitar o limite máximo de entrega de energia do respectivo ano. A geração anual acima do limite máximo é valorada ao PLD no Mercado de Curto Prazo em nome do Vendedor, nos meses em que a energia foi gerada, após entrega do compromisso contratual. (CCEE, 2017)

A faixa de tolerância inferior também é utilizada para formação do saldo inicial do ano posterior e, além disso, delimita o limite mínimo de energia entregue pelo vendedor (usina) a ser aceito no contratual de referência. O ressarcimento anual será aplicado caso a energia entregue seja inferior ao limite mínimo, conforme mencionado na subcláusula 6.6.1 da minuta de contrato. Nesta situação o vendedor (usina) será cobrado pela diferença entre o montante entregue e o limite mínimo, valorada pelo maior preço entre o PLD médio do ano contratual, com referência ao submercado da usina, e a receita fixa unitária, valor de referência do contrato para remuneração do MWh contratado. A equação algébrica que define o valor financeiro para os ressarcimentos anuais é apresentada na Equação 1 e está descrita na subcláusula 8.2. O método de cálculo da atualização da receita fixa está descrito na

subcláusula 7.4, conforme declarado na legenda da Equação 1, e apresentado na Equação 2.

$$RESS_{a,i} = \max[0; (0,9EC_{a,i} - EE_{a,i})] \times \max(RFU_i; PLD_{med_{a,i}}) \quad (1)$$

Onde:

$RESS_{a,i}$ : ressarcimento no ano "a" da USINA "i", em Reais (R\$);

$EC_{a,i}$ : ENERGIA CONTRATADA no ano "a" da USINA "i", em MWh;

$EE_{a,i}$ : montante anual de ENERGIA entregue pelo VENDEDOR no ano "a" da USINA "i", em MWh, nos termos da Cláusula 6ª;

$RFU_i$ : RECEITA FIXA UNITÁRIA, em R\$/MWh, da USINA "i", observado o disposto na subcláusula 7.4;

$PLD_{med_{a,i}}$ : PLD médio do ano "a" referente ao submercado da USINA "i"; e

$\max$ : é a função máximo que calcula o maior dentre dois valores.

(2)

$$RF_m = RF_0 \times \left(\frac{I_m}{I_0}\right)$$

Onde:

$RF_m$ : valor atualizado da RECEITA FIXA;

$RF_0$ : valor inicial da RECEITA FIXA, conforme subcláusula 7.3;

$I_m$ : número índice do IPCA do mês de junho; e

$I_0$ : número índice do IPCA referente ao mês de  de 2015 (mês de realização do LEILÃO).

A análise dos montantes de energia entregue é realizada a partir do cálculo do saldo acumulado, que mensalmente verifica a evolução do atendimento anual, com finalidade de monitorar se o limite máximo foi alcançado. A equação utilizada é apresentada na Equação 3, na qual resulta no menor valor entre o montante de energia entregue, acrescido do saldo inicial, e o limite superior anual.

(3)

$$SA_{a,m} = \min \left( SI_a + \sum_m^M \frac{EG_{a,m}}{EC_a}; \delta_a \right)$$

$$SI_a = \begin{cases} SA_{a-1,12} - 1; & \text{se } \sum_m^M EG_{a-1,m} \geq 90\% \times EC_{a-1} \\ SI_{a-1} - 0,1; & \text{se } \sum_m^M EG_{a-1,m} < 90\% \times EC_{a-1} \end{cases}$$

Onde:

$SA_{a,m}$ : saldo acumulado no mês "m" do ano "a";

$SI_a$ : saldo inicial do ano "a", observado o disposto nas subcláusulas 6.6.3;

$EG_{a,m}$ : ENERGIA entregue da(s) USINA(S) no mês "m" do ano "a", em MWh, conforme subcláusulas 6.3 e 6.5;

$EC_a$ : ENERGIA CONTRATADA no ano "a", em MWh;

$\delta_a$ : limites máximos anuais a ser observado para o saldo acumulado ( $\delta_1 = 1,3$ ;  $\delta_2 = 1,2$ ;  $\delta_3 = 1,1$ ;  $\delta_4 = 1,0$ )

$\min$ : função mínimo que determina o menor dentre dois valores; e

$M$ : junho.

O saldo inicial pode ser definido como o repasse do desempenho do ano anterior, podendo variar entre -10%, do limite inferior, ao máximo de 30%, caso a energia entregue no primeiro ano seja igual ou maior que o seu respectivo limite superior. Vale ressaltar que "o saldo inicial do primeiro ano de cada quadriênio é igual a zero", conforme subcláusula 6.6.3 (ANEEL, 2015). Esta informação aliada ao valor atribuído ao limite superior de todo quarto ano (0%), impedem a formação de saldo inicial entre diferentes quadriênios.

### 3.2.3 Apuração Quadrienal

Esta etapa visa garantir o atendimento pleno da energia contratada para o quadriênio e sem a possibilidade de formação de saldos, conforme mencionado anteriormente. A apuração quadrienal ocorre após a verificação do saldo acumulado do quarto ano. Sendo que a última apuração anual garante: ao menos 90% do montante do quadriênio entregue pelo vendedor (usina), visto que essa é uma das premissas da apuração anual e que os desempenhos dos anos são repassados ao longo do quadriênio; e saldo acumulado menor ou igual a zero, pois o limite superior é 0% e todo excedente deve ser liquidado no MCP.

A subcláusula 6.6.4 descreve que: A apuração do montante quadrienal de entrega de energia em valor inferior a energia contratada para o mesmo período, sujeitará o VENDEDOR ao ressarcimento quadrienal, nos termos da subcláusula 8.3 (ANEEL, 2015). A Equação 4 apresenta a equação do ressarcimento quadrienal descrita na subcláusula 8.3.

$$RESS_{q,i} = \max[0; EC_{q,i} - \max(0,9EC_{q,i}; EE_{q,i})] \times \max(1,06 * RFU_i; PLD_{med,q,i}) \quad (4)$$

Onde:

$RESS_{q,i}$ : ressarcimento no quadriênio "q" da USINA "i", em Reais (R\$);

$EC_{q,i}$ : ENERGIA CONTRATADA no quadriênio "q" da USINA "i", em MWh;

$EE_{q,i}$ : montante de ENERGIA entregue pelo VENDEDOR no quadriênio "q" da USINA "i", em MWh, nos termos da Cláusula 6ª;

$RFU_i$ : RECEITA FIXA UNITÁRIA, em R\$/MWh da USINA "i", observado o disposto na subcláusula 7.4;

$PLD_{med,q,i}$ : PLD médio do quadriênio "q" referente ao submercado da USINA "i"; e

$\max$ : é a função máximo que calcula o maior dentre dois valores.

Desta forma, a diferença entre a energia entregue e contratada no quadriênio deverá ser compensada pelo vendedor (usina) baseada no maior valor entre o PLD médio do quadriênio, referente ao submercado da usina, e a receita fixa unitária, acrescida de 6% do valor do quarto ano.

## 4 ESTUDO DE CASO

Este capítulo tem por objetivo apresentar as informações pertinentes a serem aplicadas no estudo de caso e as estrutura e equações aplicadas para tratamento da base de dados e determinação dos indicadores anuais e quadrienais. As possibilidades de resultados das apurações anuais e quadrienais também serão apresentadas, baseada na análise do contrato realizada no capítulo anterior.

### 4.1 BASE DE DADOS DO SISTEMA DE MEDIÇÃO PARA FATURAMENTO

A base de dados aplicada no estudo de caso é baseada em dados reais do Sistema de Medição para Faturamento de um Complexo Eólico - constituído por três usinas conectadas ao SIN por um mesmo ponto de conexão. As análises das entregas de energia serão realizadas para apenas uma das usinas, porém os demais pontos serão cruciais para o rateio das perdas compartilhadas entre as usinas até o ponto de conexão. Por motivo de sigilo de dados os nomes dos empreendimentos ou códigos de referência dos pontos de medição não serão divulgados.

Visando o melhor aproveitamento da base de dados obtida, o período de suprimento descrito no CCEAR analisado não será aplicado. Será utilizada toda a estrutura do contrato, para fins de análise dos montantes de entregas de energia, considerando a data de 01/01/2013 como o início do estudo de caso. Desta forma será possível analisar um quadriênio por completo, entre jan/2013 e dez/2016, e um segundo parcialmente, entre jan/2017 e out/2018.

O ativo a ser analisado fica localizado no submercado Nordeste (NE), o que será necessário para determinar o preço do PLD para os possíveis caso de ressarcimento ou geração excedente de energia. A garantia física do ativo é 14,8 MW médios e será considerada como 100% comprometida com o contrato em questão. E conforme mencionado na revisão dos Processos de Contabilização da CCEE, a Perda da Rede Básica leva em consideração os dados totais de geração e consumo do sistema, impossibilitando sua análise apenas a partir dos dados de SMF de um Complexo Eólico. Para tanto, será estimada o valor de 2,5% de Perda da Rede Básica a ser aplicada ao ativo.

#### 4.1.1 Descrição da Base de Dados

No Apêndice B são apresentados os dados de energia ativa das três usinas e do ponto de conexão, o somatório da energia ativa dessas usinas, o percentual das perdas totais calculadas e a geração final da Usina EOL - a usina que será utilizada para análise. Seguindo essa ordem de indicadores os dados estão agrupados com integralização mensal, visto que a contabilização da CCEE ocorre em ciclos mensais.

A energia ativa citada faz menção ao cálculo que desconta o consumo (interno) da geração registrada pelo ponto de medição. Este processo de desconto do consumo foi realizado utilizando a base de dados com a integralização de cinco (5) minutos, o que será nomeado como Geração Bruta de cada ponto de medição. Com base na geração bruta foram calculadas as perdas compartilhadas entre as usinas até o ponto de conexão (subestação), a qual será nomeada de Geração Líquida. Para tanto foi utilizada a equação apresentada na Equação 5:

$$\text{Ger\_Liq\_USINA\_EOL}_i = ( \text{USINA\_EOL}_i / \sum \text{USINAS}_i ) \times \text{Ponto\_Conexão}_i \quad (5)$$

Onde:

**Ger\_Liq\_USINA\_EOL<sub>i</sub>** : é o resultado da geração líquida da Usina EOL no instante  $i$ , em MWh;

**USINA\_EOL<sub>i</sub>** : é a geração bruta da USINA EOL no instante  $i$ , em MWh;

**$\sum \text{USINAS}_i$**  : é o somatório da geração bruta das três usina no instante  $i$ , em MWh;

**Ponto\_Conexão<sub>i</sub>** : é a geração bruta do Ponto de Conexão no instante  $i$ , MWh;

**$i$**  : é o instante do registro integralizado em cinco minutos a ser analisado.

Após o cálculo de geração líquida os dados foram integralizados na base horária onde foi aplicada a perda da rede básica, descontando 2,5% da geração dos montantes registrados. Essa base de dados horária com o desconto do consumo e aplicação das perdas - compartilhada e da Rede Básica, fornece o que será nomeado de Geração Final, a qual será utilizada para as análises do estudo de caso.

A base horária foi aplicada às análises do Mercado de Curto Prazo agrupando os montantes de energia por semana e patamar de carga, e foi valorada ao preço do PLD dos respectivos agrupamentos. Os valores do PLD histórico são apresentados no Apêndice A com dados a partir de 01/01/2013 até 02/11/2018 para o submercado NE.

