



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS**  
**CÂMPUS DE PALMAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA**

**ADNA LÍVIA MARINHO CORDEIRO IMBIRIBA**

**MERCADO LIVRE DE ENERGIA: ANÁLISE E PERSPECTIVAS PARA  
MIGRAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS CÂMPUS PALMAS**

**ADNA LÍVIA MARINHO CORDEIRO IMBIRIBA**

**MERCADO LIVRE DE ENERGIA: ANÁLISE E PERSPECTIVAS PARA  
MIGRAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS CÂMPUS PALMAS**

Monografia foi avaliada e apresentada à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas, Curso de Engenharia Elétrica para obtenção do título de Engenheira Eletricista e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Orientadora: Prof. Gisele Souza Parmezani Marinho.

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
**Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins**

---

- I32m    Imbiriba, Adna Livia Marinho Cordeiro .  
          Mercado Livre de Energia: Análise e Perspectiva para Migração da  
          Universidade Federal do Tocantins Câmpus Palmas . / Adna Livia Marinho  
          Cordeiro Imbiriba. – Palmas, TO, 2021.  
          47 f.
- Monografia Graduação - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus  
          Universitário de Palmas - Curso de Engenharia Elétrica, 2021.  
          Orientador: Gisele Souza Parmezani Marinho
1. Mercado Livre de Energia. 2. CCEE. 3. Comercialização de Energia. 4.  
          Migração para o mercado livre de energia. I. Título

**CDD 621.3**

---

TODOS OS DIREITOS RESERVADOS – A reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio deste documento é autorizado desde que citada a fonte. A violação dos direitos do autor (Lei nº 9.610/98) é crime estabelecido pelo artigo 184 do Código Penal.

**Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).**

# FOLHA DE APROVAÇÃO

ADNA LÍVIA MARINHO CORDEIRO IMBIRIBA

## MERCADO LIVRE DE ENERGIA: ANÁLISE E PERSPECTIVAS PARA MIGRAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS CÂMPUS PALMAS

Projeto de Graduação foi avaliado e apresentado à UFT – Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas, Curso de Engenharia Elétrica, para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica e aprovado em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora.

Data de aprovação: 20 / 09 / 2021

Banca Examinadora



Assinado de forma digital por Gisele Souza Parmezani Marinho  
DN: cn=Gisele Souza Parmezani Marinho, o=Universidade Federal do Tocantins - UFT, ou=Engenharia Elétrica - Campus de Palmas, email=giselemarinho@uft.edu.br, c=BR  
Dados: 2021.09.23 09:35:53 -03'00'

---

Prof<sup>a</sup>. M<sup>a</sup>. Gisele Souza Parmezani Marinho, UFT



---

Prof. M<sup>e</sup>. Alcy Monteiro Junior, UFT

Priscila da Silva  
Oliveira, matrícula  
2069363

Assinado de forma digital por Priscila da Silva Oliveira, matrícula 2069363  
Dados: 2021.09.21 16:11:16 -03'00'

---

Prof. Dr<sup>a</sup>. Priscila da Silva Oliveira, UFT

Palmas, 2021

Dedico este trabalho aos meus pais, Sebastião Neto e Valquíria, pelo apoio incondicional em todos os momentos da minha vida. Tudo o que sou, sou porque investiram em mim. E ao meu marido Vinícius Imbiriba, companheiro e grande amigo, que se fez presente em todos os momentos.

Agradeço a Deus toda vez que penso em vocês.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que pelo seu grande amor me deu o melhor e maior presente que eu não consigo mensurar: a salvação. Obrigada Pai, por sempre cuidar dos mínimos detalhes, por me mostrar o quão grande é o teu amor e tua misericórdia, obrigada por cuidar de mim.

Agradeço aos meus pais, aqueles que me deram a vida e que foram meus primeiros professores. Mamãe, obrigada por toda força, amor e coragem, por ser dedicada a Deus, a sua família e ao trabalho, és a descrição da Mulher de provérbios 31. Papai, obrigada por toda proteção e amor, pela enorme paciência e por me socorrer nas noites de pesadelos. Tudo o que sou, sou porque meus pais investiram em mim, muito obrigada.

