

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
CAMPUS CORNÉLIO PROCÓPIO  
DIRETORIA DE GRADUAÇÃO E EDUCAÇÃO PROFISSIONAL  
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE ELÉTRICA  
ENGENHARIA ELÉTRICA

RODRIGO KENDY UNO SOUZA

**ESTUDO DE VIABILIDADE DA MIGRAÇÃO DE CONSUMIDORES CATIVOS  
NÍVEL A PARA MERCADO LIVRE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2019

RODRIGO KENDY UNO SOUZA

**ESTUDO DE VIABILIDADE DA MIGRAÇÃO DE CONSUMIDORES CATIVOS  
NÍVEL A PARA MERCADO LIVRE**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina Trabalho de conclusão de curso, do curso de Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel.

Orientador: Prof. Dra. Gabriela Helena Bauab Shiguemoto

CORNÉLIO PROCÓPIO  
2019



**Universidade Tecnológica Federal do Paraná**  
**Campus Cornélio Procópio**  
**Departamento Acadêmico de Elétrica**  
**Curso de Engenharia Elétrica**



**FOLHA DE APROVAÇÃO**

**Rodrigo Kendy Uno Souza**

**Estudo de viabilidade da migração de consumidores cativos nível A para mercado livre**

Trabalho de conclusão de curso apresentado às 10:00hs do dia 25/11/2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Eletricista no programa de Graduação em Engenharia Elétrica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. O candidato foi arguido pela Banca Avaliadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Avaliadora considerou o trabalho aprovado.

---

Prof(a). Dr(a). Gabriela Helena Bauab Shiguemoto - Presidente (Orientador)

---

Prof(a). Dr(a). Rafael Rorato Londero - (Membro)

---

Prof(a). Dr(a). Murilo da Silva - (Membro)

A folha de aprovação assinada encontra-se na coordenação do curso.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à orientadora Prof. Dra. Gabriela Helena Bauab Shiguemoto pela grande experiência e sabedoria que proporcionou em minha trajetória um caminho baseado em perseverança, conhecimento e confiança.

Gostaria de agradecer a minha família e amigos pelo todo apoio que recebi, sem eles não seria capaz de vencer este grande desafio.

Por fim agradeço a todos que contribuíram para a realização desta pesquisa.

## RESUMO

UNO SOUZA, Rodrigo Kendy. ESTUDO DE VIABILIDADE DA MIGRAÇÃO DE CONSUMIDORES CATIVOS NÍVEL A PARA MERCADO LIVRE. 2019. 30 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Engenharia Elétrica. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Cornélio Procópio, 2019.

Este trabalho discutirá questões relacionadas à migração de consumidores cativos nível A para mercado livre. O texto mostra desde os princípios do setor elétrico brasileiro até a situação atual, os agentes envolvidos na migração, como a CCEE, e o papel desempenhado por este setor para a migração. O trabalho apresenta as características necessárias para a migração do consumidor para mercado livre, levantando todos os aspectos para a análise de viabilidade, seguindo as normas estabelecidas pelos agentes do setor elétrico brasileiro.

**Palavras-chave:** Consumidores livres. Consumidores cativos. Grupos tarifários. Ambientes de contratação.

## **ABSTRACT**

UNO SOUZA, Rodrigo Kendy. FEASIBILITY STUDY OF MIGRATING LEVEL A CAPTIVE CONSUMERS TO THE FREE MARKET. 2019. 30 f. Course Conclusion Paper (Undergraduate) - Electrical Engineering. Federal Technological University of Paraná. Cornélio Procópio, 2019.

This paper will discuss issues related to migration from captive level A consumers to the free market. The text shows from the principles of the Brazilian electricity sector to the current situation, the agents involved in migration, such as the Electric Energy Trading Chamber (CCEE), and the role played by this sector for migration. The paper presents the necessary characteristics for the consumer to the free market migration, raising all aspects for the feasibility analysis, following the norms established by the agents of the Brazilian electric sector.

**Keywords:** Free consumers. Captive consumers. Tariff groups. Hiring environments.

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Break Even .....	53
------------------------------	----

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Perfil do consumidor .....	41
Tabela 2 – Tarifas do cativo .....	42
Tabela 3 – Tarifas do livre .....	43
Tabela 4 – Informação de consumo .....	43
Tabela 5 – Dados de consumo e demanda .....	44
Tabela 6 – Desconto de energia .....	45
Tabela 7 – Informações adicionais .....	46
Tabela 8 – Custo livre .....	47
Tabela 9 – Custo livre de energias .....	51
Tabela 10 – Comparativo cativo x livre .....	52
Tabela 11 – Break even .....	52



## LISTA DE SIGLAS

RESEB	Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
ACL	Ambiente de Contratação Livre
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
CMO	Custo Marginal de Operações
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição
TUST	Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão
GW	Gigawatt
MW	Megawatt
kV	QuiloVolt

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1.1 Problema .....</b>	<b>13</b>
1.1.1 Justificativa .....	13
<b>1.2 Objetivos .....</b>	<b>15</b>
1.2.1 Objetivo Geral .....	15
1.2.2 Objetivos Específicos .....	15
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1 Instituições do setor elétrico brasileiro .....</b>	<b>16</b>
<b>2.2 Os agentes no setor elétrico brasileiro .....</b>	<b>18</b>
2.2.1 Categoria de geração .....	19
2.2.2 Categoria de distribuição .....	19
2.2.3 Categoria de Comercialização .....	20
2.2.4 Categoria de transmissão .....	21
<b>2.3 Ambientes de Contratação .....</b>	<b>21</b>
2.3.1 ACR – Ambiente de contratação regulada .....	21
2.3.2 ACL – Ambiente de contratação livre .....	21
<b>2.4 Classificação dos consumidores .....</b>	<b>22</b>
2.4.1 Tarifários do grupo b .....	22
2.4.2 Tarifários do grupo a .....	22
<b>3 PROCESSO DE MIGRAÇÃO DE UM CONSUMIDOR NO MERCADO</b>	<b>24</b>
<b>LIVRE DE ENERGIA .....</b>	
<b>3.1 Adesão .....</b>	<b>24</b>
3.1.1 Fluxo de adesão .....	24
<b>4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO MERCADO LIVRE .....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Responsabilidades no acl .....</b>	<b>29</b>
4.1.1 Obrigações financeiras .....	29
4.1.2 Tributação .....	29
4.1.3 Contratação de Energia Elétrica .....	30
4.1.4 Medição .....	30
4.1.5 Negociação de preços .....	30
4.1.6 Escolha do fornecedor .....	30

4.1.7 Inadimplência .....	30
<b>4.2 Preço de liquidação das diferenças.....</b>	<b>30</b>
<b>4.3 Balanço energético .....</b>	<b>31</b>
4.3.1 Funcionamento do balanço energético .....	31
<b>4.4 Encargos de serviço de sistema .....</b>	<b>32</b>
<b>4.5 Mecanismo de realocação de energia .....</b>	<b>33</b>
<b>4.6 Contabilização .....</b>	<b>34</b>
<b>4.7 Garantia financeira .....</b>	<b>34</b>
<b>4.8 Liquidação financeira .....</b>	<b>34</b>
<b>4.9 Penalidade de energia .....</b>	<b>36</b>
4.9.1 Penalidade de lastro de energia .....	36
4.9.2 Penalidade por falta de combustível .....	37
<b>4.10 Desconto tusd/tust .....</b>	<b>38</b>
<b>4.11 Tipos de energia .....</b>	<b>39</b>
<b>5 ESTUDO DE VIABILIDADE DA MIGRAÇÃO .....</b>	<b>41</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>54</b>
<b>GLOSSÁRIO .....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>59</b>

## 1. INTRODUÇÃO [4] [17] [18] [19]

Em 1999 foi o nascimento do mercado de energia elétrica no Brasil, foi um período marcante para a história do setor elétrico. A competição no mercado surgiu quatro anos depois da sanção da Lei nº 9.074, de 1995, como consequência o surgimento do consumidor livre e o produtor independente. Com base em um relatório da consultoria Coopers&Lybrand, conhecido como Projeto Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RESEB), o governo lançou uma série de leis com o intuito de atrair o capital privado para apoiar a expansão da oferta de energia e incentivar o mercado livre de modo a aumentar a competitividade. O surgimento do consumidor livre, produtor independente de energia e comercializador de um mercado, que poderia negociar excedentes de energia, levou a dissolução do mercado empreendedor e monopolizado que o Estado exercia e se tornando mais regulador. A justificativa para esta mudança era a falta de capital para a expansão do setor elétrico, sendo necessária a privatização de unidades e empresas de geração. Mas para isso era preciso uma criação de um mercado Atacadista de energia como um ambiente propício para a negociação e liquidação dos contratos bilaterais de energia.

Um dos primeiros passos para seguir o caminho da reforma, iniciou em 1997 com a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel), dada a missão de regular, fiscalizar estabelecer tarifas dos setores de geração, transmissão e comercialização de energia elétrica.

O seguinte passo, em 1998, com a Lei nº 9.648 que reformou a estrutura do setor elétrico estabeleceu que a União concedesse a construção e operação de usinas de energia de instalações de transmissão em leilões. Então surgiu o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Foi se desverticalizando as atividades no setor de geração, transmissão e distribuição, dando uma garantia para os agentes que atuam no mercado livre.

Com esta Lei se estabeleceu dois grupos de consumidores a escolher seu fornecedor de energia elétrica. O primeiro composto pelas unidades consumidoras com carga maior ou igual a 3.000 kW atendidas em tensão maior ou igual a 69 kV. O

segundo grupo era composto de novas unidades consumidoras que atendiam os requisitos para se tornarem consumidores livres. No ano de 2019 a demanda mínima requerida reduziu para 2.500 kW, com previsão de redução para 2.000 kW em janeiro de 2020.

### **1.1 Problema [4] [17] [18] [19]**

O racionamento de energia no ano de 2001 foi uma solução temporária para evitar um grande colapso no país. Os reservatórios tinham um pouco mais de 30% de sua capacidade na região Sudeste, responsável por cerca de 70% do abastecimento do Brasil. Em 2002, o governo anunciou o término do racionamento a partir de 1º de março, o Brasil havia economizado 26 milhões de MWh, equivalente ao consumo de 7,2 milhões de residências com consumo médio de 300 kWh por mês. Os consumidores tiveram de reduzir 20% do consumo, sob pena de ter uma penalidade, eventualmente, o fornecimento cortado.