Para fins das apurações anuais e quadrienais, os dados de geração final foram somados a fim de obter a integralização mensal, facilitando o monitoramento dos indicadores Geração Acumulada, Saldo Inicial, Geração Excedente e Ressarcimento, apresentados no capítulo de análise do contrato.

## 4.2 CENÁRIOS POSSÍVEIS

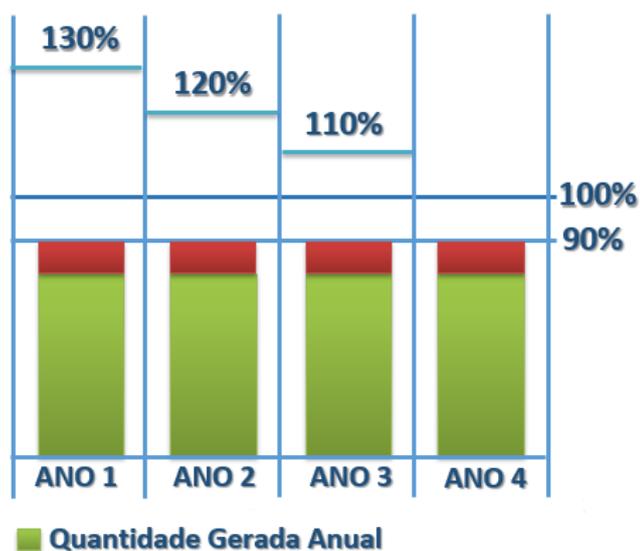
Tem-se aqui por objetivo apresentar os possíveis cenários das apurações anuais e quadrienais e seus respectivos resultados para o vendedor (usina). Serão considerados para as análises dos cenários: as energias entregue, contratada e excedente; os limites máximos e mínimo; os saldos acumulado e inicial; e os ressarcimentos.

### 4.2.1 Apuração Anual

#### **A. ENTREGA ABAIXO DO LIMITE MÍNIMO**

Os anos com energia entregue abaixo do limite mínimo (90%) do contrato resultam em ressarcimento por parte do vendedor, conforme mencionado anteriormente no capítulo referente ao CCEAR por disponibilidade e conforme apresentado na Figura 11. Caso esse cenário ocorra, o Agente poderá estar sujeito a um ressarcimento quadrienal, tendo em vista que não atenderá o compromisso contratual do quadriênio (CCEE, 2017).

Figura 11 - Apuração Anual: Entrega Abaixo do Limite Mínimo

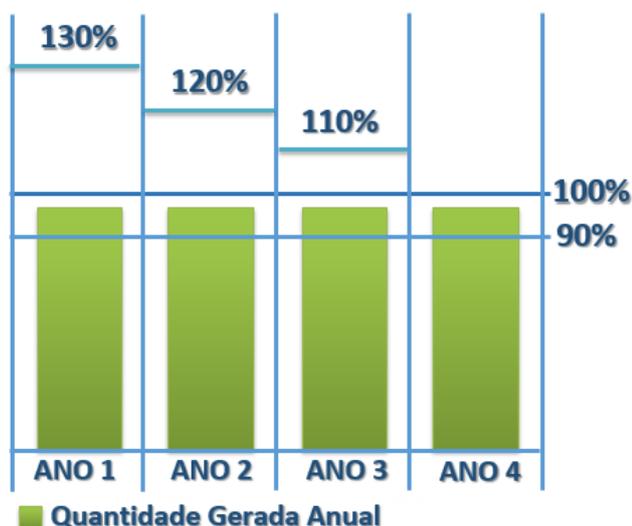


Fonte: CCEE (2017).

## B. ENTREGA ENTRE LIMITE MÍNIMO E COMPROMISSO

Os anos com energia entregue entre o limite mínimo (90%) e compromisso do contrato (100%) não resultam em ressarcimento ou saldo inicial para o ano posterior. E assim como no item anterior, caso este cenário se repita ao longo do quadriênio o vendedor poderá estar sujeito a um ressarcimento quadrienal. A Figura 12 exemplifica essa possibilidade de cenário.

Figura 12 - Apuração anual: Entrega entre Limite Mínimo e Compromisso

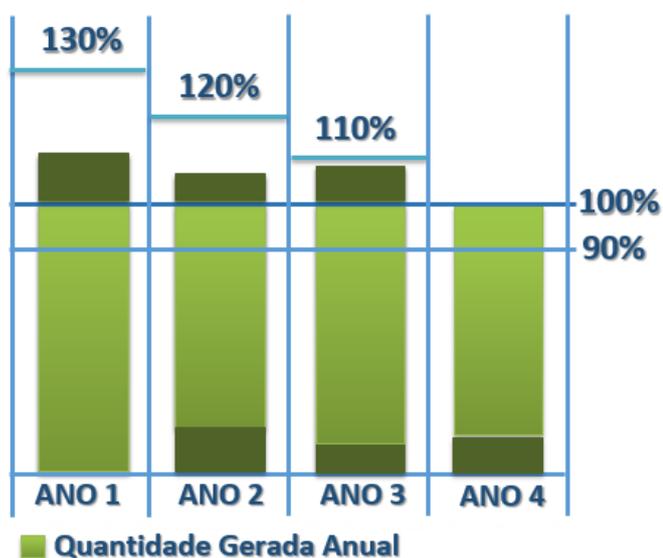


Fonte: CCEE (2017).

### C. ENTREGA ENTRE COMPROMISSO E LIMITE MÁXIMO

As apurações anuais que apresentem a energia entregue entre o compromisso de contrato e limite máximo resultam na formação de saldo inicial do ano posterior. Ou seja, a parcela de energia entre os valores máximo e contratado será repassada ao ano posterior, contribuindo para composição da energia entregue no ano seguinte. A Figura 13 exemplifica essa possibilidade de cenário.

Figura 13 - Apuração Anual: Entrega entre Compromisso e Limite Máximo

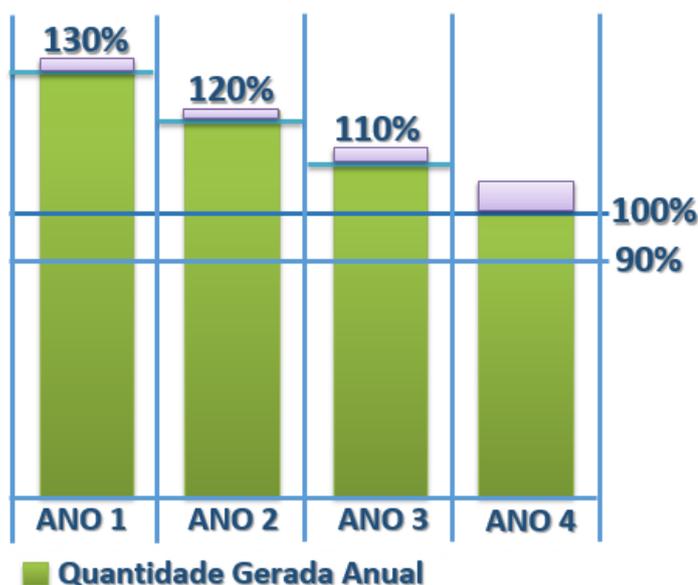


Fonte: CCEE (2017).

## D. ENTREGA ACIMA DO LIMITE MÁXIMO

Os anos com entregas acima do limite máximo serão parcialmente enquadrados como no item anterior, visto que o montante alocado entre o contrato e limite máximo resultaram no saldo inicial do ano posterior. Já o montante acima do limite máximo será liquidado no Mercado de Curto Prazo (MCP), ao preço do PLD do submercado da usina nas respectivas semanas de entrega da energia gerada ao SIN, conforme mencionado anteriormente no Capítulo 3 e apresentado na Figura 14.

Figura 14 - Apuração Anual: Entrega Acima do Limite Máximo

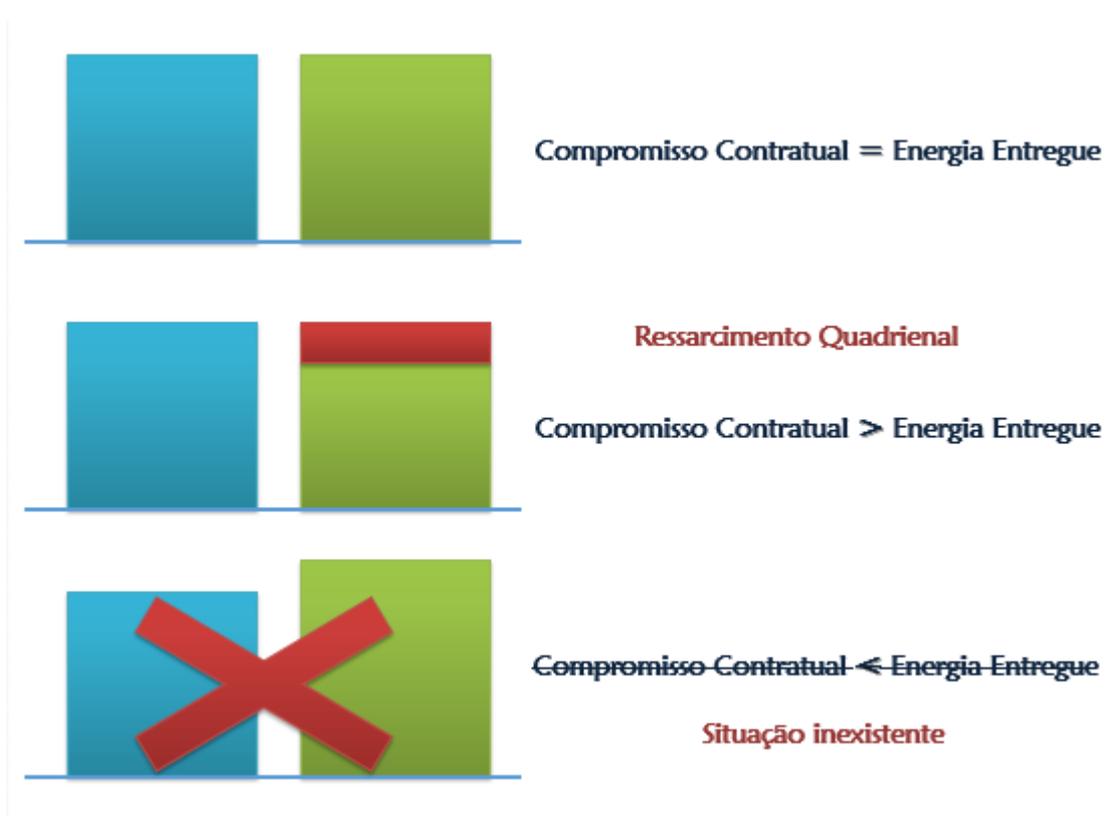


Fonte: CCEE (2017).

### 4.2.2 Apuração Quadrienal

Conforme mencionado no Capítulo 3, o último ciclo anual garante a entrega mínima de 90% da energia contratada no quadriênio e saldo acumulado menor ou igual ao montante contratado, pois no quarto ano o limite superior é igual 100%. Considerando estas garantias da avaliação do ano quatro, ficam pendentes à apuração quadrienal a garantia da entrega de todo o montante contratado para estes quatro anos. Levando em consideração esses fatores, a apuração quadrienal poderá resultar em apenas dois cenários, como apresentado na Figura 15.

Figura 15 - Resultados da Apuração Quadrienal



Fonte: CCEE (2017).