Agradeço ao meu marido Vinícius Imbiriba por todo suporte, conselhos, por toda a força e paciência em me mostrar que eu conseguiria, mesmo nos momentos mais obscuros você esteve aqui, obrigada meu amor. Agradeço também aos meus irmãos Pedro e José Apolo, o companheirismo e irmandade de vocês me fez mais forte.

Não poderia deixar de agradecer aos meus professores, que me orientaram desde a infância até o dia em que eu pude finalizar a graduação, a dedicação de vocês em ensinar me possibilitou chegar aonde estou. Agradeço principalmente a professora Gisele, minha orientadora, que pacientemente me disse que daria certo, que com um passo de cada vez o resultado final seria alcançado. Muito obrigada professora, a senhora é um anjo de Deus na minha vida.

Agradeço aos meus amigos, a graduação foi mais leve ao compartilhar com vocês todos os bônus e os ônus. Obrigada Bárbara Castro, Dayane Feitosa e Wilcley Almondes a amizade de vocês permanece por toda a vida. Obrigada ao PG no qual eu participei, amo vocês. Obrigada as pessoas que eu não citei diretamente, vocês também são importantes para mim, e me auxiliaram a trilhar a vida e a chegar até aqui. Deus abençoe todos vocês.

## RESUMO

O trabalho apresenta uma proposta alternativa à contratação e compra de energia elétrica pela Universidade Federal do Tocantins (UFT) câmpus de Palmas, por meio de comparações e análise da instituição nos dois ambientes desse mercado: Ambiente de Contratação Livre (ACL) e Ambiente de Contratação Regulada (ACR). Primeiramente, é estudada a importância da energia elétrica para o funcionamento da economia, além das informações das obrigações, penalidades e atribuições sob a responsabilidade da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Para isso são utilizados os dados da conta de energia do período de setembro de 2018 a agosto de 2019, a fim de ter-se resultados a partir do funcionamento normal do campus. Os dados obtidos para realização do estudo comparativo foram: demanda, consumo, taxas e preços negociados no Mercado Livre de Energia. Os resultados obtidos através do estudo comparativo, com a estimativa dos preços cobrados nos dois ambientes mostram a possibilidade de economia que pode ser alcançada ao se realizar a migração.

Palavras-chaves: Ambiente de contratação livre. Mercado livre de energia. Migração de instituição federal.

## **ABSTRACT**

The work presents an alternative proposal to the contracting and purchase of electricity by the Federal University of Tocantins (UFT) campus of Palmas, through comparisons and analysis of the institution in two market environments: Free Contracting Environment (ACL) and Contracting Environment Regulated (ACR). First, the importance of electric energy for the functioning of the economy is studied, in addition to information on the obligations, penalties and attributions under the responsibility of the Electric Energy Commercialization Chamber (CCEE). For this, the data from the energy bill for the period from September 2018 to August 2019 is used, in order to obtain results from the normal operation of the campus. The data obtained for the comparative study were: demand, consumption, rates and prices negotiated in the Free Energy Market. The results obtained through the comparative study, with the estimation of the prices charged in the two environments, present a possibility of savings that can be achieved by performing a migration.

**Key-words:** Free contracting environment. Free Market. Federal institution migration.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura organizacional das instituições do SEB .....	13
Figura 2 - Preço das tarifas entre os anos de 2011 a 2021 no Tocantins.....	15
Figura 3 - Preço Final da Energia Elétrica .....	22
Figura 4 - Tarifas do Ambiente de Contratação Regulado (ACR).....	24
Figura 5 - Mercado Livre x Mercado Cativo.....	26
Figura 6 - Passos para a migração ao mercado livre de energia.....	31
Figura 7 - Demanda contratada e consumida (ponta e fora de ponta).....	40