Além disso, o crescimento econômico foi fortemente afetado. A falta de investimentos na construção de novas usinas no ritmo necessário se explica pelos seguintes motivos. Primeiro as reduções dos investimentos de novas usinas das empresas que faziam parte do grupo Eletrobrás e segundo, os investimentos privados que não ocorreram no ritmo necessário.

O Brasil é um País em que o mercado cresce de 4% a 5% ao ano. A Eletrobras apesar de ter tido um papel importante na expansão do sistema, não apresentava condições de arcar com os investimentos necessários. O desafio, portanto, era reduzir o risco para o investidor e ao mesmo tempo introduzir uma verdadeira competição no setor.

#### **1.1.1 Justificativa [4] [17] [18] [19]**

Baseado em uma parte da estrutura do Mercado Atacadista, surgiu a criação da Câmara de Comercialização de energia Elétrica (CCEE). Um órgão sem fins lucrativos e autorizados do poder para intervir sob-regulação e fiscalização da ANEEL. O papel da CCEE tem sido efetivo para viabilizar a comercialização de

energia elétrica tanto no Ambiente de Contratação Regulado quanto no Ambiente de Contratação Livre. Passou a atuar também como promotor dos leilões por delegação da ANEEL e administrador dos contratos de compra e venda de energia.

Desde sua implantação, o novo caminho propiciou a contratação de mais de 1.000 usinas totalizando quase 90.000 MW de capacidade instalada e diversificando a matriz elétrica. Outras energias como a eólica, desde 2009, foram contratadas em 20 leilões com cerca de 700 projetos de parques eólicos, totalizando 17 GW.

Em 2017 o Brasil foi o 6º país a mais expandir a sua capacidade de geração eólica, atingindo o 8º lugar em termos de capacidade total instalada. Em 2018, o Brasil atingiu a marca de 14 GW instalados graças aos investimentos viabilizados pelos leilões, equivalente à potência instalada da usina hidrelétrica de Itaipu.

Em energia solar, o Brasil possui características bastante favoráveis, com destaque para a elevada irradiação incidente em praticamente todo território nacional. Iniciou-se em 2014 a contratação da energia fotovoltaica por meio de leilões públicos, o que fará o País atingir 2 GW de geração centralizada em 2018. Em relação às fontes renováveis, vale ressaltar que os leilões foram também fundamentais para a expansão do parque hidrelétrico, com a contratação entre 2005 e 2016 de mais de 40 GW dessas usinas.

A diversificação da matriz elétrica se combinou à enorme atração de investidores privados. A quase totalidade dos vencedores dos leilões de eólica, biomassa, solar e termelétrica a combustíveis fósseis são de empresas privadas, nacionais e internacionais. O modelo adotado de contratos de longo prazo associado a financiamento de grande parte do Capex tornou possível o surgimento desses inúmeros novos empreendedores nos leilões de energia.

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo Geral**

O objetivo principal deste trabalho é realizar um estudo de viabilidade econômica das indústrias que atendem os requisitos mínimos para se tornarem consumidores livres. Pelos dados coletados da fatura, a indústria de referência será classificada e analisada para determinar se sua migração para o mercado livre de energia reduzirá o custo na fatura de energia.

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

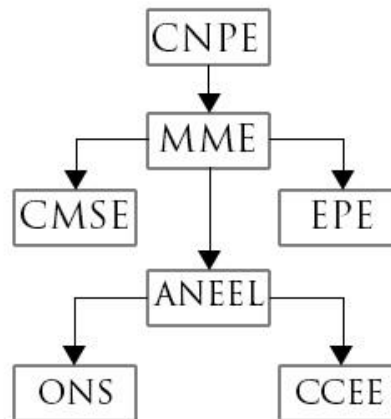
- Pesquisar todo o processo da migração de consumidores cativos para consumidores livres.
- Verificar quais as exigências necessárias no processo de migração.
- Identificar consumidores cativos de nível A que atendem os requisitos referentes a consumidores livres.
- Realizar o estudo de viabilidade econômica baseado nos dados de um consumidor cativo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Instituições do Setor Elétrico Brasileiro [1] [2] [3] [5] [6] [8] [11]

A imagem abaixo mostra as ramificações das instituições do setor elétrico brasileiro, identificando as hierarquias. Nos tópicos a seguir serão apresentados cada um dos setores:

Figura 1 - Instituições do Setor elétrico Brasileiro



Fonte: Autoria Própria

- **Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)**

O CNPE é responsável por formular diretrizes e políticas para o setor energético, além de identificar as soluções mais adequadas para o suprimento de energia elétrica nas diversas regiões do País. Por se tratar de um conselho, está diretamente ligada à presidência da república e conta participação de alguns ministérios, representantes da sociedade civil, universidades e outros.



- **Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)**

O CMSE monitora as condições de atendimento e propõe ações preventivas para garantir a segurança do suprimento. Está diretamente vinculado ao Ministério de Minas e Energia (MME) e conta com representantes de todas as instituições do setor.

- **Empresa de Pesquisa Energética (EPE)**

A EPE realiza estudos e pesquisas para definição da matriz energética e subsidia o planejamento da expansão do setor elétrico. Criada com o objetivo de resgatar a responsabilidade constitucional do estado nacional em assegurar as bases para o desenvolvimento sustentável na infraestrutura energética do país

- **Ministério de Minas e Energia (MME)**

O MME é um órgão da administração federal direta e representa a união como poder concedente e formulador de políticas públicas. Encarregado de conduzir as políticas energéticas de acordo com as diretrizes do CNPE.

- **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)**

A ANEEL fiscaliza e regula a produção, distribuição e transmissão de energia, buscando sempre um equilíbrio do mercado. Ela olha pela qualidade dos serviços prestados, pela universalização do atendimento e pelas melhores tarifas dos consumidores.

- **Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)**

O ONS é o órgão responsável pela coordenação e pelo controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN), sob a fiscalização e regulação da ANEEL.

- **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)**

A CCEE tem por finalidade viabilizar a comercialização de energia elétrica no SIN no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e Ambiente de Contratação Livre (ACL), além de efetuar a contabilização e a liquidação financeira das operações realizadas no mercado de curto prazo. Ela foi instituída pela Lei nº 10.848/04 e criada pelo Decreto nº 5.177/04, tendo como principais atribuições:

- Manter o registro de todos os contratos fechados no ACR e ACL;
- Promover debates e propor soluções para o desenvolvimento do setor elétrico brasileiro;
- Contabilizar operações de compra e venda de energia, apurando diferenças entre quantia contratada e gerada ou consumidos;
- Determinar contas referentes aos agentes, realizando liquidações financeiras das operações;
- Promover os leilões de compra e venda de energia, assim como gerenciar os contratos firmados nesses leilões;
- Realiza o monitoramento contínuo do mercado.

## **2.2. Os agentes no setor elétrico brasileiro [1] [2] [13] [14]**

Os agentes que atuam na CCEE são divididos em quatro categorias:

- Geração;
- Distribuição;

- Comercialização;
- Transmissão.

### **2.2.1 Categoria de geração**

São considerados agentes de geração os que fazem parte das seguintes classificações abaixo:

- Classes de produtores independentes de energia elétrica: Pessoa jurídica ou empresas reunidas em consórcio que recebe concessão ou autorização do Poder Concedente para produzir energia elétrica destinada ao comércio de toda ou parte da energia produzida, por sua conta e risco.
- Classes de concessionários de serviço público: Concessionárias, permissionárias e autorizadas ao serviço público de distribuição de energia elétrica.
- Classes de autoprodutores: O autoprodutor é o consumidor que optou por investir na geração da sua própria energia, utilizando para alguma atividade distinta de seu negócio, adquirindo ou construindo usinas. Com isso, pode-se utilizar a energia gerada para suprir parcialmente, ou totalmente, suas necessidades energéticas.

### **2.2.2 Categoria de distribuição**

São considerados agentes de distribuição as empresas concessionárias distribuidoras de energia elétrica, que realizam o atendimento da demanda de energia aos consumidores com condições de fornecimento e tarifas reguladas pela ANEEL.

### 2.2.3 Categoria de comercialização

São considerados agentes de comercialização aos que fazem parte das seguintes classificações abaixo:

- Classes de consumidores livres: Unidades consumidoras com carga maior ou igual a 2.500 kW, atendidas em qualquer tensão e são livres para escolher o seu fornecedor de energia. Estes consumidores podem comprar energia de qualquer agente de geração ou comercialização de energia.
- Classes de consumidores especiais: Unidades consumidoras com demanda maior ou igual que 500 kW atendidos em qualquer tensão, também podem escolher seu fornecedor, mas a suas escolhas estão restringidos a fontes incentivadas de energia, como: Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's), Usinas de Biomassa, Usinas Eólicas e Sistemas de Cogeração Qualificada.
- Classes de comercializadores: É o agente que compra energia no ACL, podendo realizar uma venda a outros comercializadores, à categoria de geração e aos consumidores livres e especiais, ou aos distribuidores, por meio dos leilões autorizados para esta classe no ACR.
- Classes de importadores e exportadores: Os agentes importadores detém autorização do poder concedente para realizar importação de energia elétrica para o abastecimento do mercado nacional. Já o agente exportador detém autorização do poder concedente para realizar exportação de energia elétrica para abastecimento de países vizinhos.
- Varejista: A figura do agente varejista foi criada por meio da resolução normativa REN 570/13, e alterada pela REN 654/15, a fim de facilitar a operação no mercado livre. O varejista é responsável por unidades consumidoras ou geradoras, e todas as obrigações referentes ao representados serão realizadas por ele. Assim, os representados não são obrigados a aderir à CCEE.

#### **2.2.4 Categoria de transmissão:**

Os agentes de transmissão são agentes perante ANEEL, porém como não participam da comercialização de energia, não fazem parte da CCEE.

### **2.3 Ambientes de contratação [1] [12]**

O Decreto 5163/04 é o principal instrumento legal que trata da comercialização de energia. Uma das medidas tomadas para cumprir com essa premissa foi dividir a comercialização de energia em dois ambientes: o ambiente de contratação livre (ACL) e o ambiente de contratação regulada (ACR). Todos os contratos, sejam do ACR ou do ACL, têm de ser registrados na CCEE, e servem de base para a contabilização no Mercado de Curto Prazo (MCP).