Os cenários apresentados na Figura 15 são os seguintes:

- **Entrega igual ao compromisso** - onde o somatório da energia entregue acumulada nos respectivos quatro anos é igual ao montante contratado;
- **Entrega abaixo do compromisso** - onde o somatório da energia entregue acumulada nos respectivos quatro anos é inferior ao montante contratado e superior ao limite mínimo estabelecido;
- **Situação inexistente: entrega maior que o compromisso** - não é possível que a energia entregue acumulada seja maior que o montante contratado, pois a apuração anual do ano quatro garantirá que toda a energia superior ao limite máximo (100%) seja considerada como geração excedente, o montante excedente será liquidado no MCP e não constará na apuração quadrienal.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O presente capítulo tem por objetivo aplicar as análises anuais e quadriênis descritas no CCEAR por disponibilidade, oriundo do 3º Leilão de Fontes Alternativas, à base de dados do SMF de uma usina eólica. Conforme mencionado nos capítulos anteriores, esse contrato possui algumas especificidades para adequar-se com a realidade da fonte eólica e o estudo de caso servirá como exemplo da aplicação e funcionamento desse mecanismo.

O Anexo A apresenta os dados completos da análise do estudo de caso, contudo para facilitar a compreensão e leitura, as partes relevantes às explicações serão incluídas no texto.

### 5.1 QUADRIÊNIO 1 (Q1)

#### 5.1.1 Ano 1 do Quadriênio 1

A Figura 16 apresenta os dados referentes ao Ano um do primeiro quadriênio. Por tratar-se do primeiro ano do ciclo o Saldo Inicial é igual a zero e o limite superior do contrato é igual a 130%. Os indicadores principais podem ser visualizados na linha referente ao mês de dez/13, último mês do ciclo onde é realizada a apuração anual.

O indicador Contrato Acumulado é referente à progressão do montante contratado ao longo do ano. O valor mensal do montante contratado é definido pelo produto entre a carga horária mensal e a Garantia Física definida no contrato.

Figura 16 - Apuração do Ano 1 - Q1

Data	Usina EOL Geração Final [MWh]	Geração Acumulada [MWh]	Limite Inferior [%]	Limite Superior [%]	Atendimento Contrato [%]	Saldo Inicial [MWh]	Excedente [MWh]	Ressarcimento [MWh]	Contrato Acumulado [MWh]
jan/13	6.155,9	6.155,9	0,9	1,3	4,8%				11.011,2
fev/13	10.697,8	16.853,7	0,9	1,3	13,0%				20.971,6
mar/13	9.748,2	26.602,0	0,9	1,3	20,5%				31.982,8
abr/13	7.666,5	34.268,4	0,9	1,3	26,4%				42.638,8
mai/13	7.698,1	41.966,5	0,9	1,3	32,4%				53.650,0
jun/13	12.207,5	54.174,1	0,9	1,3	41,8%				64.308,0
jul/13	13.894,7	68.068,7	0,9	1,3	52,5%				75.317,2
ago/13	13.195,5	81.264,2	0,9	1,3	62,7%				86.328,4
set/13	13.783,4	95.047,6	0,9	1,3	73,3%				96.984,4
out/13	11.546,5	106.594,1	0,9	1,3	82,2%				107.980,8
nov/13	8.963,5	115.557,6	0,9	1,3	89,1%				118.636,8
dez/13	5.186,5	120.744,1	0,9	1,3	93,1%	-8.903,9	0,0	0,0	129.648,0

Fonte: Elaboração própria (2018).

O montante de energia entregue, com base no somatório da geração final, foi igual à 93,1%, o que é suficiente para atender ao limite mínimo (90%) e evitar o ressarcimento anual. Contudo, esse déficit de 6,9% na entrega forma um Saldo Inicial negativo para o Ano 2 do ciclo, com montante igual à -8.903,9 MWh. Por consequência disso também não há geração excedente a ser considerada.

### 5.1.2 Ano 2 do Quadriênio 1

A Figura 17 apresenta os dados referentes ao Ano dois do primeiro quadriênio. Pode-se observar a formação de Saldo Inicial negativa do Ano 1, a qual comprometeu aproximadamente 78% da geração da geração final registrada em jan/14. A geração acumulada registrada em dez/14 corresponde à 100,9% do montante contratado, evitando o risco de Ressarcimento e garantindo a formação de saldo Inicial positivo para o ano posterior, no valor de 1.206,8 MWh. Como a geração não ultrapassou o limite superior (120%) novamente não houve energia excedente a ser liquidada no MCP.

Figura 17 - Apuração do Ano 2 - Q1

Data	Usina EOL Geração Final [MWh]	Geração Acumulada [MWh]	Limite Inferior [%]	Limite Superior [%]	Atendimento Contrato [%]	Saldo Inicial [MWh]	Excedente [MWh]	Ressarcimento [MWh]	Contrato Acumulado [MWh]
dez/13	5.186,5	120.744,1	0,9	1,3	93,1%	-8.903,9	0,0	0,0	129.648,0
jan/14	11.362,3	2.458,4	0,9	1,2	1,9%				11.011,2
fev/14	10.966,5	13.424,9	0,9	1,2	10,4%				20.971,6
mar/14	10.478,4	23.903,3	0,9	1,2	18,4%				31.982,8
abr/14	7.752,5	31.655,8	0,9	1,2	24,4%				42.638,8
mai/14	10.852,6	42.508,4	0,9	1,2	32,8%				53.650,0
jun/14	12.026,7	54.535,1	0,9	1,2	42,1%				64.306,0
jul/14	14.147,2	68.682,3	0,9	1,2	53,0%				75.317,2
ago/14	14.374,8	83.057,1	0,9	1,2	64,1%				86.328,4
set/14	13.260,6	96.317,7	0,9	1,2	74,3%				96.984,4
out/14	13.922,2	110.240,0	0,9	1,2	85,0%				107.980,8
nov/14	9.927,7	120.167,7	0,9	1,2	92,7%				118.636,8
dez/14	10.687,1	130.854,8	0,9	1,2	100,9%	1.206,8	0,0	0,0	129.648,0

Fonte: Elaboração própria (2018).

### 5.1.3 Ano 3 do Quadrênio 1

A Figura 18 apresenta os dados referentes ao Ano três do primeiro quadriênio. Com formação de Saldo Inicial positivo no ano anterior, o ciclo anual é iniciado com atendimento de aproximadamente 0,9% do montante contratado. A Geração Acumulada foi igual a 111,1% do montante contratado resultando na formação do máximo montante de Saldo Inicial, visto que o Limite Superior é de 110%. Desta forma, há 1,1% da geração entregue classificada como energia Excedente que deve ser liquidada no MCP, apresentada nas Figuras 19 e 20.

Figura 18 - Apuração do Ano 3 - Q1

Data	Usina EOL Geração Final [MWh]	Geração Acumulada [MWh]	Limite Inferior [%]	Limite Superior [%]	Atendimento Contrato [%]	Saldo Inicial [MWh]	Excedente [MWh]	Ressarcimento [MWh]	Contrato Acumulado [MWh]
dez/14	10.687,1	130.854,8	0,9	1,2	100,9%	1.206,8	0,0	0,0	129.648,0
jan/15	12.107,7	13.314,4	0,9	1,1	10,3%				11.011,2
fev/15	8.805,2	22.119,7	0,9	1,1	17,1%				20.971,6
mar/15	8.815,5	30.935,2	0,9	1,1	23,9%				31.982,8
abr/15	7.950,0	38.885,2	0,9	1,1	30,0%				42.638,8
mai/15	11.288,2	50.171,4	0,9	1,1	38,7%				53.650,0
jun/15	13.680,8	63.852,2	0,9	1,1	49,3%				64.308,0
jul/15	14.905,9	78.758,1	0,9	1,1	60,7%				75.317,2
ago/15	14.688,6	93.446,8	0,9	1,1	72,1%				86.328,4
set/15	14.282,7	107.729,5	0,9	1,1	83,1%				96.984,4
out/15	14.527,1	122.256,6	0,9	1,1	94,3%				107.980,8
nov/15	9.914,6	132.171,2	0,9	1,1	101,9%	2.463,3			118.638,8
dez/15	11.875,8	144.047,0	0,9	1,1	111,1%	12.964,8	1.434,2	0,0	129.648,0

Fonte: Elaboração própria (2018).

Figura 19 - Liquidação MCP Ano 3 - Q1

Ano	Mês	Início	Fim	Semana	Geração Excedente - dez/15 [MWh]			
					Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Total
2015	12	28/11/2015	04/12/2015	1	0,0	0,0	0,0	0,0
2015	12	05/12/2015	11/12/2015	2	0,0	0,0	0,0	0,0
2015	12	12/12/2015	18/12/2015	3	0,0	0,0	0,0	0,0
2015	12	19/12/2015	25/12/2015	4	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	1	26/12/2015	01/01/2016	5	582,3	649,8	202,1	1.434,2
<b>TOTAL</b>					<b>582,3</b>	<b>649,8</b>	<b>202,1</b>	<b>1.434,2</b>

Fonte: Elaboração própria (2018).

Figura 20 - PLD Ano 3 - Q1

Semana	PLD [R\$/MWh]			Liquidação no MCP [R\$]			
	Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Total
1	361,3	376,7	376,7	0,0	0,0	0,0	0,0
2	314,6	328,0	328,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3	301,8	314,6	314,6	0,0	0,0	0,0	0,0
4	197,0	205,4	205,4	0,0	0,0	0,0	0,0
5	343,6	343,6	353,1	200.057,4	223.231,9	71.345,5	494.634,8
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>200.057,4</b>	<b>223.231,9</b>	<b>71.345,5</b>	<b>494.634,8</b>

Fonte: Elaboração própria (2018).

Conforme apresentado nas Figuras 18, 19 e 20, a geração excedente ocorreu apenas durante a semana 5 totalizando o montante de 1.434,2 MWh. O

produto entre os montantes excedentes e o PLD dos respectivos patamares de carga totaliza R\$ 494.634,80 de ganhos adicionais, além dos pagamentos fixos mencionados no Capítulo 3.

#### **5.1.4 Ano 4 do Quadriênio 1**

A Figura 21 apresenta os dados referentes ao Ano quatro do primeiro quadriênio. O ano três formou o saldo máximo possível fazendo com que o quarto ano já inicie com montante de energia igual a 9,97%. Esse valor percentual referente ao Saldo Inicial não é igual ao 10% do saldo acumulado no ano pois o ano de 2016 é bissexto, ampliando um pouco o montante do contrato para o ano em questão.

Figura 21 - Apuração do Ano 3 - Q1

Data	Usina EOL Geração Final [MWh]	Geração Acumulada [MWh]	Limite Inferior [%]	Limite Superior [%]	Atendimento Contrato [%]	Saldo Inicial [MWh]	Excedente [MWh]	Ressarcimento [MWh]	Contrato Acumulado [MWh]
dez/15	11.875,8	144.047,0	0,9	1,1	111,1%	12.964,8	1.434,2	0,0	129.648,0
jan/16	2.014,8	14.979,6	0,9	1,0	11,6%				11.011,2
fev/16	9.052,0	24.031,6	0,9	1,0	18,5%				21.326,8
mar/16	11.508,2	35.539,8	0,9	1,0	27,4%				32.338,0
abr/16	12.144,3	47.684,1	0,9	1,0	36,8%				42.994,0
mai/16	12.070,4	59.754,5	0,9	1,0	46,1%				54.005,2
jun/16	11.619,4	71.373,9	0,9	1,0	55,1%				64.661,2
jul/16	13.839,4	85.213,3	0,9	1,0	65,7%				75.672,4
ago/16	14.983,1	100.196,4	0,9	1,0	77,3%				86.683,6
set/16	13.253,7	113.450,1	0,9	1,0	87,5%				97.339,6
out/16	12.356,9	125.807,0	0,9	1,0	97,0%				108.336,0
nov/16	9.922,0	135.729,0	0,9	1,0	104,7%		5.725,8		118.992,0
dez/16	9.913,1	145.642,1	0,9	1,0	112,3%	0,0	9.913,1	0,0	130.003,2

Fonte: Elaboração própria (2018).