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modalidades Tarifárias.....	24
Quadro 2 - Requisitos para se tornar um Consumidor Especial ou Livre .....	35
Quadro 3 - Consumo, demanda, e custo de energia elétrica da UFT campus Palmas de set/18 a ago/19 .....	35
Quadro 4 - Tarifas de aplicação para o Grupo A.....	36
Quadro 5 - Alíquotas de impostos no estado do Tocantins nos meses de set/18 a ago/19.....	37
Quadro 6 - Tarifas modalidade horária verde.....	38
Quadro 7 - Valores médios faturados na modalidade horária verde .....	38
Quadro 8 - Tarifas com e sem impostos referentes ao Grupo A .....	39
Quadro 9 - Valor pago no ACR mensal .....	39
Quadro 10 - Dados de faturamento.....	41
Quadro 11 - TUSD .....	42
Quadro 12 - Fatura a ser paga.....	43
Quadro 13 - Diferença obtida .....	43

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRACEEL	Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia
ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulado
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CMSE	Câmara de Monitoramento do Sistema Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Pessoa Jurídica
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
kWh	Quilowatt-hora
MME	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PIE	Produtor Independente de Energia
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
REN	Resoluções Normativas
SEB	Sistema Elétrico Brasileiro
SIN	Sistema Interligado Nacional
SMF	Sistema de Medição para o Faturamento
TUSD	Tarifa do Uso dos Sistemas de Distribuição
UC	Unidade Consumidora

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>1.1</b>	<b>Contextualização.....</b>	<b>13</b>
<b>1.2</b>	<b>Justificativa.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos.....</b>	<b>16</b>
1.3.1	Objetivo Geral.....	16
1.3.2	Objetivos Específicos.....	16
<b>1.4</b>	<b>Metodologia.....</b>	<b>17</b>
<b>2</b>	<b>MERCADO LIVRE DE ENERGIA.....</b>	<b>18</b>
<b>2.1</b>	<b>Histórico.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>Mercado Livre de Energia.....</b>	<b>19</b>
<b>2.3</b>	<b>Agentes do Setor Elétrico Brasileiro.....</b>	<b>20</b>
<b>2.4</b>	<b>Tarifas.....</b>	<b>21</b>
<b>2.5</b>	<b>Câmara de Comercialização de Energia.....</b>	<b>24</b>
<b>2.6</b>	<b>Ambientes de Comercialização de Energia.....</b>	<b>25</b>
<b>2.7</b>	<b>Preço de Liquidação das Diferenças.....</b>	<b>26</b>
<b>2.8</b>	<b>Procedimentos e Regras de Comercialização.....</b>	<b>27</b>
<b>2.9</b>	<b>Penalidades.....</b>	<b>29</b>
<b>2.10</b>	<b>Migração para o Mercado Livre de Energia.....</b>	<b>30</b>
<b>2.11</b>	<b>Intermediários da Compra de Energia.....</b>	<b>31</b>
<b>2.12</b>	<b>Parâmetros de Contrato.....</b>	<b>32</b>
<b>2.13</b>	<b>Negociações.....</b>	<b>32</b>
<b>3</b>	<b>APLICAÇÃO DA ANÁLISE E RESULTADOS.....</b>	<b>34</b>
<b>3.1</b>	<b>Caracterização do consumidor.....</b>	<b>34</b>
<b>3.2</b>	<b>Valores no Ambiente de contratação Cativo.....</b>	<b>37</b>
<b>3.3</b>	<b>Valores no Ambiente de contratação Livre.....</b>	<b>40</b>
<b>4</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>44</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>45</b>