#### **2.3.1 ACR – Ambiente de contratação regulada**

Na ACR, os participantes desses ambientes são as geradoras, distribuidoras e comercializadoras de energia elétrica. As comercializadoras podem negociar energia somente nos leilões de energia existente. A contratação é realizada por meio de leilões de energia promovidos pela CCEE, sob delegação da ANEEL, e os preços são estabelecidos no leilão. Os contratos deste ambiente têm regulação específica para aspectos como preço da energia, submercados de registro do contrato e vigência de suprimento, e não são passíveis de alterações bilaterais por parte dos agentes.

#### **2.3.2 ACL – Ambiente de contratação livre**

Segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica. Os contratos são livremente negociados, com cláusulas contratuais firmadas entre as partes (por exemplo: a vigência, o preço, o volume de energia, entre outros).

## **2.4 Classificações dos consumidores [1] [19]**

No Brasil, as unidades consumidoras são classificadas em dois grupos tarifários: grupo A e grupo B. No grupo A tem-se a tarifa binômia, que é um conjunto de tarifas de fornecimento constituída por preços ao consumo de energia elétrica ativa e a demanda faturável. No grupo B tem-se a tarifa monômia, que é a tarifa de fornecimento de energia elétrica, constituída por preços aplicáveis ao consumo de energia elétrica ativa.

### **2.4.1 Tarifários do grupo B**

As unidades consumidoras atendidas em tensão abaixo de 2,3 kV são classificadas no grupo B (baixa tensão). Neste grupo estão consumidores como residências, lojas, agências bancárias, pequenas oficinas, edifícios residenciais, grande parte dos edifícios comerciais e a maioria dos prédios públicos federais. A maioria destes consumidores é atendida nas tensões de 127 ou 220 volts.

O grupo B é dividido em subgrupos, de acordo com a atividade do consumidor:

- Subgrupo B1 – residencial;
- Subgrupo B2 – rural e cooperativa de eletrificação rural;
- Subgrupo B3 – demais classes;
- Subgrupo B4 – iluminação pública.

### **2.4.2 Tarifários do grupo A**

As unidades consumidoras atendidas em tensão acima de 2,3 kV, como indústrias, shopping centers e alguns edifícios comerciais, são classificados no grupo A (alta tensão).

Esse grupo é dividido em subgrupos de acordo com a tensão de atendimento:

- Subgrupo A1 para o nível de tensão de 230 kV ou mais;
- Subgrupo A2 para o nível de tensão de 88 a 138 kV;
- Subgrupo A3 para o nível de tensão de 69 kV;

- Subgrupo A3a para o nível de tensão de 30 a 44 kV;
- Subgrupo A4 para o nível de tensão de 2,3 a 25 kV;
- Subgrupo AS para sistema subterrâneo.

### **3 PROCESSO DE MIGRAÇÃO DE UM CONSUMIDOR NO MERCADO LIVRE DE ENERGIA [1] [2]**

Para que um consumidor migre no mercado livre de energia, deverá seguir alguns requisitos sendo eles:

- Ter demanda mínima de 2,5 MW (previsão para janeiro de 2020 com demanda mínima de 2 MW de acordo com a Portaria nº 495 de 10 de dezembro de 2018) para consumidores livres e 0,5 MW para consumidores especiais;
- Caso seja consumidor especial, ter tensão mínima de 2,3 kV;
- Se tornar um agente da CCEE;
- Adequar um novo sistema de medição;
- Contratar fornecedores de energia;
- Firmar contratos de conexão e uso do sistema de transmissão ou distribuição com a distribuidora de energia.

#### **3.1 Adesão**

##### **3.1.1 Fluxo de adesão [1]**

O fluxo de Adesão segue da seguinte maneira:

- Carta Denúncia;
- Envio de termos;
- Emissão e pagamento do boleto;
- Acesso a sistemas;
- Habilitação comercial e Habilitação Técnica;
- Deliberação do Conselho de Administração (CAD).

#### **Carta denúncia:**

Realiza a denúncia do contrato com a distribuidora. Para o consumidor migrar para o ACL, é necessário informar à distribuidora que a unidade consumidora



não contratará mais a energia no ACR. Dependendo do local onde a unidade consumidora está localizada, poderá ser utilizado um dos seguintes contratos:

- Contrato de Conexão de Sistemas de Transmissão (CCT);
- Contrato de Uso do Sistema de Transmissão (CUST);
- Contrato de Conexão às instalações de Distribuição (CCD);
- Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD);

Nos seguintes contratos deve ser especificada pelo consumidor a demanda a ser requerida no sistema elétrico.

#### **Envio de termos:**

O consumidor deverá enviar para a CCEE, por correio, o Termo de Adesão e o Termo de Adesão à Convenção Arbitral. Os documentos devem ser assinados pelos representantes legais, com firmas reconhecidas.

#### **Emissão e pagamentos do boleto:**

Para fazer sua adesão, o candidato a agente necessita do pagamento de um emolumento de adesão (taxa de cobrança para a adesão) específico, que deve ser pago durante o processo para análise de documentação para adesão. O pagamento pode ser realizado por meio de depósito ou boleto bancário e deverá ser solicitado via chamado na Central de Atendimento.

#### **Acesso a sistemas:**

Após a confirmação do pagamento, a Câmara de Comercialização enviará ao solicitante acesso ao Conteúdo Exclusivo do site. Nessa seção do site ocorrerá a maior parte das operações do agente no mercado de energia elétrica, como o acesso a sistemas, relatórios e boletins. O restante da adesão do candidato a agente à CCEE é realizado por meio do Sistema de Gestão de Processos (SGP),

permitindo o envio de documentos digitalizados à CCEE e o acompanhamento do andamento do processo de adesão.

### **Habilitação comercial**

A Habilitação Comercial está dividida nos seguintes processos:

#### Informações Financeiras:

O candidato a agente deverá informar a conta corrente no qual ele irá participar. A conta pode ser aberta no banco custodiante (agente responsável por receber valores e realizar pagamentos) e deverá estar no mesmo CNPJ da empresa cadastrado no processo de adesão.

#### Contatos e Atribuições:

O candidato a agente poderá realizar o cadastro e indicar os contatos vinculados à empresa e determinar suas responsabilidades e tipo de acesso.

#### Perfil do Agente:

Nesta etapa não será necessário realizar algum cadastro adicional, o perfil do agente será criado automaticamente, sendo ele consumidor livre ou especial.

#### Envio e assinaturas de documentos:

O candidato deverá enviar a documentação necessária de acordo com a sua classe e categoria.

#### Resumo:

Após o candidato entregar toda a documentação, deverá entregar o processo para a análise da CCEE. Caso haja algum problema no processo de

adesão, será indicado o item a ser revisado. A CCEE terá 5 dias úteis para analisar o processo de adesão.

### **Habilitação técnica:**

A Habilitação Técnica está dividido em 3 segmentos:

#### Adequação do Sistema de Medição e Faturamento (SMF) e Mapeamento do Ponto de Medição:

A adequação do SMF será realizada pela distribuidora. Após a adequação, a distribuidora deve solicitar o mapeamento do ponto de medição ao Sistema de Gestão de Processos (SGP), e então será definida a localização da instalação do SMF. Vale ressaltar que o ponto de medição será cadastrado no Sistema de Coleta de Dados de energia (SCDE).

#### Modelagem de Ativos:

Este processo consiste no cadastramento da planta consumidora na CCEE, incluindo ativos no sistema de contabilização e liquidação no CliqCCEE. Pode ser feito pelo próprio agente ou representante.

#### Declaração de Histórico de Consumo (DHC):

É a declaração do histórico de consumo constando o montante mensal de uma unidade consumidora no período que estava com a contratação no ambiente cativo.

**Deliberação do CAD:**

Nesta etapa final é a deliberação sobre o pedido de adesão, realizada pelo Conselho de Administração (CAD) da CCEE após a conclusão da habilitação técnica e comercial. O Conselho comunica sua decisão um dia útil após a deliberação. A ata da reunião é divulgada no site da CCEE.

## **4 CONTEXTUALIZAÇÃO DO MERCADO LIVRE**

Este capítulo contemplará assuntos referentes ao mercado livre, proporcionando ao leitor um pouco mais de compreensão de alguns elementos, processos e obrigações.

### **4.1 Responsabilidades no ACL [1]**

Quando um consumidor se torna um consumidor livre de energia, surgirão responsabilidades a serem seguidas, diferente dos consumidores cativos que a única preocupação é pagar a sua fatura de energia. As responsabilidades são:

#### **4.1.1 Obrigações financeiras:**

O consumidor livre deverá cumprir algumas obrigações financeiras como:

- Pagamento do uso do fio para a concessionária que está conectada;
- Pagamento da energia para o fornecedor escolhido;
- Pagamento da Contribuição Associativa;
- Garantia Financeira (caso esteja em débito na pré-contabilização);
- Liquidação Financeira do Mercado de Curto Prazo;
- Encargos;
- Penalidade por insuficiência de Lastro de energia (caso esteja em penalidade).

#### **4.1.2 Tributação:**

Necessário verificar a forma de recolhimento do imposto em cada estado, qual é o convênio vinculado. Como por exemplo, a cobrança de programa integração social (PIS), Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (COFINS) e Imposto sobre circulação de mercadoria e serviço (ICMS).

#### **4.1.3 Contratação de energia elétrica:**

Necessário se atentar ao tipo de contratação de energia, negociação e outros fatores que envolvem uma contratação. Um exemplo seria a contratação com uma energia incentivada, sendo um contrato de longo prazo, com um determinado valor de montante de energia e a modulação de energia conforme o perfil de consumo.

#### **4.1.4 Medição:**

Terá custos para possibilitar que a CCEE acesse os dados de consumo dos medidores, sendo de responsabilidade da distribuidora os dados de medição de energia.

#### **4.1.5 Negociação de preços:**

Negociar preços com vendedores/compradores de energia, sendo eles geradores e comercializadores.

#### **4.1.6 Escolha do fornecedor:**

Escolher o seu fornecedor de energia, respeitando a fonte de energia adquirida. Exemplo: O consumidor especial só irá comprar energia especial.