O limite superior do ano quatro é igual a 100%, ou seja, não há formação de saldo por tratar-se do último ano do quadriênio. O montante do contratado foi atendido em meados de nov/16 e a partir desse marco toda geração é classificada como excedente, conforme apresentado nas Figuras 22, 23, 24 e 25.

Figura 22 - Liquidação MCP - nov/16 - Ano 4 - Q1

Ano	Mês	Início	Fim	Semana	Geração Excedente - nov/16 [MWh]			
					Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Total
2016	11	01/11/2016	04/11/2016	1	0,0	0,0	0,0	0,0
2016	11	05/11/2016	11/11/2016	2	178,8	256,5	85,5	520,8
2016	11	12/11/2016	18/11/2016	3	601,0	496,8	118,4	1.216,2
2016	11	19/11/2016	25/11/2016	4	967,1	910,7	368,2	2.246,0
2016	12	26/11/2016	02/12/2016	1	928,2	588,9	225,7	1.742,8
<b>TOTAL</b>					<b>2.675,0</b>	<b>2.252,9</b>	<b>797,8</b>	<b>5.725,8</b>

Fonte: Elaboração própria (2018).

Figura 23 - PLD - nov/16 - Ano 4 - Q1

Semana	PLD [R\$/MWh]			Liquidação no MCP [R\$]			
	Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Total
1	174,7	181,5	181,3	0,0	0,0	0,0	0,0
2	180,5	186,3	186,3	32.278,3	47.801,9	15.926,3	96.006,5
3	167,7	171,6	171,6	100.786,9	85.242,4	20.323,0	206.352,3
4	150,1	155,4	155,4	145.136,5	141.543,6	57.224,9	343.905,1
1	140,7	144,1	144,1	130.607,8	84.836,5	32.519,0	247.963,4
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>408.809,5</b>	<b>359.424,4</b>	<b>125.993,3</b>	<b>894.227,2</b>

Fonte: Elaboração própria (2018).

Figura 24 - Liquidação MCP - dez/16 - Ano 4 - Q1

Ano	Mês	Início	Fim	Semana	Geração Excedente - dez/15 [MWh]			
					Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Total
2016	12	26/11/2016	02/12/2016	1	339,2	334,6	139,3	813,0
2016	12	03/12/2016	09/12/2016	2	432,7	434,7	208,5	1.075,9
2016	12	10/12/2016	16/12/2016	3	581,2	655,0	201,1	1.437,3
2016	12	17/12/2016	23/12/2016	4	1.370,6	1.511,9	376,9	3.259,4
2016	12	24/12/2016	30/12/2016	5	1.081,2	1.495,5	399,6	2.976,4
2017	1	31/12/2016	06/01/2017	1	177,4	120,5	53,3	351,2
<b>TOTAL</b>					<b>3.804,8</b>	<b>4.431,7</b>	<b>1.325,3</b>	<b>9.913,1</b>

Fonte: Elaboração própria (2018).

Figura 25 - PLD - dez/16 - Ano 4 - Q1

Semana	PLD [R\$/MWh]			Liquidação no MCP [R\$]			
	Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Leve NE	Médio NE	Pesado NE	Total
1	140,7	144,1	144,1	47.722,7	48.201,0	20.069,3	115.993,0
2	100,4	102,9	102,9	43.441,5	44.735,0	21.451,7	109.628,2
3	119,8	122,6	122,6	69.621,0	80.285,1	24.647,5	174.553,6
4	141,3	143,9	143,9	193.621,2	217.522,1	54.219,2	465.362,5
5	113,0	114,0	114,0	122.206,7	170.416,3	45.537,9	338.160,9
1	139,0	141,9	141,9	24.651,5	17.102,3	7.570,8	49.324,6
<b>TOTAL</b>	-	-	-	<b>476.613,1</b>	<b>561.159,5</b>	<b>165.925,6</b>	<b>1.253.022,7</b>

Fonte: Elaboração própria (2018).

A formação de montante excedente teve início na semana 2 de nov/16, mês no qual foram totalizados 5.725,8 MWh e lucro adicional de R\$ 894.227,2. A geração do mês de dez/16 foi totalmente liquidada no MCP, totalizando 9.913,1 MWh e R\$ 1.253.022,70 de lucro adicional. Ao total no ano de 2016 foi gerado montante

excedente de 15.638,9 MWh, valorados ao PLD médio de R\$ 141,46 e totalizando o lucro adicional de R\$ 2.147.250,00.

### 5.1.5 Apuração do Quadriênio 1

Conforme mencionado no Capítulo 3, a apuração quadrienal deve garantir o pleno atendimento do montante contratado. Contudo, o ano quatro foi finalizado com um montante excedente considerável o que já é um indicativo de atendimento do contrato. A Figura 26 evidencia essa informação com o indicador Percentual de Entrega para o Ciclo Q1 de 100%, ou seja, sem necessidade de aplicação de ressarcimento.

Figura 26 - Apuração do Primeiro Quadriênio

Ciclo	Ano	Montante Contratado	Geração Entregue	Percentual de Entrega	Saldo Inicial	Excedente	Ressarcimento
Ano1	2013	129.648,0	120.744,1	93,1%	-8.903,9	0,0	0,0
Ano2	2014	129.648,0	130.854,8	100,9%	1.206,8	0,0	0,0
Ano3	2015	129.648,0	144.047,0	111,1%	12.964,8	1.434,2	0,0
Ano4	2016	130.003,2	145.642,1	112,0%	0,0	15.638,9	0,0
Q1	-	518.947,2	518.947,2	100,0%	-	-	0,0
Ano1	2017	129.648,0	129.902,8	100,2%	254,8	0,0	0,0
Ano2	2018	129.648,0	106.270,5	82,0%	-	0,0	-

Fonte: Elaboração própria (2018).

## 5.2 QUADRIÊNIO 2 (Q2)

A Figura 27 apresenta os dados dos anos um e dois do segundo quadriênio, até out/18, e seus respectivos indicadores. O ano 1 é finalizado com entrega de 100,2%, resultando em formação de pequeno Saldo Inicial para o ano posterior. E sem necessidade de ressarcimento. O ano 2 mesmo começando o ciclo com Saldo Inicial positivo apresenta a pior média de entrega entre os anos analisados. O Atendimento do Contrato no mês de out/18 é igual a 82%, menor do que em out/13 (82,2%) quando houve formação de Saldo Inicial negativo.

Figura 27 - Apuração dos Anos 1 e 2 - Q2

Data	Usina EOL Geração Final [MWh]	Geração Acumulada [MWh]	Limite Inferior [%]	Limite Superior [%]	Atendimento Contrato [%]	Saldo Inicial [MWh]	Excedente [MWh]	Ressarcimento [MWh]	Contrato Acumulado [MWh]
jan/17	9.752,7	9.752,7	0,9	1,3	7,5%				11.011,2
fev/17	8.985,1	18.737,8	0,9	1,3	14,5%				20.971,6
mar/17	8.744,9	27.482,7	0,9	1,3	21,2%				31.982,8
abr/17	11.176,1	38.658,8	0,9	1,3	29,8%				42.638,8
mai/17	11.900,6	50.559,4	0,9	1,3	39,0%				53.650,0
jun/17	13.679,7	64.239,1	0,9	1,3	49,5%				64.306,0
jul/17	13.974,9	78.214,1	0,9	1,3	60,3%				75.317,2
ago/17	11.117,3	89.331,4	0,9	1,3	68,9%				86.328,4
set/17	13.751,0	103.082,4	0,9	1,3	79,5%				96.984,4
out/17	12.629,0	115.711,4	0,9	1,3	89,3%				107.980,8
nov/17	7.280,3	122.991,7	0,9	1,3	94,9%				118.636,8
dez/17	6.911,1	129.902,8	0,9	1,3	100,2%	254,8	0,0	0,0	129.648,0
jan/18	7.779,6	8.034,4	0,9	1,2	6,2%				11.011,2
fev/18	6.616,1	14.650,5	0,9	1,2	11,3%				20.971,6
mar/18	5.621,5	20.272,0	0,9	1,2	15,6%				31.982,8
abr/18	9.825,5	30.097,4	0,9	1,2	23,2%				42.638,8
mai/18	11.366,8	41.464,2	0,9	1,2	32,0%				53.650,0
jun/18	13.869,5	55.333,7	0,9	1,2	42,7%				64.306,0
jul/18	13.063,0	68.396,7	0,9	1,2	52,8%				75.317,2
ago/18	13.742,8	82.139,5	0,9	1,2	63,4%				86.328,4
set/18	12.905,3	95.044,8	0,9	1,2	73,3%				96.984,4
out/18	11.225,7	106.270,5	0,9	1,2	82,0%				107.980,8
nov/18	-	106.270,5	0,9	1,2	82,0%				118.636,8
dez/18	-	106.270,5	0,9	1,2	82,0%	-12.964,8	0,0	10.412,7	129.648,0

Fonte: Elaboração própria (2018).

Com base na média histórica de geração dos meses de novembro e dezembro, percebe-se um potencial de 12,4 MW médios que é mais baixa do que a média dos demais meses, equivalente a 15,5 MW médios. Mediante esses valores médios de geração e do cenário similar registrado no ano 1 (2013), muito provavelmente haverá formação considerável de Saldo Inicial negativo para o ano posterior, sem descartar a possibilidade de ressarcimento em caso de atendimento inferior a 90%.

## 6 CONCLUSÃO

Conforme proposta de exploração didática foram apresentados processos e conceitos de comercialização do mercado de energia; a segmentação dos ambientes de contratação, com foco no ACR e leilões de energia; os processos de contabilização baseado nas Regras de Comercialização da CCEE, desde a aquisição dos dados ao tratamento e aplicação das perdas a serem consideradas; a apresentação da base de dados bruta do mercado de energia, oriunda do Sistema de Medição para Faturamento; e a descrição do mecanismo do Contrato de Comercialização de Energia no Ambiente Regulado (CCEAR), para compreensão das responsabilidades da usina relacionadas às entregas de energia.

O estudo de caso apresentado demonstrou na prática a aplicação dos processos contábeis para tratamento da base de dados e método para cálculo da geração líquida da usina, a partir do ponto de conexão do complexo eólico. Também as análises das apurações anuais e quadrienais que resultaram nos indicadores descritos no contrato para acompanhamento das entregas de energia. E por fim as demonstrações das liquidações no Mercado de Curto Prazo para os montantes acumulados de energia excedente identificados nas apurações anuais.