# 1 INTRODUÇÃO

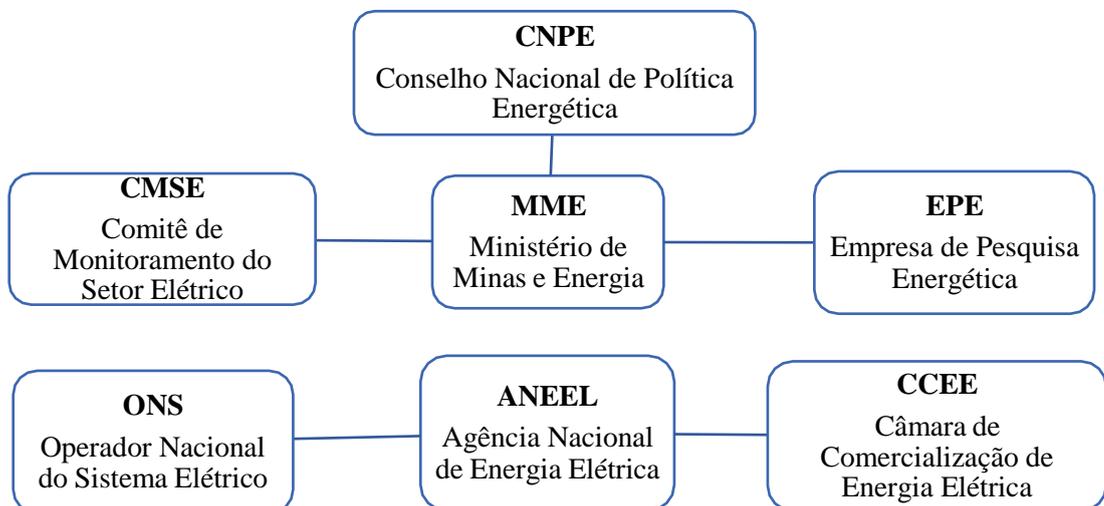
## 1.1 Contextualização

A energia elétrica possui um papel fundamental no desenvolvimento da economia, participando ativamente da cadeia de produção. Utilizada para movimentar a indústria, que representam uma grande parcela de consumo energético no Brasil, e fazer funcionar diversos equipamentos elétricos e eletrônicos dentro das residências, a eletricidade tornou-se a principal fonte de força, calor e luz utilizada no mundo moderno.

O Sistema Elétrico Brasileiro (SEB) é interconectado (com exceção dos sistemas isolados), e por meio da malha de transmissão de energia, permite que haja compartilhamento entre seus subsistemas. A interligação dos recursos possibilita aos consumidores de energia uma maior confiabilidade no sistema, segurança e economia.

Nos anos 90 o SEB foi reajustado e dentre as alterações que foram realizadas está a desverticalização do setor, separando as atividades realizadas pela geração, transmissão e distribuição de energia. Além disso, ocorreu a implementação da comercialização de energia e dos seus dois ambientes de contratação: livre e cativo (SARTORI, 2017). A estrutura organizacional das instituições do SEB está apresentada Figura 1.

Figura 1 - Estrutura organizacional das instituições do SEB.



Fonte: Adaptado da CCEE, 2010.

Essas alterações foram realizadas devido as Leis de nº 10.847/2004 e nº 10.848/2004 e pelo Decreto nº 5.163/2004. Nesse novo modelo entidades foram criadas para gerenciar e regulamentar o sistema energético brasileiro, entre elas: a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), o Operador Nacional do Sistema (ONS) e Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

O Mercado Livre de Energia tem a sua comercialização sob a responsabilidade da CCEE, e possui duas modalidades: Ambiente de Contratação Livre (ACL) e o Ambiente de Contratação Regulada (ACR).

No ACR, também conhecido como Cliente Cativo, o consumidor depende diretamente do agente de distribuição sem a possibilidade de negociar o preço a ser pago pelo quilowatt-hora (kWh). Esse valor pago tem o seu preço especificado pela Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia e estão sujeitos ao adicional da geração térmica caso seja necessário para suportar a demanda exigida, e do reajuste no preço dos impostos, absorvendo incertezas, erros e acerto do planejamento realizado pelo governo e pelas distribuidoras de energia (ABRACEEL, 2016).

Podem-se abordar pontos positivos dentro do Ambiente de Contratação Regulado, tais como:

- Não ter a necessidade de comprar energia elétrica das geradoras;
- Pode-se adquirir uma geração distribuída de energia para reduzir custos;
- Modalidades tarifárias: São um conjunto de tarifas aplicada a demanda e ao consumo de energia elétrica. Muda se o consumidor for de alta tensão (Tipo A) ou de baixa tensão (Tipo B);
- Bandeiras Tarifárias: As bandeiras tarifárias mudam à medida que a geração de energia fica mais cara ou mais barata.