#### **4.1.7 Inadimplência:**

Qualquer descumprimento de obrigações financeiras citados acima, poderá iniciar um processo de desligamento da CCEE, podendo sofrer um corte de energia pela distribuidora.

### **4.2 Preço de liquidação das diferenças (pld) [1] [6]**

O Preço de liquidação das diferenças (PLD) é usado para valorar as diferenças de energia apuradas no Mercado de Curto Prazo (MCP). É um valor determinado semanalmente para cada patamar de carga com base no Custo Marginal de Operação (CMO), limitado por um preço máximo e mínimo vigentes para

cada período de apuração e para cada submercado (Sudeste, Sul, Nordeste e Norte). Todos os agentes são impactados pelo PLD tanto em negociações de preços, cálculos de encargos e outros módulos de regras.

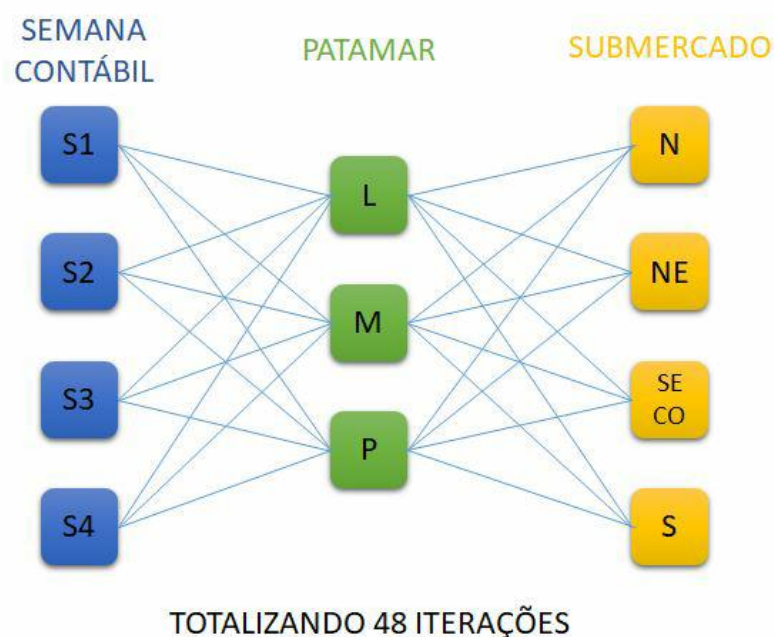
### 4.3 Balanço energético [1]

O balanço energético tem por objetivo apurar as diferenças entre o volume de energia que foi produzido ou consumido e que foi contratado, mediante consideração dos contratos e dos dados de medição registrados, para cada agente da CCEE. Os dados do balanço energético passam por um tratamento para serem utilizados na consolidação.

#### 4.3.1 Funcionamento do balanço energético

Realiza-se a comparação entre a energia verificada e a energia contratada, a diferença dela se chama balanço energético, dado em MWh. Essa verificação para cada um dos agentes leva em consideração tudo que acontece em cada uma das semanas contábeis, patamares (Leve, Médio e Pesado) e submercados (Norte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul), resultando em 48 iterações.

Figura 2 - Balanço Energético



Desta maneira os 48 balanços energéticos apresentados em MWh, que serão os dados de saída do módulo de balanço energético, servirão como base de entrada para consolidação de resultados, onde será processado para cada um dos resultados do balanço energético multiplicado pelo PLD, gerando 48 resultados no MCP. Sendo assim, o dado de saída da consolidação de resultados será o resultado total do MCP em R\$.

#### **4.4 Encargos de serviço de sistema [1]**

Os encargos de serviço de sistema (ESS) são valores destinados ao ressarcimento dos agentes de geração dos custos incorridos na manutenção, da confiabilidade, da estabilidade e da segurança do sistema interligado nacional (SIN). Os ESS são pagos por todos os agentes de perfil de consumo, com base no consumo.

Os encargos podem ser divididos em:

- **Encargos de serviços auxiliares:**

Relacionados à qualidade e disponibilidade de energia ou à instalação/adequação de equipamentos de proteção e controle.

- **Encargos por restrição de operação:**

Aplica-se somente para Usinas Termelétricas. Pagos pelos agentes com perfil de consumo dos submercados envolvidos, na proporção do consumo mensal.



- **Encargos por segurança energética:**

Decorrente do despacho de usinas fora da ordem do mérito econômico ou da mudança do sentido do intercâmbio entre submercados. Como o custo das usinas termelétricas é variável (Custo Variável Unitário - CVU) não será utilizada para a determinação do PLD, a diferença entre o Custo Variável Unitário (CVU) e o PLD será rateada entre todos os agentes com perfil consumo do SIN.

- **Encargos por deslocamento hidráulico:**

São divididos em dois deslocamentos Hidráulicos. O primeiro sendo de origem energética e o segundo de origem Elétrica.

O deslocamento de origem energética se constitui pela geração termelétrica despachada por razão de segurança energética, adicionada da energia de importação proveniente de usinas sem garantia física associada. O deslocamento de origem elétrica é constituído pela geração termelétrica originada por restrições elétricas.

#### **4.5 Mecanismo de realocação de energia (MRE) [1]**

O Mecanismo de realocação de energia é a quantidade de energia alocada necessária para cobrir a garantia física de participantes deste mecanismo, bem como o valor financeiro relativo à compensação dos geradores que produzem a energia elétrica realocada. O MRE funciona da seguinte maneira:

Compartilha para as usinas hidráulicas participantes deste mecanismo os riscos hidrológicos associados às condições do sistema. O MRE realoca entre os seus participantes o excedente daqueles que geraram além de suas garantias físicas para aqueles que geraram abaixo.

#### **4.6 Contabilização [1]**

A contabilização é o processamento mensal dos dados de contratos, medição, PLD e demais informações necessárias para cálculo do resultado final de cada agente na CCEE, efetuado com base nas Regras de Comercialização.

#### **4.7 Garantia financeira [1]**

Têm como finalidade proporcionar maior segurança às operações de compra e venda de energia elétrica na CCEE. Assim proporciona uma redução dos efeitos da inadimplência no Mercado de Curto Prazo (MCP). As garantias financeiras são constituídas por cada agente da CCEE e visam assegurar o cumprimento de obrigação de pagamento no âmbito da Liquidação Financeira. Caso, na data da liquidação financeira, o valor aportado seja inferior ao Débito da Liquidação Financeira, o agente deve complementar esse valor. Havendo saldo positivo, ele ficará disponível para o agente. Caso os agentes optam pelo não aporte da garantia, os contratos serão reajustados na proporção do valor do aporte. Conseqüentemente, as contrapartes do contrato serão impactadas por esses contratos ajustados.

#### **4.8 Liquidação financeira [1]**

A liquidação financeira é o acerto financeiro verificados na contabilização, relacionando a diferença entre débito e crédito apurados e acrescidos de eventuais ajustes. Os resultados obtidos no processo de contabilização formam uma relação de mapa de dados da liquidação financeira, responsável por apontar os pagamentos e recebimentos, débitos e créditos referentes às operações realizadas na CCEE, para o mês em questão. Antes de ocorrer a liquidação, o agente inicia o processo com o aporte de garantia financeira. Após o período de aportes são divulgados os resultados do agente, e então ocorre a liquidação.

Primeiramente, os devedores realizam o pagamento de seus débitos. Caso esses agentes não cumpram com o pagamento de forma integral, a CCEE calcula o percentual de inadimplência para este determinado mês. Após o pagamento por parte dos devedores, então os agentes credores recebem os montantes de seus créditos.

**Figura 3 - Liquidação Financeira**



**Fonte: Autoria Própria**

Caso o agente devedor tenha uma inadimplência, as garantias financeiras são acionadas, caso contrário a diferença será rateada entre os agentes credores. As consequências envolvidas na inadimplência são:

- Para os Devedores:
  - Início do processo de desligamento da CCEE;
  - Juros de Mora de 1%;
  - Atualização Monetária;
  - Multa de 2%.
  
- Para os Credores, será acrescido de:
  - Juros de Mora de 1%;
  - Atualização Monetária.

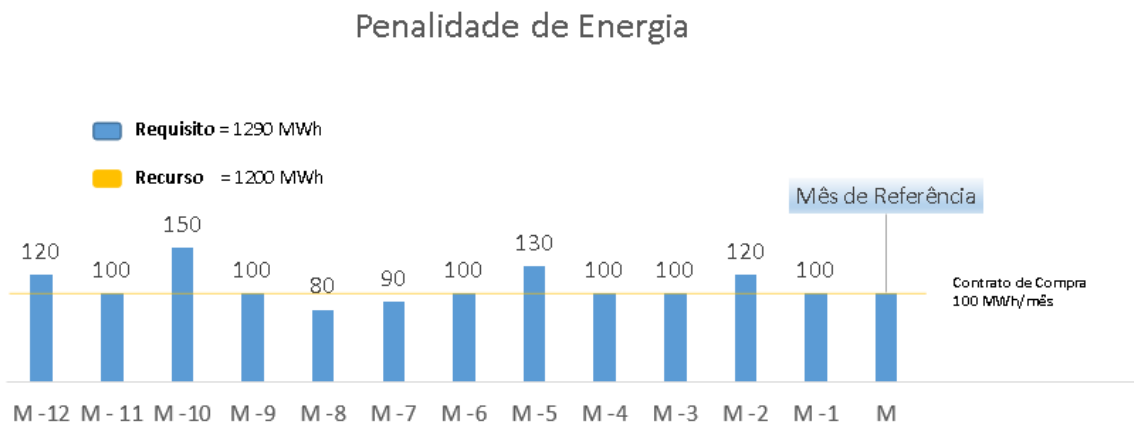
## 4.9 Penalidade de energia [1]

Penalidade de energia é uma forma de restringir as práticas comerciais que ameaçam o SIN ou descumprem as regras e a legislação. Existem dois tipos de penalidades: penalidade por insuficiência de lastro e penalidade por falta de combustível. Nos tópicos a seguir, será explicado um pouco mais sobre estas penalidades.

### 4.9.1 Penalidade de lastro de energia

Esta penalidade analisa o histórico de 12 meses comparando o recurso e o requisito do perfil do agente. O recurso se refere a contratos de compra do agente e o requisito se refere à soma das operações de venda no mercado livre e consumo do agente.