Sobre os dados utilizados no estudo de caso, foram aplicados os dados do Sistema de Medição para Faturamento (SMF), os quais são utilizados pela CCEE para realização da contabilização, disponibilizados no SCDE ou até mesmo *in loco* na memória de massa dos medidores. Com a aplicação das perdas compartilhadas e da perda de Rede Básica estimada permite-se o acompanhamento bastante próximo da performance do ativo no atendimento do contrato e o provisionamento antecipado do fluxo de caixa para possíveis ressarcimentos e liquidação de excedentes de geração.

### 6.1 PROPOSTA DE TRABALHOS FUTUROS

A revisão da literatura apresentada no trabalho pode ser aproveitada para a análise de outros modelos de contratos de leilão, tal como apresentado neste para o 3º LFA. No caso do produto eólico, há possibilidade de abordar os Contratos de Energia de Reserva, bastante semelhante ao CCEAR por disponibilidade com utilização de limites e apurações anuais e quadrienais, porém com algumas cláusulas

específicas que alteram consideravelmente os cenários possíveis dos resultados das apurações. Os estudos de contratos com foco na biomassa também são bastante atrativos levando em consideração a necessidade de criação de cláusulas para atendimento das especificidades da fonte, devido por exemplo o período cíclico de safra do setor sucroenergético.

Conforme mencionado no trabalho, os dados do Sistema de Medição para Faturamento são utilizados tanto pela CCEE, para contabilização do mercado, como pelo ONS, para apuração dos Montantes de Uso do Sistema de Transmissão. Esse processo do ONS utiliza os dados integralizados em 15 minutos aplicando os métodos de cálculo da geração líquida a partir do ponto de conexão da usina. O estudo pode ser aplicado para ativos que compartilhem o ponto de conexão com diversos empreendimentos, como por exemplo os muitos complexos eólicos localizados no Rio Grande do Norte que compartilham o ponto de conexão em João Câmara, trazendo uma maior complexibilidade para apuração dos valores.

## REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Contrato de comercialização de energia no ambiente regulado – CCEAR por disponibilidade**: 3º Leilão de Fontes Alternativas. 27 abr. 2015. Disponível em: <[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/editais\\_geracao/documentos/ANEXO%20%20-%20minuta%20de%20CCEAR%20LFA%20EOL.pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/editais_geracao/documentos/ANEXO%20%20-%20minuta%20de%20CCEAR%20LFA%20EOL.pdf)>. Acesso em: 6 dez. 2018.
- BARBOSA, Jeruza Maria Ribeiro. **Leilões de energia renovável: uma discussão do Ambiente de Comercialização Regulado (ACR) do Setor Elétrico Brasileiro**. 67 p. Monografia (Bacharel em Ciência Econômicas) - UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE, Natal, 2017.
- BRASIL. **Decreto nº 8.828**, de 2 de agosto de 2016. Altera o Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, que regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2016/decreto/d8828.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8828.htm)>. Acesso em: 5 dez. 2018.
- \_\_\_\_\_. **Lei nº 10.848**, de 15 de março de 2004. Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.848.htm)>. Acesso em: 5 dez. 2018.
- CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **Contratos por disponibilidade**: usinas eólicas, 2017. Disponível em: <<http://www.ccee.com.br>>. Acesso em: 6 dez. 2018.
- \_\_\_\_\_. **Leilões de energia**. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/onde-atuamos/comercializacao](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/comercializacao)>. Acesso em: 6 dez. 2018a.
- \_\_\_\_\_. **Preços em formato XLS**. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/o-que-fazemos/como\\_ccee\\_atua/precos/precos\\_csv](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos/como_ccee_atua/precos/precos_csv)>. Acesso em: 7 dez. 2018b.
- \_\_\_\_\_. **Procedimentos de Comercialização**: Módulo 3 – Contratação de Energia, 2018c. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE\\_377561](https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_377561)>. Acesso em: 6 dez. 2018.
- \_\_\_\_\_. **Regras de Comercialização**: Balanço Energético, 2012. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE\\_076161](https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_076161)>. Acesso em: 6 dez. 2018.
- \_\_\_\_\_. **Regras de Comercialização**: Medição Contábil, 2018d. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE\\_383804](https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_383804)>. Acesso em: 6 dez. 2018.
- \_\_\_\_\_. **Regras de Comercialização**: Medição Física, 2014. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE\\_076156](https://www.ccee.org.br/ccee/documentos/CCEE_076156)>. Acesso em: 6 dez. 2018.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Participação de Empreendimentos Eólicos nos Leilões de Energia no Brasil**. 19 jun. 2018. Disponível em: <[http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-394/NT\\_EPE-DEE-NT-041\\_2018-r0.pdf](http://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-251/topico-394/NT_EPE-DEE-NT-041_2018-r0.pdf)>. Acesso em: 6 dez. 2018.

ENGIE ENERGIA. **Energia Convencional**. Disponível em: <<http://www.engieenergia.com.br/wps/portal/internet/negocios/entenda-o-que-e-o-mercado-livre/energia-convencional>>. Acesso em: 6 dez. 2018a.

\_\_\_\_\_. **Energia Incentivada**. Disponível em: <<http://www.engieenergia.com.br/wps/portal/internet/negocios/entenda-o-que-e-o-mercado-livre/energia-incentivada>>. Acesso em: 6 dez. 2018b.

INSTITUTO ACENDE BRASIL. **Leilões no setor elétrico brasileiro: análises e recomendações**. White Paper / Instituto Acende Brasil // edição nº 7 / maio de 2012.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA (ONS). **Procedimentos de Rede: Submódulo 12.1 - Medição para faturamento: visão geral**. Disponível em: <<http://ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/procedimentos-de-rede/vigentes>>. Acesso em: 6 dez. 2018.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – ANÁLISE DE ESTUDO DE CASO

Data	Usina EOL Geração Final [MWh]	Geração Acumulada [MWh]	Limite Inferior [%]	Limite Superior [%]	Atendi- mento Contrato [%]	Saldo Inicial Ano+1 [MWh]	Geração Excedente MCP [MWh]	Ressarci- mento Contrato [MWh]	Contrato Acumulada [MWh]
jan/13	6.155,9	6.155,9	0,9	1,3	4,75%				11.011,2
fev/13	10.697,8	16.853,7	0,9	1,3	13,00%				20.971,6
mar/13	9.748,2	26.602,0	0,9	1,3	20,52%				31.982,8
abr/13	7.666,5	34.268,4	0,9	1,3	26,43%				42.638,8
mai/13	7.698,1	41.966,5	0,9	1,3	32,37%				53.650,0
jun/13	12.207,5	54.174,1	0,9	1,3	41,79%				64.306,0
jul/13	13.894,7	68.068,7	0,9	1,3	52,50%				75.317,2
ago/13	13.195,5	81.264,2	0,9	1,3	62,68%				86.328,4
set/13	13.783,4	95.047,6	0,9	1,3	73,31%				96.984,4
out/13	11.546,5	106.594,1	0,9	1,3	82,22%				107.980,8
nov/13	8.963,5	115.557,6	0,9	1,3	89,13%				118.636,8
dez/13	5.186,5	120.744,1	0,9	1,3	93,13%	-8.903,9	0,0	0,0	129.648,0
jan/14	11.362,3	2.458,4	0,9	1,2	1,9%				11.011,2
fev/14	10.966,5	13.424,9	0,9	1,2	10,4%				20.971,6
mar/14	10.478,4	23.903,3	0,9	1,2	18,4%				31.982,8
abr/14	7.752,5	31.655,8	0,9	1,2	24,4%				42.638,8
mai/14	10.852,6	42.508,4	0,9	1,2	32,8%				53.650,0
jun/14	12.026,7	54.535,1	0,9	1,2	42,1%				64.306,0
jul/14	14.147,2	68.682,3	0,9	1,2	53,0%				75.317,2
ago/14	14.374,8	83.057,1	0,9	1,2	64,1%				86.328,4
set/14	13.260,6	96.317,7	0,9	1,2	74,3%				96.984,4
out/14	13.922,2	110.240,0	0,9	1,2	85,0%				107.980,8
nov/14	9.927,7	120.167,7	0,9	1,2	92,7%				118.636,8
dez/14	10.687,1	130.854,8	0,9	1,2	100,9%	1.206,8	0,0	0,0	129.648,0
jan/15	12.107,7	13.314,4	0,9	1,1	10,3%				11.011,2
fev/15	8.805,2	22.119,7	0,9	1,1	17,1%				20.971,6
mar/15	8.815,5	30.935,2	0,9	1,1	23,9%				31.982,8
abr/15	7.950,0	38.885,2	0,9	1,1	30,0%				42.638,8
mai/15	11.286,2	50.171,4	0,9	1,1	38,7%				53.650,0
jun/15	13.680,8	63.852,2	0,9	1,1	49,3%				64.306,0
jul/15	14.905,9	78.758,1	0,9	1,1	60,7%				75.317,2
ago/15	14.688,6	93.446,8	0,9	1,1	72,1%				86.328,4
set/15	14.282,7	107.729,5	0,9	1,1	83,1%				96.984,4
out/15	14.527,1	122.256,6	0,9	1,1	94,3%				107.980,8
nov/15	9.914,6	132.171,2	0,9	1,1	101,9%				118.636,8
dez/15	11.875,8	144.047,0	0,9	1,1	111,1%	12.964,8	1.434,2	0,0	129.648,0
jan/16	2.014,8	14.979,6	0,9	1,0	11,6%				11.011,2
fev/16	9.052,0	24.031,6	0,9	1,0	18,5%				21.326,8
mar/16	11.508,2	35.539,8	0,9	1,0	27,4%				32.338,0
abr/16	12.144,3	47.684,1	0,9	1,0	36,8%				42.994,0
mai/16	12.070,4	59.754,5	0,9	1,0	46,1%				54.005,2
jun/16	11.619,4	71.373,9	0,9	1,0	55,1%				64.661,2
jul/16	13.839,4	85.213,3	0,9	1,0	65,7%				75.672,4
ago/16	14.983,1	100.196,4	0,9	1,0	77,3%				86.683,6

set/16	13.253,7	113.450,1	0,9	1,0	87,5%				97.339,6
out/16	12.356,9	125.807,0	0,9	1,0	97,0%				108.336,0
nov/16	9.922,0	135.729,0	0,9	1,0	104,7%		5.725,8		118.992,0
dez/16	9.913,1	145.642,1	0,9	1,0	112,3%	0,0	9.913,1	0,0	130.003,2
jan/17	9.752,7	9.752,7	0,9	1,3	7,5%				11.011,2
fev/17	8.985,1	18.737,8	0,9	1,3	14,5%				20.971,6
mar/17	8.744,9	27.482,7	0,9	1,3	21,2%				31.982,8
abr/17	11.176,1	38.658,8	0,9	1,3	29,8%				42.638,8
mai/17	11.900,6	50.559,4	0,9	1,3	39,0%				53.650,0
jun/17	13.679,7	64.239,1	0,9	1,3	49,5%				64.306,0
jul/17	13.974,9	78.214,1	0,9	1,3	60,3%				75.317,2
ago/17	11.117,3	89.331,4	0,9	1,3	68,9%				86.328,4
set/17	13.751,0	103.082,4	0,9	1,3	79,5%				96.984,4
out/17	12.629,0	115.711,4	0,9	1,3	89,3%				107.980,8
nov/17	7.280,3	122.991,7	0,9	1,3	94,9%				118.636,8
dez/17	6.911,1	129.902,8	0,9	1,3	100,2%	254,8	0,0	0,0	129.648,0
jan/18	7.779,6	8.034,4	0,9	1,2	6,2%				11.011,2
fev/18	6.616,1	14.650,5	0,9	1,2	11,3%				20.971,6
mar/18	5.621,5	20.272,0	0,9	1,2	15,6%				31.982,8
abr/18	9.825,5	30.097,4	0,9	1,2	23,2%				42.638,8
mai/18	11.366,8	41.464,2	0,9	1,2	32,0%				53.650,0
jun/18	13.869,5	55.333,7	0,9	1,2	42,7%				64.306,0
jul/18	13.063,0	68.396,7	0,9	1,2	52,8%				75.317,2
ago/18	13.742,8	82.139,5	0,9	1,2	63,4%				86.328,4
set/18	12.905,3	95.044,8	0,9	1,2	73,3%				96.984,4
out/18	11.225,7	106.270,5	0,9	1,2	82,0%				107.980,8
nov/18	-	106.270,5	0,9	1,2	82,0%				118.636,8
dez/18	-	106.270,5	0,9	1,2	82,0%	-12.964,8	0,0	10.412,7	129.648,0

Fonte: Elaboração própria (2018).