Contudo no ACL, ou Consumidor Livre, existe a liberdade de negociar com as geradoras de energia elétrica e escolher entre elas a oferta que melhor atender às especificidades do cliente. Devem ser analisados vários fatores a qual o consumidor estará sujeito ao escolher esse ambiente de contratação, pois existem penalidades e riscos envolvidos. Dentre esses riscos pode-se citar o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), caso tenha contratado menos do que necessita, tem-se a necessidade de comprar mais energia, nesse caso o consumo (MWh) estará valorizado pelo PLD (SARTORI, 2017).

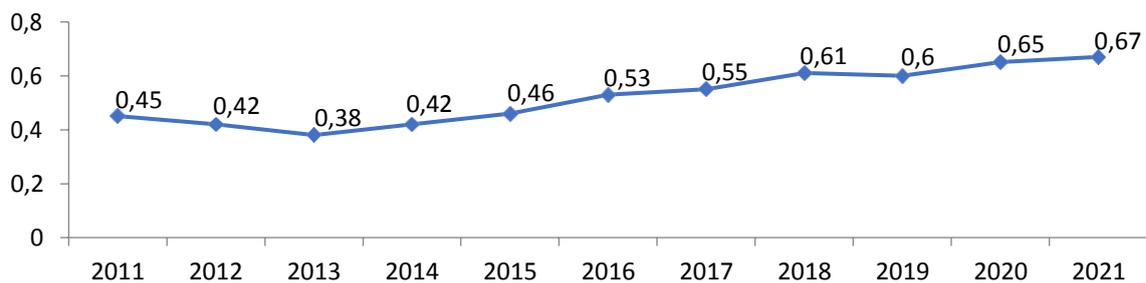
O consumidor pode escolher o tipo de Contratação que deseja se atender a requisitos necessários, dentro das características do ACR e do ACL, sendo necessário um estudo para

avaliar qual dos dois é menos oneroso. Esse trabalho tem por finalidade fazer essa análise para migração da Universidade Federal do Tocantins, campus Palmas, para o mercado livre de energia.

## 1.2 Justificativa

Como apresentado anteriormente, a energia elétrica tem um papel importante no desenvolvimento da economia. Pode ser observado na Figura 2 o preço da tarifa convencional no estado do Tocantins no período de 2011 a 2021, com um crescimento de 3,07% no último ano.

Figura 2 - Preço das tarifas entre os anos de 2011 a 2021 no Tocantins.



Fonte: Próprio autor.

O acréscimo no preço pago em energia elétrica pressiona o orçamento de empresas que se encontram no mercado cativo de energia, fazendo com que precisem buscar medidas para reduzir os custos e manter a saúde financeira do negócio. Os consumidores optam por realizar a migração para o ambiente de contratação livre obtendo uma redução média de 20% a 30% no custo da energia (RIZKALLA, 2018).

Essa migração não está limitada para empresas privadas, instituições públicas têm buscado a opção de redução nos gastos em energia elétrica, como exemplo as que são citadas abaixo:

Instituições públicas avançam com estudos sobre migração para o mercado livre: Após o Ministério do Planejamento iniciar o processo de avaliação de oportunidade de migrar 34 unidades consumidoras da administração Federal para o mercado livre de energia, outras instituições públicas seguem o mesmo caminho e avançam com estudos em busca reduzir seus gastos com energia elétrica (CTEE, 2017).

A TecPar - Instituto de Tecnologia do Paraná é a primeira estatal a migrar para o mercado livre de energia apresentando como principal motivo a economia com a fatura de luz. O Instituto economizou R\$ 27 mil no primeiro mês com a Copel Mercado Livre (AEN, 2020).

A Universidade Federal do Tocantins tem uma alta demanda de energia elétrica, o que resulta em um elevado gasto. Em sua maior parcela, são os equipamentos de ar-condicionado principalmente durante os meses de agosto, setembro e outubro, ligados constantemente que consomem uma grande quantidade de energia.

Com o intuito de reduzir os valores pagos pela UFT em energia elétrica, uma alternativa é a migração para o mercado livre de energia. Sendo assim, este trabalho visa estudar a viabilidade da migração da instituição para o mercado livre de energia elétrica.