Figura 4 - Penalidade de energia



A Figura 4 mostra a relação da apuração de penalidade de um consumidor. A verificação ocorre mensalmente, considerando sempre 12 meses

antes do mês vigente. Compara-se recurso e requisito a cada mês, somando o total dos 12 meses para a contabilização do lastro. Após calcular o nível de insuficiência do lastro, a penalidade é contabilizada utilizando o valor de referência. Se o agente não está em exposição negativa, estará livre do pagamento de penalidade caso contrário estará penalizado por insuficiência de lastro.

Exemplo de cálculo:

Nível de Insuficiência de Lastro:  $1290 - 1200 = 90$  MWh

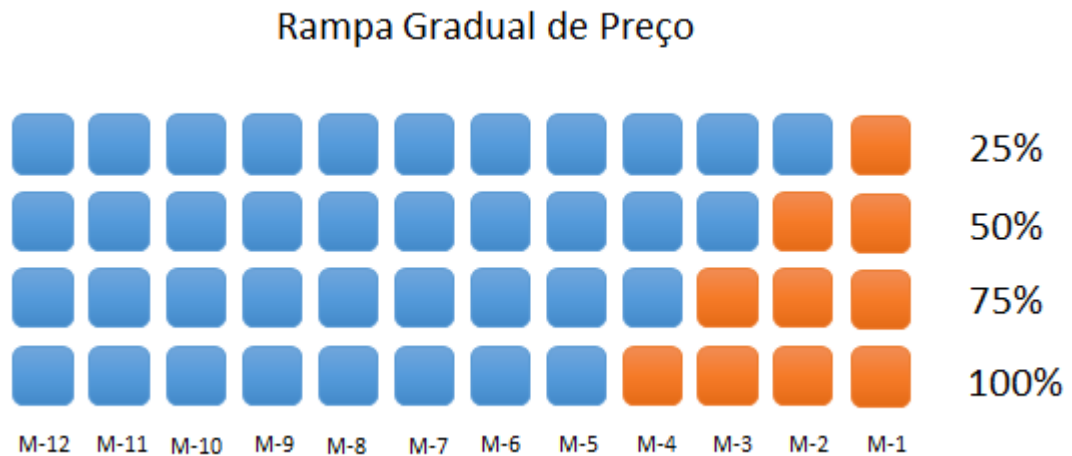
Valor de referência – VR 2019 = R\$ 246,06/MWh

Penalidade =  $(90 \times 246)/12 =$  R\$1.845,00

#### **4.9.2 Penalidade por falta de combustível**

Esta penalidade se trata aos agentes proprietários de usinas termelétricas que descumpriram as instruções de despacho do ONS. Esta penalidade é apurada mensalmente e se baseia na energia não gerada por falta de combustível, conforme informados pelo ONS. A variação da penalização utiliza-se a rampa gradual de preço e funciona da seguinte maneira:

Figura 5 - Rampa Gradual de Preço



Fonte: Autoria Própria

Realiza a verificação da ocorrência de descumprimento do despacho do ONS nos últimos 12 meses. Se o agente deixou de entregar a energia ao SIN, o preço da penalidade sofre um acréscimo de 25% da diferença entre o PLD máximo e o PLD médio para o mês de apuração. Se nas futuras verificações permanecem as incidências então será acrescido de mais 25% tornando-se 50% até atingir 100%. Caso houver outras incidências, o preço da multa se manterá no último patamar apurado até que seja verificado um período de 12 meses consecutivos sem a ocorrência de falta de combustível. Sendo assim, o preço calculado voltará conforme o primeiro mês. O valor na penalidade é calculado com base no produto entre a energia não gerada pelo PLD médio para o mês de apuração, acrescido da penalização do agente pelo descumprimento do despacho do ONS.

#### 4.10 Desconto TUSD/TUST [1] [7]

O desconto surgiu como um incentivo ao desenvolvimento de fontes alternativas no processo de geração de energia elétrica, comparados às fontes convencionais. Tem como objetivo diminuir os impactos ambientais e diversificar a matriz energética. A lei estabelecida é a Lei 9.472/96.

O processo de desconto se inicia no momento que os geradores de energia elétrica entregam a energia aos consumidores, utilizando-se das linhas de transmissão e distribuição. O desconto é concedido aos geradores e incide sobre a tarifa fio paga pela utilização dos sistemas de transmissão/distribuição e o ato concedido é autorizado pela ANEEL.

O desconto concedido será de 50%, 80% ou 100%, a depender do tipo de empreendimento e da data de entrega em operação comercial, conforme Resolução 745/16. Além disso, esses mesmos geradores podem repassar esse direito aos compradores, inclusive os consumidores livres e/ou especiais, que se utilizam dos sistemas de transmissão/distribuição.

Os consumidores, por sua vez, também utilizam essas linhas para receber a energia demandada nas casas, prédios e indústrias. Sendo assim, pagam pela sua utilização.

Na conta de energia os serviços referentes ao uso da energia são cobrados na tarifa de energia. A utilização da fiação elétrica é cobrada na tarifa fio e é sobre essa tarifa que incide o desconto, onde é aplicado sobre a TUSD ou TUST, dependendo da linha na qual está conectada.

#### **4.11 Tipos de energia**

Existem dois tipos de energia que são utilizados para a comercialização: a energia incentivada e a energia convencional.

A Resolução Normativa 77/04, define que a energia incentivada é produzida por fontes alternativas como empreendimentos hidrelétricos, fontes solares, eólica, biomassa ou cogeração qualificada. Para cada tipo de fonte existem diferentes limites com relação a potência injetada, que podem ser classificados por energia incentivada ou convencional.

São chamadas de energia convencional as energias provenientes de fontes hidráulicas com potência injetada a partir de 50MW, fontes como gás, carvão, óleo e energia nuclear com qualquer potência injetada e também outras fontes com

potência acima de 300MW. Diferente da energia incentivada, essas fontes não recebem desconto.

Além da energia convencional e incentivada existem mais dois tipos de energia, mas com foco em tipo de contratação. É chamada energia especial e não especial. A energia especial é contratada pelos consumidores livres e especiais, já a energia não especial pode ser contratada apenas por consumidores livres.

Desta forma pode-se dizer que existem quatro formas de energias que podem ser comercializados:

Figura 6 - Tipos de Energia



Fonte: Autoria Própria

A energia incentivada recebe o desconto já as convencionais não recebem desconto.



## 5 ESTUDO DE VIABILIDADE DA MIGRAÇÃO [1] [2] [16] [15]

Neste capítulo será abordado o estudo de viabilidade da migração para um consumidor cativo que se enquadra no grupo tarifário A. No estudo, a fim de ter um posicionamento mais conservador, não serão considerados impostos e a bandeira tarifária utilizada será a verde. O software utilizado na simulação foi a Microsoft Office Excel. Vale ressaltar que a estimativa de estudo será no ano de 2020. Antes de iniciar, serão considerados os requisitos mínimos para este estudo de viabilidade, sendo eles:

- Ter a demanda mínima de 500 kW (para consumidores especiais) e 2.500 kW (para consumidores livres);
- Se enquadrar no grupo tarifário A.

Após verificar os requisitos, inicia-se o estudo dividindo o processo em etapas para uma melhor compreensão.

### 1º ETAPA: Perfil do consumidor

Nesta etapa será definido o perfil do consumidor e verificado a sua demanda contratada como mostra a tabela a seguir:

**Tabela 1 - Perfil do Consumidor**

Perfil do Consumidor		Demanda Contratada Cativo	
Classe	INDUSTRIAL	Ponta	300 kW
Modalidade Tarifária	VERDE	Fora Ponta	500 kW
Subgrupo de tensão	A4	Demanda Contratada Livre	
Quantidade de unidades	1	Ponta	300 kW
Consumidor Livre ou Especial?	ESPECIAL	Fora Ponta	500 kW

Fonte: Autoria Própria

A empresa em estudo pode ser de uma classe comercial. Desde que siga os requisitos mínimos de um consumidor do mercado livre, o estudo poderá ser realizado. A demanda em questão atende um dos requisitos mínimos, mesmo que a

demanda ponta seja abaixo, basta apenas ter uma das demandas contratadas que atendam os requisitos.

## 2º ETAPA: Definir as tarifas do cativo e do livre

Nesta etapa, será utilizada a resolução tarifária da distribuidora COPEL para definir a tarifa do cativo. Os dados de resolução tarifária se encontram no acervo do site da ANEEL. Levando em consideração a variação dos preços em relação às bandeiras, sendo a bandeira verde como base, a bandeira amarela terá um aumento de R\$15,00, bandeira vermelha patamar 1 de R\$ 40,00 e bandeira vermelha patamar 2 de R\$ 60,00. A tabela abaixo representa as tarifas que serão utilizadas no cativo.

**Tabela 2 - Tarifas do cativo**

Tarifas Cativo	
Demanda Ponta (R\$/KW)	13,75
Demanda Fora Ponta (R\$/KW)	13,75
TUSD Ponta (R\$/MWh)	854,56
TUSD Fora Ponta (R\$/MWh)	79,79
TE Ponta Bandeira Verde (R\$/MWh)	432,45
TE Ponta Bandeira Amarela (R\$/MWh)	447,45
TE Ponta Bandeira Vermelha Patamar 1 (R\$/MWh)	472,45
TE Ponta Bandeira Vermelha Patamar 2 (R\$/MWh)	492,45
TE Fora Ponta Bandeira Verde (R\$/MWh)	259,50
TE Fora Ponta Bandeira Amarela (R\$/MWh)	274,50
TE Fora Ponta Bandeira Vermelha Patamar 1 (R\$/MWh)	299,50
TE Fora Ponta Bandeira Vermelha Patamar 2 (R\$/MWh)	319,50

Fonte: Autoria Própria

As tarifas do livre são os preços referentes a cada tipo de energia, como mostra a tabela a seguir:

**Tabela 3- Tarifas do livre**

Tarifa Mercado Livre (R\$/MWh)	
Convencional	R\$ 193,00
Incentivada 50%	R\$ 238,00
Incentivada 100%	R\$ 313,00

Fonte: Autoria Própria

Os preços apresentados da tabela acima são preços bases utilizados no mercado Livre. Esses preços são determinados de acordo com o mercado e o seu comportamento é variável, seguindo sempre a tendência do mercado. Estes dados são referentes ao período de setembro de 2019.