## APÊNDICE B – ESTUDO DE CASO: DADOS DO SMF

Data	Usina EOL [MWh]	Usina2 [MWh]	Usina3 [MWh]	Soma Usinas [MWh]	Ponto de Conexão [MWh]	Total Perdas	Usina EOL Geração Final [MWh]
jan/13	6.332,0	6.993,5	6.448,4	19.773,9	19.716,9	2,78%	6.155,9
fev/13	10.989,4	8.974,9	9.232,4	29.196,7	29.150,9	2,65%	10.697,8
mar/13	10.020,9	8.044,4	7.184,6	25.249,9	25.192,6	2,72%	9.748,2
abr/13	7.887,6	6.393,4	7.383,6	21.664,6	21.597,1	2,80%	7.666,5
mai/13	7.903,8	7.180,6	9.312,8	24.397,1	24.371,5	2,60%	7.698,1
jun/13	12.532,9	10.996,9	12.435,4	35.965,2	35.929,7	2,60%	12.207,5
jul/13	14.267,7	11.772,4	12.708,0	38.748,1	38.702,6	2,61%	13.894,7
ago/13	13.549,9	13.104,7	14.563,9	41.218,5	41.169,6	2,62%	13.195,5
set/13	14.153,9	13.106,4	14.339,0	41.599,3	41.549,1	2,62%	13.783,4
out/13	11.859,8	12.434,5	13.243,5	37.537,8	37.483,0	2,64%	11.546,5
nov/13	9.205,0	10.899,4	11.240,9	31.345,3	31.305,6	2,62%	8.963,5
dez/13	5.338,0	5.397,3	5.056,9	15.792,2	15.737,4	2,84%	5.186,5
jan/14	11.668,0	11.785,7	11.857,0	35.310,6	35.267,2	2,62%	11.362,3
fev/14	11.258,6	11.527,4	11.565,7	34.351,8	34.318,5	2,59%	10.966,5
mar/14	10.760,7	10.745,8	10.747,4	32.253,9	32.212,9	2,62%	10.478,4
abr/14	7.972,9	7.450,6	8.160,7	23.584,2	23.520,4	2,76%	7.752,5
mai/14	11.140,4	9.972,5	11.112,2	32.225,2	32.197,7	2,58%	10.852,6
jun/14	12.344,8	12.759,5	13.153,6	38.258,0	38.227,7	2,58%	12.026,7
jul/14	14.520,0	15.055,1	15.188,6	44.763,7	44.732,7	2,57%	14.147,2
ago/14	14.753,9	14.928,1	15.322,3	45.004,3	44.972,2	2,57%	14.374,8
set/14	13.617,5	13.808,9	14.303,5	41.729,9	41.678,0	2,62%	13.260,6
out/14	14.294,0	15.423,8	15.397,7	45.115,5	45.068,8	2,60%	13.922,2
nov/14	10.205,3	10.112,2	10.228,3	30.545,8	30.476,9	2,72%	9.927,7
dez/14	10.978,9	10.731,3	11.069,3	32.779,6	32.726,5	2,66%	10.687,1
jan/15	12.436,3	11.706,3	12.348,6	36.491,3	36.437,9	2,64%	12.107,7
fev/15	9.048,1	9.359,9	9.161,0	27.569,0	27.517,1	2,68%	8.805,2
mar/15	9.058,5	9.585,9	8.824,2	27.468,6	27.417,3	2,68%	8.815,5
abr/15	8.175,6	7.764,7	8.098,7	24.039,1	23.975,1	2,76%	7.950,0
mai/15	11.587,5	10.812,0	11.370,4	33.769,9	33.735,2	2,60%	11.286,2
jun/15	14.040,8	14.233,5	13.889,1	42.163,4	42.135,7	2,56%	13.680,8
jul/15	15.300,5	15.739,4	14.751,5	45.791,5	45.754,4	2,58%	14.905,9
ago/15	15.069,2	14.623,1	14.220,3	43.912,7	43.901,2	2,53%	14.688,6
set/15	14.662,0	13.539,2	14.464,1	42.665,2	42.627,3	2,59%	14.282,7
out/15	14.914,7	14.183,5	14.811,3	43.909,5	43.864,9	2,60%	14.527,1
nov/15	10.190,6	9.983,6	10.189,8	30.364,0	30.299,2	2,71%	9.914,6
dez/15	12.195,8	12.288,4	13.121,2	37.605,4	37.557,6	2,62%	11.875,8
jan/16	2.084,7	1.901,3	1.946,4	5.932,5	5.880,4	3,36%	2.014,8
fev/16	9.302,2	6.466,2	8.263,3	24.031,6	23.984,9	2,69%	9.052,0
mar/16	11.823,4	10.015,0	10.138,2	31.976,6	31.922,1	2,67%	11.508,2
abr/16	12.476,6	11.298,1	11.562,3	35.337,0	35.277,9	2,66%	12.144,3
mai/16	12.397,2	11.020,4	11.537,9	34.955,5	34.906,6	2,64%	12.070,4
jun/16	11.938,5	11.101,8	11.736,7	34.777,0	34.715,2	2,67%	11.619,4
jul/16	14.212,3	14.135,2	14.326,9	42.674,4	42.620,4	2,62%	13.839,4
ago/16	15.384,8	13.709,7	14.485,8	43.580,3	43.530,7	2,61%	14.983,1
set/16	13.607,0	14.146,4	13.922,5	41.675,8	41.634,6	2,60%	13.253,7
out/16	12.691,7	12.505,4	13.390,2	38.587,3	38.532,7	2,64%	12.356,9

nov/16	10.196,4	11.103,5	11.194,6	32.494,5	32.430,9	2,69%	9.922,0
dez/16	10.193,7	10.794,8	10.561,2	31.549,7	31.468,2	2,75%	9.913,1
jan/17	10.026,7	10.218,6	10.329,7	30.575,0	30.502,3	2,73%	9.752,7
fev/17	9.239,3	9.149,9	8.893,9	27.283,1	27.212,7	2,75%	8.985,1
mar/17	8.993,3	8.345,2	8.352,9	25.691,4	25.622,4	2,76%	8.744,9
abr/17	11.481,3	11.108,1	11.284,6	33.874,0	33.818,9	2,66%	11.176,1
mai/17	12.224,5	10.992,8	12.174,4	35.391,6	35.337,5	2,65%	11.900,6
jun/17	14.045,8	12.939,8	14.258,6	41.244,1	41.199,3	2,61%	13.679,7
jul/17	14.344,2	15.328,2	15.299,6	44.972,0	44.937,8	2,57%	13.974,9
ago/17	11.416,3	11.302,6	12.614,7	35.333,6	35.290,5	2,62%	11.117,3
set/17	14.110,5	15.823,5	16.626,7	46.560,7	46.538,0	2,55%	13.751,0
out/17	12.964,9	13.616,0	14.662,9	41.243,8	41.205,2	2,59%	12.629,0
nov/17	7.482,7	8.480,9	9.506,7	25.470,3	25.417,0	2,70%	7.280,3
dez/17	7.111,5	5.814,4	6.649,9	19.575,8	19.511,8	2,82%	6.911,1
jan/18	7.998,6	7.894,7	8.851,1	24.744,3	24.684,2	2,74%	7.779,6
fev/18	6.809,5	6.838,5	7.072,9	20.720,9	20.648,5	2,84%	6.616,1
mar/18	5.797,1	5.023,8	7.114,4	17.935,3	17.837,9	3,03%	5.621,5
abr/18	10.097,7	9.360,7	11.225,9	30.684,2	30.622,6	2,70%	9.825,5
mai/18	11.675,1	12.139,5	12.559,0	36.373,6	36.321,2	2,64%	11.366,8
jun/18	14.234,8	14.668,6	14.471,2	43.374,6	43.344,9	2,57%	13.869,5
jul/18	13.409,2	13.411,8	13.388,0	40.209,0	40.175,4	2,58%	13.063,0
ago/18	14.107,9	14.098,6	14.276,7	42.483,2	42.445,0	2,59%	13.742,8
set/18	13.248,3	13.300,3	13.174,4	39.723,0	39.686,7	2,59%	12.905,3
out/18	11.526,4	11.333,6	11.003,9	33.863,9	33.826,1	2,61%	11.225,7

Fonte: Elaboração própria (2018).

## **ANEXOS**

## ANEXO A – PLD DO SUBMERCADO NORDESTE

Ano	Mês	Semana	Data Início	Data Fim	Pesado NE	Médio NE	Leve NE
2013	1	1	29/12/2012	04/01/2013	348,2	343,2	338,6
2013	1	2	05/01/2013	11/01/2013	554,8	554,8	546,2
2013	1	3	12/01/2013	18/01/2013	341,7	341,7	336,6
2013	1	4	19/01/2013	25/01/2013	480,6	480,6	474,8
2013	2	1	26/01/2013	01/02/2013	292,8	291,5	289,6
2013	2	2	02/02/2013	08/02/2013	176,9	176,9	171,7
2013	2	3	09/02/2013	15/02/2013	153,4	153,4	151,6
2013	2	4	16/02/2013	22/02/2013	216,5	216,5	207,7
2013	3	1	23/02/2013	01/03/2013	317,5	315,9	306,3
2013	3	2	02/03/2013	08/03/2013	376,9	376,4	365,7
2013	3	3	09/03/2013	15/03/2013	344,5	344,5	336,9
2013	3	4	16/03/2013	22/03/2013	340,2	340,2	336,7
2013	3	5	23/03/2013	29/03/2013	321,8	321,5	321,5
2013	4	1	30/03/2013	05/04/2013	302,3	299,7	298,8
2013	4	2	06/04/2013	12/04/2013	192	190,6	187,9
2013	4	3	13/04/2013	19/04/2013	152,9	151,5	150,5
2013	4	4	20/04/2013	26/04/2013	133,3	133,3	128,3
2013	5	1	27/04/2013	03/05/2013	282	280,5	276,1
2013	5	2	04/05/2013	10/05/2013	343,5	342	339,6
2013	5	3	11/05/2013	17/05/2013	360,6	357,3	354,3
2013	5	4	18/05/2013	24/05/2013	360,2	356,8	349
2013	5	5	25/05/2013	31/05/2013	361,8	357,3	353,4
2013	6	1	01/06/2013	07/06/2013	327,9	324,7	320,6
2013	6	2	08/06/2013	14/06/2013	182,3	181	181
2013	6	3	15/06/2013	21/06/2013	196,1	193,9	188,1
2013	6	4	22/06/2013	28/06/2013	170,3	167,9	162,2
2013	7	1	29/06/2013	05/07/2013	99,86	99,38	99,38
2013	7	2	06/07/2013	12/07/2013	109,1	108,2	102,8
2013	7	3	13/07/2013	19/07/2013	126,8	125,3	120,5
2013	7	4	20/07/2013	26/07/2013	131,5	129,2	125,7
2013	8	1	27/07/2013	02/08/2013	155,6	153,5	151,6
2013	8	2	03/08/2013	09/08/2013	168,4	165,8	164,6
2013	8	3	10/08/2013	16/08/2013	151,6	148,8	148,8
2013	8	4	17/08/2013	23/08/2013	176,9	174,1	174,1
2013	8	5	24/08/2013	30/08/2013	161,4	159,3	159,3
2013	9	1	31/08/2013	06/09/2013	263,7	259	255,2
2013	9	2	07/09/2013	13/09/2013	276,1	274	264,9
2013	9	3	14/09/2013	20/09/2013	278,2	276,5	271,6
2013	9	4	21/09/2013	27/09/2013	272,5	272,5	272,5
2013	10	1	28/09/2013	04/10/2013	269,7	268,1	265,5