### **1.3 Objetivos**

#### 1.3.1 Objetivo Geral

Analisar a viabilidade da migração do campus de Palmas da Universidade Federal do Tocantins para o mercado livre de energia elétrica.

#### 1.3.2 Objetivos Específicos

1. Apresentar os procedimentos e as regras de comercialização impostas pela CCEE para o Ambiente de Contratação Livre;
2. Fazer o levantamento de dados referentes ao campus de Palmas da UFT e sua situação nos anos de 2018 e 2019;
3. Comparar a UFT como consumidor cativo e como consumidor livre, realizando as adequações necessárias;
4. Concluir se há a viabilidade na mudança de mercado para o campus de Palmas.

## **1.4 Metodologia**

O trabalho em questão está direcionado a analisar economicamente a migração do câmpus Palmas da UFT para o mercado livre de compra de energia elétrica. Será calculado o preço pago a concessionária, ou seja, a instituição como cliente cativo, e consecutivamente será calculado o preço a ser pago pela UFT como cliente do Mercado Livre de Energia Elétrica. Por fim, os preços serão comparados para apresentar em qual ambiente de contratação de energia é economicamente mais rentável.

## **2 MERCADO LIVRE DE ENERGIA**

### **2.1 Histórico**

Até meados de 1995, o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) era composto por empresas verticalizadas, em sua maioria estatais, que administravam as atividades de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica. Para realizar melhorias, construção de usinas, linhas de transmissão e sistemas de distribuição se utilizavam de recursos públicos, sendo assim não existia competitividade (CCEE, 2010).

Com o passar dos anos e a redução de investimentos, o sistema começou a estagnar, e foram necessárias medidas que viabilizassem o aumento da oferta de energia, e revitalizasse o SEB. Desta forma a Lei nº 8.631 de 1993 criou contratos entre geradores e distribuidores visando diminuir as dificuldades financeiras das empresas da época.

Em 1995, a Lei nº 9.074 foi promulgada e trouxe estímulos para que a iniciativa privada participasse da geração de energia elétrica como um Produtor Independente de Energia (PIE), permitindo a geração e comercialização energia elétrica, que antes só era permitida para estatais. Além disso, essa lei estabelece o conceito de Consumidor Livre, que atendendo aos requisitos estabelecidos tem a liberdade de escolha de seu fornecedor de energia elétrica (CCEE, 20--).

No ano seguinte foi elaborado um Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (Projeto RE-SEB), coordenado pelo Ministério de Minas e Energia (MME). As principais conclusões do projeto era dividir os seguimentos de geração, transmissão e distribuição, incentivar a competitividade nos seguimentos de geração e comercialização, o que naturalmente faz com que haja investimentos e melhorias no sistema e manter sobre controle o que é considerado como monopólio natural (distribuição e transmissão de energia elétrica).

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), órgão regulador, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), o operador para o sistema, e o Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE), que posteriormente foi sucedido pelo Mercado Livre de Energia, para realizar as transações de compra e venda de energia, foram necessidades identificadas pelo RE-SEB (CCEE, 20--).

No início dos anos 2000, houve uma grave crise no abastecimento de energia elétrica, que resultou em seu racionamento. Após esse episódio foi necessário reavaliar as ações que

estavam sendo tomadas e elaborar adequações para o modelo que tinha sido proposto anteriormente.

Durante os anos de 2003 e 2004 foram lançadas as bases de um novo modelo do SEB, dentre as mudanças institucionais que ocorreram foram criados:

- Empresa de Pesquisa Energética (EPE) – Criada com a função de planejar o setor elétrico a longo prazo;
- Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) – Para avaliar o segurança do suprimento de energia elétrica;
- Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) – Para dar continuidade as atividades realizadas pela MAE, no sistema que passa a ser interligado. Foram estabelecidos os dois ambientes de contratação: o livre e o regulado, e critérios que serão abordados no desenvolver desse trabalho.