### 3º ETAPA: Simulação do cativo e do livre

Nesta etapa será realizada a simulação do cativo e do livre em um período de 12 meses, começando em janeiro. Utilizam-se os dados de consumo ponta e fora ponta da fatura de energia do consumidor no cativo, como mostra a tabela a seguir:

**Tabela 4 - Informação de consumo**

Informações de Consumo			
Mês	Horas/Mês	Consumo Ponta (MWh)	Consumo Fora Ponta (MWh)
jan	744	6,361	69,467
fev	697	5,575	75,700
mar	744	4,821	76,730
abr	720	4,697	67,431
mai	744	6,144	70,800
jun	720	3,388	76,727
jul	744	4,378	61,262
ago	744	3,819	61,474
set	720	4,779	68,639
out	744	4,231	78,703
nov	719	4,828	77,417
dez	744	6,792	71,210

Fonte: Autoria Própria

A partir desses dados será feita a simulação do cativo utilizando as tarifas do cativo mostrado na 2ª etapa:

**Tabela 5 - Dados de consumo e demanda**

Dados	jan/20	fev/20	mar/20	...
<b>Demanda Ponta</b>	R\$ 4.125,00	R\$ 4.125,00	R\$ 4.125,00	...
<b>Demanda Fora Ponta</b>	R\$ 6.875,00	R\$ 6.875,00	R\$ 6.875,00	...
<b>Consumo Ponta TUSD</b>	R\$ 5.435,86	R\$ 4.764,17	R\$ 4.119,83	...
<b>Consumo Fora Ponta TUSD</b>	R\$ 5.542,77	R\$ 6.040,10	R\$ 6.122,29	...
<b>Consumo Ponta Tarifa de Energia BV</b>	R\$ 2.750,81	R\$ 2.410,91	R\$ 2.084,84	...
<b>Consumo Fora Ponta TE BV</b>	R\$ 18.026,69	R\$ 19.644,15	R\$ 19.911,44	...
<b>Iluminação Pública</b>	R\$ 80,03	R\$ 80,03	R\$ 80,03	...
<b>Total</b>	R\$ 42.836,16	R\$ 43.939,36	R\$ 43.318,43	...

Fonte: Autoria Própria

A tabela acima mostra os preços simulados no mês de janeiro a março, mas será calculado ao longo de 1 ano e o cálculo para cada item será apresentado a seguir:

**Demanda Ponta** = Demanda Ponta x Tarifa da Demanda Ponta.

**Demanda Fora Ponta** = Demanda Fora Ponta x Tarifa de Demanda Fora Ponta.

**Consumo Ponta TUSD** = Consumo Ponta x Tarifa Consumo Ponta.

**Consumo Fora Ponta TUSD** = Consumo Fora Ponta x Tarifa Consumo Fora Ponta.

**Consumo Ponta Tarifa de Energia Bandeira Verde** = Consumo Ponta x Tarifa de Energia Ponta Bandeira Verde.

**Consumo Fora Ponta Tarifa de energia Bandeira Verde** = Consumo Fora Ponta x Tarifa de Energia Fora Ponta Bandeira Verde.

A iluminação pública é uma cobrança feita pela distribuidora tanto no cativo e no livre.

Exemplo para mês de janeiro:

**Demanda Ponta** = 300 x 13,75 = 4.125.

**Demanda Fora Ponta** =  $500 \times 13,75 = 6.875$ .

**Consumo Ponta TUSD** =  $6,361 \times 854,56 = 5.435,86$ .

**Consumo Fora Ponta TUSD** =  $69,467 \times 79,79 = 5.542,77$ .

**Consumo Ponta Tarifa de Energia Bandeira Verde** =  $6,361 \times 432,45 = 2750,81$ .

**Consumo Fora Ponta Tarifa de energia Bandeira Verde** =  $69,467 \times 259,50 = 18.026,69$ .

**Iluminação Pública** = 80,03.

**Total** =  $4.125 + 6.875 + 5.435,86 + 5.542,77 + 2.750,81 + 80,03 = 42.836,16$ .

Após realizar a simulação do cativo, pode-se iniciar a simulação do livre. Antes de começar, calcula-se o desconto da energia incentivada, como mostra a tabela a seguir:

**Tabela 6 - Desconto de energia**

Desconto TUSD Incentivada 100%		Desconto TUSD Incentivada 50%	
Demanda Ponta (R\$/KW)	0	Demanda Ponta (R\$/KW)	6,875
Demanda Fora Ponta (R\$/KW)	0	Demanda Fora Ponta (R\$/KW)	6,875
TUSD Ponta (R\$/MWh)	79,79	TUSD Ponta (R\$/MWh)	467,175

Fonte: Autoria Própria

O cálculo do desconto é realizado da seguinte maneira:

- **Incentivada 100%**

**Demanda Ponta** = Tarifa do Cativo Demanda Ponta x (1-100%).

**Demanda Ponta** =  $13,75 \times (1-100\%) = 0$ .

**Demanda Fora Ponta** = Tarifa do Cativo Demanda Fora Ponta x (1-100%).

$$\text{Demanda Fora Ponta} = 13,75 \times (1-100\%) = 0.$$

$$\text{TUSD Ponta} = (\text{Tarifa do Cativo TUSD Ponta} - \text{Tarifa do Cativo TUSD Fora Ponta}) \times (1-100\%) + (\text{Tarifa do Cativo TUSD Fora Ponta}).$$

$$\text{TUSD Ponta} = (854,56 - 79,79) \times (1-100\%) + (79,79) = 79,79.$$

- **Incentivada 50%**

$$\text{Demanda Ponta} = \text{Tarifa do Cativo Demanda Ponta} \times (1-50\%).$$

$$\text{Demanda Ponta} = 13,75 \times (1-50\%) = 6,875.$$

$$\text{Demanda Fora Ponta} = \text{Tarifa do Cativo Demanda Fora Ponta} \times (1-50\%).$$

$$\text{Demanda Fora Ponta} = 13,75 \times (1-50\%) = 6,875$$

$$\text{TUSD Ponta} = (\text{Tarifa do Cativo TUSD Ponta} - \text{Tarifa do Cativo TUSD Fora Ponta}) \times (1-50\%) + (\text{Tarifa do Cativo TUSD Fora Ponta}).$$

$$\text{TUSD Ponta} = (854,56 - 79,79) \times (1-50\%) + (79,79) = 467,175.$$

Após calcular os descontos, é iniciada a simulação do livre. Na simulação do livre, precisam-se levar em consideração algumas informações adicionais para a simulação, sendo eles: medição livre (taxa cobrada pela distribuidora), custos da CCEE (os custos envolvem a liquidação financeira, contribuição associativa e energia reserva), perdas da rede básica (são perdas que ocorrem desde a geração até os limites da distribuição de energia) e iluminação pública, como mostra a tabela a seguir:

**Tabela 7 - Informações adicionais**

Informações Adicionais	
Iluminação Pública	R\$ 80,03
Medição Livre	R\$ 560,17
Custos CCEE (R\$/MWh)	R\$ 10,00
Perdas da Rede Básica	3%

Fonte: Autoria Própria

Em seguida, a tabela será construída relacionando as tarifas e os descontos, como mostra a tabela a seguir:

**Tabela 8 - Custo livre**

	ACL Convencional	ACL Incentivada 50%	ACL Incentivada 100%
Demanda Ponta	R\$ 4.125,00	R\$ 2.062,50	R\$ -
Demanda Fora Ponta	R\$ 6.875,00	R\$ 3.437,50	R\$ -
Consumo Ponta TUSD	R\$ 5.435,86	R\$ 2.971,70	R\$ 507,54
Consumo Fora Ponta TUSD	R\$ 5.542,77	R\$ 5.542,77	R\$ 5.542,77
Consumo ACL	R\$ 15.073,85	R\$ 18.588,48	R\$ 24.446,19
Medição	R\$ 560,17	R\$ 560,17	R\$ 560,17
Custos CCEE	R\$ 781,03	R\$ 781,03	R\$ 781,03
Iluminação Pública	R\$ 80,03	R\$ 80,03	R\$ 80,03
Total ACL	R\$ 38.473,70	R\$ 34.024,18	R\$ 31.917,73

Fonte: Autoria Própria

A tabela acima mostra os valores referente ao mês de janeiro, aos 3 tipos de energia, a forma de calcular cada item, para cada tipo de energia, será apresentada abaixo:

- **Convencional**

**Demanda Ponta** = Demanda Contratada Ponta x Tarifa do Cativo Demanda Ponta.

**Demanda Fora Ponta** = Demanda Contratada Fora Ponta x Tarifa do Cativo Demanda Fora Ponta.

**Consumo Ponta TUSD** = (Consumo Ponta) x TUSD Ponta.

**Consumo Fora Ponta TUSD** = (Consumo Fora Ponta) x Tarifa do Cativo TUSD Fora Ponta.

**Consumo ACL** = (Consumo Ponta + Consumo Fora Ponta) x (1+ Perdas Básicas) x Tarifa do mercado livre Convencional.

**Medição** = R\$ 560,17.

**Custos CCEE** = (Consumo Ponta + Consumo Fora Ponta) x R\$10,00 x (1+ Perdas da Rede Básica).

**Iluminação pública = R\$ 80,03.**

**Total ACL =** Demanda Ponta + Demanda Fora Ponta + Consumo Ponta TUSD + Consumo Fora Ponta TUSD + Consumo ACL + Medição + Custos CCEE + Iluminação pública.

- **Incentivada 50%**

**Demanda Ponta =** Demanda Contratada Ponta x Desconto 50% Demanda Ponta.

**Demanda Fora Ponta =** Demanda Contratada Fora Ponta x Desconto 50% Demanda Fora Ponta.

**Consumo Ponta TUSD =** (Consumo Ponta) x Desconto 50% TUSD Ponta.

**Consumo Fora Ponta TUSD =** (Consumo Fora Ponta) x Tarifa do Cativo TUSD Fora Ponta.

**Consumo ACL =** (Consumo Ponta + Consumo Fora Ponta) x (1+ Perdas Básicas) x Tarifa do mercado livre incentivada 50%.

**Medição = R\$ 560,17.**

**Custos CCEE =** (Consumo Ponta + Consumo Fora Ponta) x R\$10,00 x (1+ Perdas da Rede Básica).

**Iluminação pública = R\$ 80,03.**

**Total ACL =** Demanda Ponta + Demanda Fora Ponta + Consumo Ponta TUSD + Consumo Fora Ponta TUSD + Consumo ACL + Medição + Custos CCEE + Iluminação pública.