2013	10	2	05/10/2013	11/10/2013	254,4	254,4	255,4
2013	10	3	12/10/2013	18/10/2013	259,3	254,3	250,9
2013	10	4	19/10/2013	25/10/2013	270,9	270,9	270,9
2013	11	1	26/10/2013	01/11/2013	311,5	311,5	305,3
2013	11	2	02/11/2013	08/11/2013	326,1	322,1	308,1
2013	11	3	09/11/2013	15/11/2013	319,2	319,2	316,1
2013	11	4	16/11/2013	22/11/2013	340,4	340,4	329,8
2013	11	5	23/11/2013	29/11/2013	362,7	362,7	353,8
2013	12	1	30/11/2013	06/12/2013	313,8	313,8	302,3
2013	12	2	07/12/2013	13/12/2013	280,8	280,8	280,8
2013	12	3	14/12/2013	20/12/2013	310,6	310,6	307,2
2013	12	4	21/12/2013	27/12/2013	294,9	294,5	293,9
2014	1	1	28/12/2013	03/01/2014	249,9	249,9	249,9
2014	1	2	04/01/2014	10/01/2014	286,6	286,6	280,2
2014	1	3	11/01/2014	17/01/2014	391,8	391,8	391,8
2014	1	4	18/01/2014	24/01/2014	410,7	410,7	409,4
2014	1	5	25/01/2014	31/01/2014	486,6	486,6	486,6
2014	2	1	01/02/2014	07/02/2014	822,8	822,8	822,8
2014	2	2	08/02/2014	14/02/2014	744,9	744,9	733
2014	2	3	15/02/2014	21/02/2014	733	733	725,2
2014	2	4	22/02/2014	28/02/2014	733	733	725,2
2014	3	1	01/03/2014	07/03/2014	634,9	625,3	625,3
2014	3	2	08/03/2014	14/03/2014	725,3	725,3	725,3
2014	3	3	15/03/2014	21/03/2014	822,8	822,8	822,8
2014	3	4	22/03/2014	28/03/2014	822,8	822,8	822,8
2014	4	1	29/03/2014	04/04/2014	822,8	822,8	822,8
2014	4	2	05/04/2014	11/04/2014	822,8	822,8	821,7
2014	4	3	12/04/2014	18/04/2014	771,3	750,1	750,1
2014	4	4	19/04/2014	25/04/2014	714,8	697,8	690
2014	5	1	26/04/2014	02/05/2014	646,1	632,6	619,9
2014	5	2	03/05/2014	09/05/2014	697,8	697,8	697,8
2014	5	3	10/05/2014	16/05/2014	822,8	822,8	815,5
2014	5	4	17/05/2014	23/05/2014	822,8	822,8	822,8
2014	5	5	24/05/2014	30/05/2014	822,8	822,8	806,9
2014	6	1	31/05/2014	06/06/2014	595,2	591,8	551,1
2014	6	2	07/06/2014	13/06/2014	337	333,8	237,8
2014	6	3	14/06/2014	20/06/2014	427,4	420,3	335,6
2014	6	4	21/06/2014	27/06/2014	511,9	503,7	314,6
2014	7	1	28/06/2014	04/07/2014	400,7	399	314,6
2014	7	2	05/07/2014	11/07/2014	560,8	548,7	535,3
2014	7	3	12/07/2014	18/07/2014	680,1	670,9	613,6
2014	7	4	19/07/2014	25/07/2014	734,9	731,1	686,2
2014	8	1	26/07/2014	01/08/2014	593,7	583	576,8
2014	8	2	02/08/2014	08/08/2014	817,5	815,9	797,6

2014	8	3	09/08/2014	15/08/2014	658,5	652,4	644
2014	8	4	16/08/2014	22/08/2014	702,3	702,3	688,4
2014	8	5	23/08/2014	29/08/2014	700,8	700,8	685
2014	9	1	30/08/2014	05/09/2014	735	735	717,9
2014	9	2	06/09/2014	12/09/2014	711,9	711,9	688,3
2014	9	3	13/09/2014	19/09/2014	778,3	778,3	757,1
2014	9	4	20/09/2014	26/09/2014	752,5	751,9	735,2
2014	10	1	27/09/2014	03/10/2014	690,7	682,2	650,7
2014	10	2	04/10/2014	10/10/2014	714,7	705,7	680,5
2014	10	3	11/10/2014	17/10/2014	822,8	818,4	790,4
2014	10	4	18/10/2014	24/10/2014	822,8	822,8	822,8
2014	10	5	25/10/2014	31/10/2014	822,8	822,8	822,8
2014	11	1	01/11/2014	07/11/2014	822,8	822,8	822,8
2014	11	2	08/11/2014	14/11/2014	822,8	822,8	822,8
2014	11	3	15/11/2014	21/11/2014	822,8	822,8	822,8
2014	11	4	22/11/2014	28/11/2014	822,8	822,8	822,8
2014	12	1	29/11/2014	05/12/2014	549,2	549,2	548
2014	12	2	06/12/2014	12/12/2014	677,7	677,7	673,7
2014	12	3	13/12/2014	19/12/2014	666	666	644,2
2014	12	4	20/12/2014	26/12/2014	658,7	658,7	658,7
2015	1	1	27/12/2014	02/01/2015	388,5	388,5	388,5
2015	1	2	03/01/2015	09/01/2015	388,5	388,5	388,5
2015	1	3	10/01/2015	16/01/2015	388,5	388,5	388,5
2015	1	4	17/01/2015	23/01/2015	388,5	388,5	388,5
2015	1	5	24/01/2015	30/01/2015	388,5	388,5	388,5
2015	2	1	31/01/2015	06/02/2015	388,5	388,5	388,5
2015	2	2	07/02/2015	13/02/2015	388,5	388,5	388,5
2015	2	3	14/02/2015	20/02/2015	388,5	388,5	388,5
2015	2	4	21/02/2015	27/02/2015	388,5	388,5	388,5
2015	3	1	28/02/2015	06/03/2015	388,5	388,5	388,5
2015	3	2	07/03/2015	13/03/2015	388,5	388,5	388,5
2015	3	3	14/03/2015	20/03/2015	388,5	388,5	388,5
2015	3	4	21/03/2015	27/03/2015	388,5	388,5	388,5
2015	4	1	28/03/2015	03/04/2015	388,5	388,5	388,5
2015	4	2	04/04/2015	10/04/2015	388,5	388,5	388,5
2015	4	3	11/04/2015	17/04/2015	388,5	388,5	388,5
2015	4	4	18/04/2015	24/04/2015	388,5	388,5	388,5
2015	4	5	25/04/2015	01/05/2015	388,5	388,5	388,5
2015	5	1	02/05/2015	08/05/2015	388,5	388,5	388,5
2015	5	2	09/05/2015	15/05/2015	388,5	388,5	388,5
2015	5	3	16/05/2015	22/05/2015	388,5	388,5	388,5
2015	5	4	23/05/2015	29/05/2015	388,5	388,5	388,5
2015	5	5	30/05/2015	31/05/2015	379,7	374,1	364,5
2015	6	1	01/06/2015	05/06/2015	384,7	379	369,3

2015	6	2	06/06/2015	12/06/2015	388,5	388,5	375,7
2015	6	3	13/06/2015	19/06/2015	367,6	364,9	352,2
2015	6	4	20/06/2015	26/06/2015	380,1	374,6	357,6
2015	7	1	27/06/2015	03/07/2015	383,3	383,3	368,8
2015	7	2	04/07/2015	10/07/2015	324,2	322,2	309,5
2015	7	3	11/07/2015	17/07/2015	248,1	248,1	222,4
2015	7	4	18/07/2015	24/07/2015	216,2	214,9	118
2015	7	5	25/07/2015	31/07/2015	217,2	216,2	118
2015	8	1	01/08/2015	07/08/2015	121,3	120,7	115,4
2015	8	2	08/08/2015	14/08/2015	131	130,9	127,1
2015	8	3	15/08/2015	21/08/2015	139,1	139,1	133,2
2015	8	4	22/08/2015	28/08/2015	142,1	142,1	136,1
2015	9	1	29/08/2015	04/09/2015	279	279	267,9
2015	9	2	05/09/2015	11/09/2015	251,5	250,1	240,4
2015	9	3	12/09/2015	18/09/2015	203,5	203,5	193,6
2015	9	4	19/09/2015	25/09/2015	227,1	224,1	218,2
2015	10	1	26/09/2015	02/10/2015	214,1	210,6	198,8
2015	10	2	03/10/2015	09/10/2015	227,1	222,9	205,9
2015	10	3	10/10/2015	16/10/2015	216,8	211	197,6
2015	10	4	17/10/2015	23/10/2015	215,6	214,4	194,1
2015	10	5	24/10/2015	30/10/2015	270,6	265,6	204,7
2015	11	1	31/10/2015	06/11/2015	266	265,3	219,1
2015	11	2	07/11/2015	13/11/2015	215,6	215,6	206,8
2015	11	3	14/11/2015	20/11/2015	279	279	267,7
2015	11	4	21/11/2015	27/11/2015	328	328	314,6
2015	12	1	28/11/2015	04/12/2015	376,7	376,7	361,3
2015	12	2	05/12/2015	11/12/2015	328	328	314,6
2015	12	3	12/12/2015	18/12/2015	314,6	314,6	301,8
2015	12	4	19/12/2015	25/12/2015	205,4	205,4	197
2016	1	1	26/12/2015	01/01/2016	353,1	343,6	343,6
2016	1	2	02/01/2016	08/01/2016	358,2	358,2	343,6
2016	1	3	09/01/2016	15/01/2016	323	323	309,9
2016	1	4	16/01/2016	22/01/2016	314,6	314,6	301,8
2016	1	5	23/01/2016	29/01/2016	314,6	314,6	286,5
2016	2	1	30/01/2016	05/02/2016	139,9	139,9	139,9
2016	2	2	06/02/2016	12/02/2016	116	111,2	111,2
2016	2	3	13/02/2016	19/02/2016	139,9	139,9	134,2
2016	2	4	20/02/2016	26/02/2016	244	244	242,5
2016	3	1	27/02/2016	04/03/2016	223,2	223,2	223,2
2016	3	2	05/03/2016	11/03/2016	244	244	234
2016	3	3	12/03/2016	18/03/2016	263,2	263,2	252,4
2016	3	4	19/03/2016	25/03/2016	253,1	253,1	242,8
2016	4	1	26/03/2016	01/04/2016	269,5	269,5	258,5
2016	4	2	02/04/2016	08/04/2016	281	281	269,5

2016	4	3	09/04/2016	15/04/2016	279,6	279,6	268,2
2016	4	4	16/04/2016	22/04/2016	267,5	267,5	256,6
2016	4	5	23/04/2016	29/04/2016	279,6	279,6	267,5
2016	5	1	30/04/2016	06/05/2016	103,2	103,2	103,2
2016	5	2	07/05/2016	13/05/2016	99,79	99,79	99,79
2016	5	3	14/05/2016	20/05/2016	99,79	99,79	99,79
2016	5	4	21/05/2016	27/05/2016	99,79	99,79	99,79
2016	6	1	28/05/2016	03/06/2016	145,8	145,8	139,9
2016	6	2	04/06/2016	10/06/2016	115,4	115,4	110,7
2016	6	3	11/06/2016	17/06/2016	139,9	139,9	114,8
2016	6	4	18/06/2016	24/06/2016	114,8	114,8	109,1
2016	7	1	25/06/2016	01/07/2016	104,2	104,1	104,1
2016	7	2	02/07/2016	08/07/2016	104,1	104,1	79,62
2016	7	3	09/07/2016	15/07/2016	108,9	108,9	108,9
2016	7	4	16/07/2016	22/07/2016	113,6	113,6	108,9
2016	7	5	23/07/2016	29/07/2016	119	119	113,6
2016	8	1	30/07/2016	05/08/2016	121	119	114,5
2016	8	2	06/08/2016	12/08/2016	122,3	118,3	114,8
2016	8	3	13/08/2016	19/08/2016	119,1	117,1	112,5
2016	8	4	20/08/2016	26/08/2016	115,2	115,2	105,8
2016	8	5	27/08/2016	31/08/2016	151	148,7	126,1
2016	9	1	01/09/2016	02/09/2016	154,9	153	129,5
2016	9	2	03/09/2016	09/09/2016	163	157,7	133,9
2016	9	3	10/09/2016	16/09/2016	155,8	154,5	136,9
2016	9	4	17/09/2016	23/09/2016	150,5	148,6	139,5
2016	9	5	24/09/2016	30/09/2016	161,2	158,5	148,7
2016	10	1	01/10/2016	07/10/2016	217,8	216,2	207,7
2016	10	2	08/10/2016	14/10/2016	217,3	217,3	210,5
2016	10	3	15/10/2016	21/10/2016	195,8	195,8	189,2
2016	10	4	22/10/2016	28/10/2016	168,7	168,7	160,7
2016	10	5	29/10/2016	31/10/2016	236	236	229,2
2016	11	1	01/11/2016	04/11/2016	181,5	181,3	174,7
2016	11	2	05/11/2016	11/11/2016	186,3	186,3	180,5
2016	11	3	12/11/2016	18/11/2016	171,6	171,6	167,7
2016	11	4	19/11/2016	25/11/2016	155,4	155,4	150,1
2016	12	1	26/11/2016	02/12/2016	144,1	144,1	140,7
2016	12	2	03/12/2016	09/12/2016	102,9	102,9	100,4
2016	12	3	10/12/2016	16/12/2016	122,6	122,6	119,8
2016	12	4	17/12/2016	23/12/2016	143,9	143,9	141,3
2016	12	5	24/12/2016	30/12/2016	114	114	113
2017	1	1	31/12/2016	06/01/2017	141,9	141,9	139
2017	1	2	07/01/2017	13/01/2017	138,6	138,6	98,62
2017	1	3	14/01/2017	20/01/2017	139,9	139,9	126,7
2017	1	4	21/01/2017	27/01/2017	139,9	139,9	137,3

2017	2	1	28/01/2017	03/02/2017	171,3	171,3	171,3
2017	2	2	04/02/2017	10/02/2017	171,3	171,3	171,3
2017	2	3	11/02/2017	17/02/2017	159,8	159,8	159,8
2017	2	4	18/02/2017	24/02/2017	159,8	159,8	129,7
2017	3	1	25/02/2017	03/03/2017	186,2	185,5	183
2017	3	2	04/03/2017	10/03/2017	186,8	186,8	182
2017	3	3	11/03/2017	17/03/2017	246,3	246,3	233,6
2017	3	4	18/03/2017	24/03/2017	426,9	426,9	315,6
2017	3	5	25/03/2017	31/03/2017	426,9	426,9	257,4
2017	4	1	01/04/2017	07/04/2017	432	432	426,9
2017	4	2	08/04/2017	14/04/2017	362	362	349,7
2017	4	3	15/04/2017	21/04/2017	355,8	355,8	344
2017	4	4	22/04/2017	28/04/2017	333,5	333,5	326,7
2017	5	1	29/04/2017	05/05/2017	457	457	437,6
2017	5	2	06/05/2017	12/05/2017	474,1	474,1	445,5
2017	5	3	13/05/2017	19/05/2017	488,2	488,2	458,7
2017	5	4	20/05/2017	26/05/2017	486,2	486,2	463,6
2017	6	1	27/05/2017	02/06/2017	169,3	166,9	139,9
2017	6	2	03/06/2017	09/06/2017	144,5	142,3	101,2
2017	6	3	10/06/2017	16/06/2017	141,7	139,9	101,2
2017	6	4	17/06/2017	23/06/2017	173,7	172	83,87
2017	6	5	24/06/2017	30/06/2017	201,1	201,1	139,9
2017	7	1	01/07/2017	07/07/2017	234,5	234,3	231,5
2017	7	2	08/07/2017	14/07/2017	255,6	255,6	249,8
2017	7	3	15/07/2017	21/07/2017	270	270	261,8
2017	7	4	22/07/2017	28/07/2017	272,7	272,7	264,5
2017	8	1	29/07/2017	04/08/2017	519,2	519,2	506,8
2017	8	2	05/08/2017	11/08/2017	533,8	533,8	533,8
2017	8	3	12/08/2017	18/08/2017	529,4	529,4	508,6
2017	8	4	19/08/2017	25/08/2017	512,4	512,4	493,8
2017	9	1	26/08/2017	01/09/2017	452,9	452,9	442,4
2017	9	2	02/09/2017	08/09/2017	499,4	499,4	488,1
2017	9	3	09/09/2017	15/09/2017	533,8	533,8	533,8
2017	9	4	16/09/2017	22/09/2017	533,8	533,8	533,8
2017	9	5	23/09/2017	29/09/2017	533,8	533,8	533,8
2017	10	1	30/09/2017	06/10/2017	533,8	533,8	533,8
2017	10	2	07/10/2017	13/10/2017	533,8	533,8	533,8
2017	10	3	14/10/2017	20/10/2017	533,8	533,8	533,8
2017	10	4	21/10/2017	27/10/2017	533,8	533,8	533,8
2017	11	1	28/10/2017	03/11/2017	533,8	533,8	533,8
2017	11	2	04/11/2017	10/11/2017	493,8	493,8	464,6
2017	11	3	11/11/2017	17/11/2017	485,5	485,5	476,7
2017	11	4	18/11/2017	24/11/2017	453,5	453,5	443,4
2017	12	1	25/11/2017	01/12/2017	209,9	209,9	206,1

2017	12	2	02/12/2017	08/12/2017	221,3	221,3	218,1
2017	12	3	09/12/2017	15/12/2017	215,9	215,9	212,1
2017	12	4	16/12/2017	22/12/2017	276,8	276,8	271,8
2017	12	5	23/12/2017	29/12/2017	245,7	245,7	245,5
2018	1	1	30/12/2017	05/01/2018	183,4	183,4	181,4
2018	1	2	06/01/2018	12/01/2018	180,7	180,7	178,5
2018	1	3	13/01/2018	19/01/2018	162,6	162,6	161
2018	1	4	20/01/2018	26/01/2018	194,3	194,3	183,5
2018	2	1	27/01/2018	02/02/2018	183,5	183,5	163,9
2018	2	2	03/02/2018	09/02/2018	180,4	180,4	169,5
2018	2	3	10/02/2018	16/02/2018	170,1	170,1	164,3
2018	2	4	17/02/2018	23/02/2018	187,3	187,3	178,9
2018	3	1	24/02/2018	02/03/2018	191,1	191,1	185,9
2018	3	2	03/03/2018	09/03/2018	225,6	225,6	219,1
2018	3	3	10/03/2018	16/03/2018	239	239	230,7
2018	3	4	17/03/2018	23/03/2018	221,9	221,9	212,3
2018	3	5	24/03/2018	30/03/2018	232,8	232,8	223
2018	4	1	31/03/2018	06/04/2018	40,16	40,16	40,16
2018	4	2	07/04/2018	13/04/2018	106,8	106,8	106,8
2018	4	3	14/04/2018	20/04/2018	125,3	125,3	118,2
2018	4	4	21/04/2018	27/04/2018	138,7	138,7	131
2018	5	1	28/04/2018	04/05/2018	154,5	154,5	154,5
2018	5	2	05/05/2018	11/05/2018	154,5	154,5	154,5
2018	5	3	12/05/2018	18/05/2018	166	166	166
2018	5	4	19/05/2018	25/05/2018	201,9	201,9	201,9
2018	6	1	26/05/2018	01/06/2018	380,8	380,8	380,6
2018	6	2	02/06/2018	08/06/2018	321,1	321,1	321,1
2018	6	3	09/06/2018	15/06/2018	466,7	466,7	457,9
2018	6	4	16/06/2018	22/06/2018	485,9	485,9	463,6
2018	6	5	23/06/2018	29/06/2018	505,2	505,2	505,2
2018	7	1	30/06/2018	06/07/2018	505,2	505,2	505,2
2018	7	2	07/07/2018	13/07/2018	505,2	505,2	505,2
2018	7	3	14/07/2018	20/07/2018	505,2	505,2	505,2
2018	7	4	21/07/2018	27/07/2018	505,2	505,2	505,2
2018	8	1	28/07/2018	03/08/2018	505,2	505,2	505,2
2018	8	2	04/08/2018	10/08/2018	505,2	505,2	505,2
2018	8	3	11/08/2018	17/08/2018	505,2	505,2	505,2
2018	8	4	18/08/2018	24/08/2018	505,2	505,2	505,2
2018	8	5	25/08/2018	31/08/2018	505,2	505,2	505,2
2018	9	1	01/09/2018	07/09/2018	492,9	492,9	477,6
2018	9	2	08/09/2018	14/09/2018	504,1	504,1	482,5
2018	9	3	15/09/2018	21/09/2018	500,5	500,5	476,4
2018	9	4	22/09/2018	28/09/2018	446,9	446,9	433
2018	10	1	29/09/2018	05/10/2018	389,7	389,7	380,9

2018	10	2	06/10/2018	12/10/2018	328	328	322,3
2018	10	3	13/10/2018	19/10/2018	275	275	262,1
2018	10	4	20/10/2018	26/10/2018	232,8	232,8	224,3
2018	11	1	27/10/2018	02/11/2018	143,7	143,7	140,8

Fonte: CCEE (2018b)