- **Incentivada 100%**

**Demanda Ponta =** Demanda Contratada Ponta x Desconto 100% Demanda Ponta.



**Demanda Fora Ponta** = Demanda Contratada Fora Ponta x Desconto 100% Demanda Fora Ponta.

**Consumo Ponta TUSD** = (Consumo Ponta) x Desconto 100% TUSD Ponta.

**Consumo Fora Ponta TUSD** = (Consumo Fora Ponta) x Tarifa do Cativo TUSD Fora Ponta.

**Consumo ACL** = (Consumo Ponta + Consumo Fora Ponta) x (1+ Perdas Básicas) x Tarifa do mercado livre incentivada 100%.

**Medição** = R\$ 560,17.

**Custos CCEE** = (Consumo Ponta + Consumo Fora Ponta) x R\$10,00 x (1+ Perdas da Rede Básica).

**Iluminação pública** = R\$ 80,03.

**Total ACL** = Demanda Ponta + Demanda Fora Ponta + Consumo Ponta TUSD + Consumo Fora Ponta TUSD + Consumo ACL + Medição + Custos CCEE + Iluminação pública.

Vale ressaltar que se deve repetir o procedimento para os demais meses e, em seguida, realizar a comparação da simulação do cativo e do livre, com respectivos meses e energias, como mostra a tabela a seguir:

Exemplo para mês de janeiro:

- **Convencional**

**Demanda Ponta** = 300 x 13,75 = 4.125.

**Demanda Fora Ponta** = 500x 13,75 = 6.875.

**Consumo Ponta TUSD** = (6,361) x 854,56 = 5.435,86

**Consumo Fora Ponta TUSD** = (69,467) x 79,79 = 5.542,77.

**Consumo ACL** = (6,361 + 69,467) x (1+ 3%) x 193 = 15.073,85.

**Medição = R\$ 560,17.**

**Custos CCEE =  $(6,361 + 69,467) \times R\$10,00 \times (1 + 3\%) = 781,03.$**

**Iluminação pública = R\$ 80,03.**

**Total ACL =  $4.125 + 6.875 + 5.435,86 + 5.542,77 + 15.073,85 + 560,17 + 781,03 + 80,03 = 38.473,70.$**

- **Incentivada 50%:**

**Demanda Ponta =  $300 \times 6,875 = 2.062,5.$**

**Demanda Fora Ponta =  $500 \times 6,875 = 3.437,5.$**

**Consumo Ponta TUSD =  $(6,361) \times 467,175 = 2.971,7.$**

**Consumo Fora Ponta TUSD =  $(69,467) \times 79,79 = 5.542,77.$**

**Consumo ACL =  $(6,361 + 69,467) \times (1 + 3\%) \times 238 = 18.588,48.$**

**Medição = R\$ 560,17.**

**Custos CCEE =  $(6,361 + 69,467) \times R\$10,00 \times (1 + 3\%) = 781,03.$**

**Iluminação pública = R\$ 80,03.**

**Total ACL =  $2.062,5 + 3.437,5 + 2.971,7 + 5.542,77 + 18.588,48 + 560,17 + 781,03 + 80,03 = 34.024,18.$**

- **Incentivada 100%:**

**Demanda Ponta =  $300 \times 0 = 0.$**

**Demanda Fora Ponta =  $500 \times 0 = 0.$**

**Consumo Ponta TUSD =  $(6,361) \times 79,79 = 507,54.$**

**Consumo Fora Ponta TUSD =  $(69,467) \times 79,79 = 5.542,77.$**

**Consumo ACL =  $(6,361 + 69,467) \times (1 + 3\%) \times 318 = 24.446,19.$**

**Medição = R\$ 560,17.**

**Custos CCEE = (6,361 + 69,467) x R\$10,00 x (1+ 3%) = 781,03.**

**Iluminação pública = R\$ 80,03.**

**Total ACL = 0 + 0 + 507,24 + 5.542,77 + 24.446,19 + 560,17 + 781,03 + 80,03 = 31.917,73.**

**Tabela 9 - Custo livre de energias**

Mês	Custo Cativo	Custo Convencional	Custo Livre I5	Custo Livre I1
jan	R\$ 42.836,16	R\$ 38.473,70	R\$ 34.024,18	R\$ 31.917,73
fev	R\$ 43.939,36	R\$ 39.438,26	R\$ 35.545,69	R\$ 34.164,51
mar	R\$ 43.318,43	R\$ 38.933,82	R\$ 35.346,12	R\$ 34.278,36
abr	R\$ 40.003,78	R\$ 36.115,63	R\$ 32.139,22	R\$ 30.391,56
mai	R\$ 43.009,15	R\$ 38.627,97	R\$ 34.314,23	R\$ 32.378,06
jun	R\$ 41.473,12	R\$ 37.408,74	R\$ 34.309,61	R\$ 33.686,04
jul	R\$ 37.500,14	R\$ 33.994,23	R\$ 29.840,67	R\$ 27.715,39
ago	R\$ 36.852,63	R\$ 33.460,89	R\$ 29.507,80	R\$ 27.572,26
set	R\$ 40.519,18	R\$ 36.551,82	R\$ 32.603,43	R\$ 30.923,66
out	R\$ 43.228,51	R\$ 38.876,23	R\$ 35.581,19	R\$ 34.848,82
nov	R\$ 43.560,53	R\$ 39.139,73	R\$ 35.581,49	R\$ 34.564,62
dez	R\$ 43.982,24	R\$ 39.435,66	R\$ 34.919,93	R\$ 32.814,46
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 500.223,24</b>	<b>R\$ 450.456,67</b>	<b>R\$ 403.713,55</b>	<b>R\$ 385.255,46</b>

Fonte: Autoria Própria

#### **4º ETAPA: Economia e break even**

Para começar esta etapa, deve-se entender um pouco sobre break even. O significado do break even, de um modo geral, é o ponto de equilíbrio, mas para este estudo é o ponto onde o custo do cativo é exatamente igual ao do livre. Tendo isto em mente, realiza-se a comparação do cativo e as formas de energia, analisando quais delas gerarão mais economia e o seu break even.

**Tabela 10 - Comparativo cativo x livre**

Mês	Custo cativo X Custo Convencional	Economia	Custo cativo X Custo Livre I5	Economia	Custo cativo X Custo Livre I1	Economia
jan	R\$ 4.362,45	10,18%	R\$ 8.811,98	20,57%	R\$ 10.918,43	25,49%
fev	R\$ 4.501,10	10,24%	R\$ 8.393,67	19,10%	R\$ 9.774,85	22,25%
mar	R\$ 4.384,61	10,12%	R\$ 7.972,30	18,40%	R\$ 9.040,07	20,87%
abr	R\$ 3.888,15	9,72%	R\$ 7.864,56	19,66%	R\$ 9.612,22	24,03%
mai	R\$ 4.381,18	10,19%	R\$ 8.694,92	20,22%	R\$ 10.631,09	24,72%
jun	R\$ 4.064,38	9,80%	R\$ 7.163,51	17,27%	R\$ 7.787,09	18,78%
jul	R\$ 3.505,92	9,35%	R\$ 7.659,48	20,43%	R\$ 9.784,76	26,09%
ago	R\$ 3.391,75	9,20%	R\$ 7.344,84	19,93%	R\$ 9.280,38	25,18%
set	R\$ 3.967,36	9,79%	R\$ 7.915,75	19,54%	R\$ 9.595,52	23,68%
out	R\$ 4.352,28	10,07%	R\$ 7.647,32	17,69%	R\$ 8.379,69	19,38%
nov	R\$ 4.420,80	10,15%	R\$ 7.979,04	18,32%	R\$ 8.995,91	20,65%
dez	R\$ 4.546,59	10,34%	R\$ 9.062,31	20,60%	R\$ 11.167,78	25,39%
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 49.766,57</b>	<b>9,93%</b>	<b>R\$ 96.509,69</b>	<b>19,31%</b>	<b>R\$ 114.967,79</b>	<b>23,04%</b>

Fonte: Autoria Própria

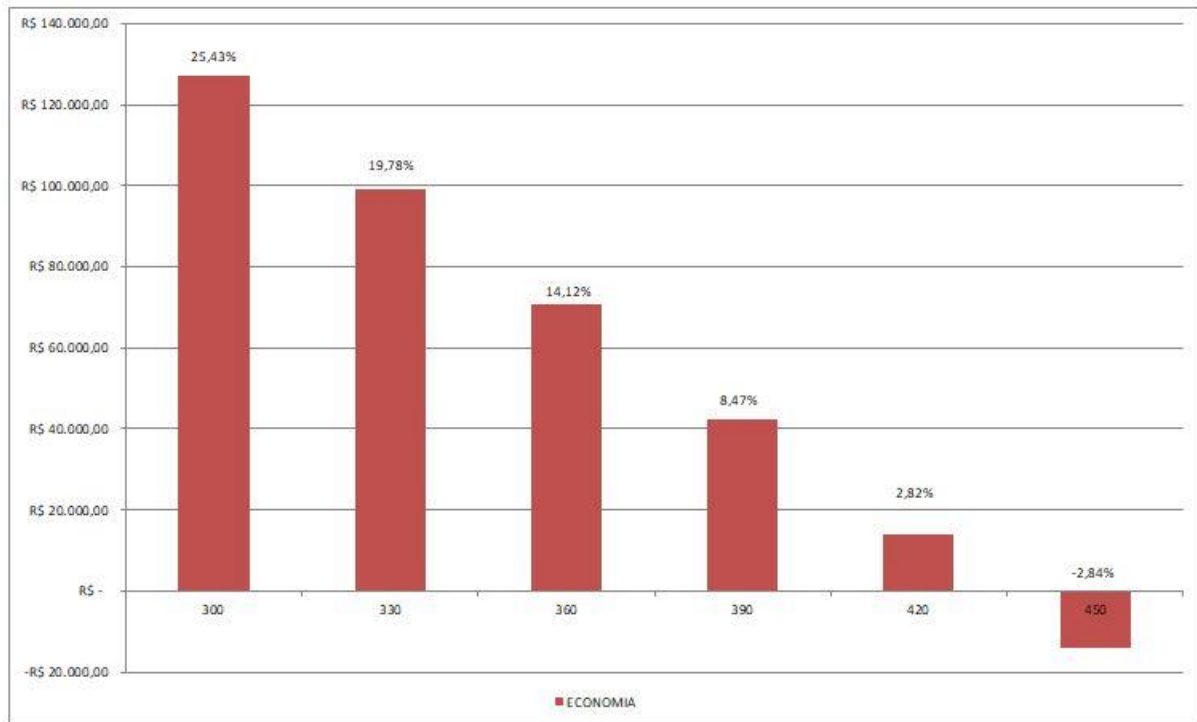
A tabela acima mostra a comparação do custo das energias com o cativo no período de janeiro a dezembro. Para este perfil o recomendado será a energia incentivada I1, tendo uma economia de 23,04% em relação às outras energias. Portanto, há viabilidade na migração para o mercado livre, gerando uma boa economia anual em vista do custo cativo.

Conhecendo a energia que gerará mais economia, pode-se variar o preço referente à energia I1 até o seu break even.

**Tabela 11 - Break Even**

BREAK EVEN		R\$ 434,94
PREÇO	ECONOMIA	PORCENTAGEM
R\$ 300,00	R\$ 127.224,63	25,43%
R\$ 330,00	R\$ 98.939,61	19,78%
R\$ 360,00	R\$ 70.654,58	14,12%
R\$ 390,00	R\$ 42.369,55	8,47%
R\$ 420,00	R\$ 14.084,53	2,82%
R\$ 450,00	-R\$ 14.200,50	-2,84%

Fonte: Autoria Própria

**Gráfico 1 - Break Even**

Fonte: Autoria Própria

Observa-se que quanto mais próximo o preço de referência chegar do break even, mais a economia irá reduzir. A partir deste ponto não há mais economia em relação ao cativo.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação do mercado de energia em 1999 foi um período grandioso para o setor elétrico. O mercado se tornou mais competitivo, foram surgindo consumidores livres, produtores independentes e se tornando mais regulador. Mesmo passando por uma fase de racionamento, continuou a expandir e a crescer.

A CCEE sendo uma instituição responsável pela comercialização de energia construída pela base estrutural do MAE viabiliza a comercialização de energia elétrica tanto no Ambiente de Contratação Regulado quanto no Ambiente de Contratação Livre. A CCEE é a peça principal para dar um novo caminho aos consumidores que vivem no ambiente regulado.

Mesmo o mercado de energia tendo toda a sua estrutura estabelecida, ainda é um setor invisível aos olhos dos consumidores. Acostumado apenas a pagar a sua fatura de energia consumida no mês perde a oportunidade de conhecer este novo mundo, onde poderá economizar os custos envolvendo a energia elétrica.

Os estudos de viabilidade são realizados para abrir esta porta de oportunidades, fazer com que o consumidor entenda que poderá economizar a sua energia elétrica se migrar para o mercado de energia.

O consumidor em estudo irá obter uma economia anual de 114 mil reais sendo assim uma média de 23%, optando pela energia I1. O estudo é uma estimativa e os preços referentes à energia podem variar nos próximos anos e assim utilizar outras energias para obter mais economia. Vale ressaltar que o preço do break even é o ponto importante do estudo, quanto mais a referência do preço estiver próximo do break even, mais a economia irá reduzir como consequência não irá gerar economia.

Apesar de o estudo mostrar para o consumidor o quanto de custo poderá reduzir na energia, não é uma garantia que o mesmo irá migrar para o mercado livre. O aumento das responsabilidades no ACL, o medo em relação à complexidade do mercado de energia, são alguns motivos que levam o consumidor a não migrar para o mercado livre. Sem esquecer-se dos riscos que o consumidor pode sofrer caso o

consumidor contratar mais ou menos energia sofrendo penalidades ou o consumidor acabar contratando energia na última hora e pagando preços muito elevados.

Este estudo foi realizado com um posicionamento mais conservador, sendo possível utilizar a metodologia em diversos cenários e períodos de mercado, incluindo impostos e outras tarifas que podem ser considerados tornando o estudo mais sólido. Esta proposta e outras ficarão como sugestão para trabalhos futuros.

## GLOSSÁRIO

**CAPEX** – Envolve o montante de dinheiro utilizado para adquirir bens físicos duráveis, que podem aumentar a capacidade da empresa de gerar lucro.

**Consolidação de Resultados** - Promove a estabilização de todas as componentes financeira considerada para fins de obtenção dos valores das operações realizadas na CCEE pelos agentes.

**Contribuição Associativa** – A CCEE disponibiliza o boleto de contribuição associativa. A contribuição é o pagamento pela prestação dos serviços e atividades desempenhadas pela CCEE.

**Custo Marginal de Operação (CMO)** - É o custo para se produzir o próximo MWh. Este custo é diferenciado por submercado e serve de referência para a determinação do valor do PLD.

**Decreto nº 5.177/04** – Este decreto regulamenta a comercialização de energia elétrica.

**Deliberação do Conselho de Administração (CAD)** – Órgão deliberado da CCEE. Principal responsabilidade é fixar a orientação geral dos negócios da Companhia.

**Energia reserva** – Garante a segurança do suprimento, equilibrando a garantia física do sistema e a garantia física de todas as usinas do SIN.

**Garantia física** – É o benefício energético que uma usina acrescenta ao sistema, análoga a expectativa de geração da usina ao longo do tempo.

**Lei nº 9074** – Estabelece normas e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos.



**Lei 9.472/96** – Esta lei tem sobre a organização dos serviços de telecomunicações, a formação e funcionamento de um órgão regulador e outros aspectos institucionais.

**Lei nº 9648** – Autoriza o Poder Executivo a promover a reestruturação das Centrais Elétricas Brasileiras e de suas subsidiárias.

**Lei nº 10.848/04** – Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica entre concessionários, permissionários e autorizados de serviços e instalações de energia elétrica, também com seus consumidores no SIN e deverá por meio de contratação regulada ou livre.

**Mercado de Curto Prazo (MCP)** – O processo em que ocorre a contabilização e liquidação financeira das diferenças apuradas entre os montantes de energia elétrica. Contratos e montantes são registrados e validados pelos agentes da CCEE.

**Patamar de carga** - Patamar de carga é a classificação das horas do mês, de acordo com o perfil de carga definido pelo ONS. No sistema interligado nacional, as horas do dia são agregadas em 3 patamares de carga: leve (horários de baixo consumo), médio (horários de médio consumo) e pesado (horários de alto consumo).

**Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH's)** – Usinas de pequeno porte que produz energia elétrica através das águas dos rios.

**REN 570/13** – Estabelece os requisitos e procedimentos relativos à comercialização varejista de energia elétrica no SIN.

**REN 654/15** – Nova Resolução referente à REN 570/13.

**Resolução 745/16** – Estabelece procedimentos ligados à redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição.

**Sistemas de cogeração qualificada** – Cogeração de energia é o processo de geração simultânea de duas ou mais energias a partir do consumo de uma mesma fonte de energia.

**Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE)** - Sistema da CCEE que realiza coleta dados de consumo e geração, cadastro e mapeamento do ponto de medição.

**Usinas de biomassa** – Usinas que produz energia elétrica através do gás metano proveniente dos compostos orgânicos.

**Usinas eólicas** – Usinas que produz energia elétrica através do vento.

**Valor Anual de referência (VR)** – Valor utilizado para regular o repasse às tarifas dos consumidores finais dos custos de aquisição de energia elétrica.

## REFERÊNCIAS

- [1] CCEE – CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, Disponível em <<http://www.ccee.org.br/>>, acesso em 10 de fevereiro de 2019.
- [2] ANEEL – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, Disponível em <<http://www.aneel.gov.br/>>, acesso em 12 de fevereiro de 2019.
- [3] Ministério de minas e energia, Disponível em <<http://www.mme.gov.br/>>, acesso em 12 de março de 2019.
- [4] ABRADDEE – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA, Disponível em <<http://www.abradee.com.br/>>, acesso em 17 de fevereiro de 2019.
- [5] EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, Disponível em <<http://www.epe.gov.br/>>, acesso em 25 de fevereiro de 2019.
- [6] ONS – OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO, Disponível em <<http://www.ons.gov.br/>>, acesso em 3 de março de 2019.
- [7] Lei nº 9472 de 26 de dezembro de 1996, Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/>>, acesso em 15 de fevereiro de 2019.
- [8] Lei nº 10.848 de 15 de março de 2004, Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/>>, acesso em 15 de fevereiro de 2019.
- [9] Lei nº 9.648 de 27 de maio de 1998, Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/>>, acesso em 15 de fevereiro de 2019.
- [10] Lei nº 9.074 de 07 de julho de 1995, Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/>>, acesso em 15 de fevereiro de 2019.
- [11] Decreto nº 5177 de 12 de agosto de 2004, Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/>>, acesso em 17 de fevereiro de 2019.
- [12] Decreto nº 5163 de 30 de julho de 2004, Disponível em <<http://www.planalto.gov.br/>>, acesso em 17 de fevereiro de 2019.

- [13] Resolução Normativa nº 570 de 27 de junho de 2013, Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/>>, acesso em 17 de fevereiro de 2019.
- [14] Resolução Normativa nº 654 de 24 de março de 2015, Disponível em <<http://www2.aneel.gov.br/>>, acesso em 17 de fevereiro de 2019.
- [15] FLOREZI,Guilherme. Consumidores Livres de Energia Elétrica uma Visão Prática.Dissertação – Escola Politécnica na Universidade de São Paulo.São Paulo,p. 158.2009.
- [16] CORRÊA, RONNIE MICHEL DA CRUZ. Estudo de viabilidade técnico-Econômico para migração do campus do picí para o mercado livre de energia elétrica, Monografia – Universidade Federal do Ceará. Fortaleza.2011.
- [17] ABRACEEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA, Disponível em <<http://www.abraceel.com.br/>>, acesso em 20 de março de 2019.
- [18] MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA, Disponível em <<http://www.mercadolivredeenergia.com.br/>>, acesso em 25 de março de 2019.
- [19] ROCKMAN, Roberto. 20 anos do mercado brasileiro de energia elétrica. 1 ed. São Paulo: CCEE, 2019.