## **2.2 Mercado Livre de Energia**

A maioria dos consumidores tem o seu suprimento de energia proveniente do Mercado Cativo, ou seja, a energia elétrica é paga a uma concessionária através de faturas mensais de contratação simplificada. A outra forma de contratação é através do Ambiente de Contratação Livre, essa contratação pode ser negociada entre o vendedor e o comprador, tanto em preço como em tempo de duração (SARTORI, 2017).

A participação dos titulares de autorização na CCEE é facultativa quando a autoprodução com central geradora tem a capacidade instalada igual ou superior a 50 MW, desde que as instalações já sejam diretamente conectadas às instalações de consumo, não comercialize excedentes de energia ou sejam despachadas de forma centralizada pela ONS (CCEE, 20--).

Os agentes da CCEE se dividem nas categorias de geração, distribuição e comercialização, conforme definido na Convenção de Comercialização de Energia Elétrica, e são descritos abaixo:

- Categoria de Geração: Classe dos Agentes Geradores de Serviço Público, dos Agentes Autoprodutores e dos Agentes Produtores Independentes;
- Categoria de Distribuição: Classe dos Agentes Distribuidores; e

- Categoria de Comercialização: Classe dos Agentes Importadores e Exportadores, dos Agentes Consumidores Livres, dos Agentes Consumidores Especiais e dos Agentes Comercializadores.

Assim cada ambiente de contratação possui os seus agentes, e os contratos de mercado são firmados entre compradores e fornecedores de cada tipo de ambiente. Os contratos são realizados através de leilões ofertados pela CCEE em conjunto com a ANEEL, sendo livremente acordado entre o comprador e o vendedor. A CCEE auxilia na contabilização do PLD no mercado a curto prazo, e ela deve possuir os contratos de todas as compras e vendas tanto do ACL como do ACR.

### **2.3 Agentes do Setor Elétrico Brasileiro**

#### **A) Agentes da Geração**

Sua atividade é de caráter competitivo, podendo comercializar para o ACL como para o ACR, os geradores possuem também livre acesso aos sistemas de transmissão e distribuição de energia elétrica.

- Concessionárias de serviço Público de Geração: Agente titular de serviço Público Federal delegado pelo Poder Concedente mediante licitação, na modalidade concorrência, à pessoa jurídica ou consórcio de empresas para exploração e prestação de serviços públicos de energia elétrica (CCEE, 2010).
- Produtores Independentes de Energia Elétrica (PIE): São agentes (individuais ou reunidos através de consórcio) que recebem a autorização do Poder Concedente para produzir energia elétrica por sua conta e risco;
- Autoprodutores (AP): Possuem autorização para produzir energia elétrica destinada ao seu uso exclusivo, podendo comercializar o excedente.

#### **B) Agentes da Transmissão**

São responsáveis por gerir as redes de transmissão, que podem ser utilizadas por qualquer outro agente, desde que, as tarifas de transmissão (TUST) e as de distribuição (TUSD) sejam pagas de acordo com o uso.

A construção de novas linhas é objeto de leilão, de forma que o menor custo para instalação e manutenção ganha a concessão. Após a conclusão da construção cabe ao agente

mantê-la disponível (confiabilidade) para uso, independentemente se for usada ou não ele é ressarcido pela disponibilidade da linha.

C) Agentes da distribuição

Realizam atividades orientadas a serviços de rede e de venda de energia aos consumidores cativos.

D) Agentes de comercialização

Esses agentes compram energia através de contratos bilaterais no ACL, podendo vender para o ACL ou para distribuidoras através de leilões do ACR.

E) Agentes importadores de energia.

São agentes que possuem a autorização do Poder Concedente para realizar a importação de energia com o intuito de abastecer a necessidade do mercado nacional.

F) Agentes exportadores de energia

São agentes que possuem a autorização do Poder Concedente para realizar a exportação de energia para abastecer a necessidade dos países vizinhos.

G) Consumidores Livres

São consumidores que atendendo aos requisitos da legislação vigente, podem escolher qual fornecedor irá atender a sua demanda energética através de livre negociação.

H) Consumidor Especial

Se refere ao consumidor com demanda entre 500 kW e 3MW, que tem o direito de adquirir energia de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) ou de fontes incentivadas especiais (eólica, biomassa ou solar).

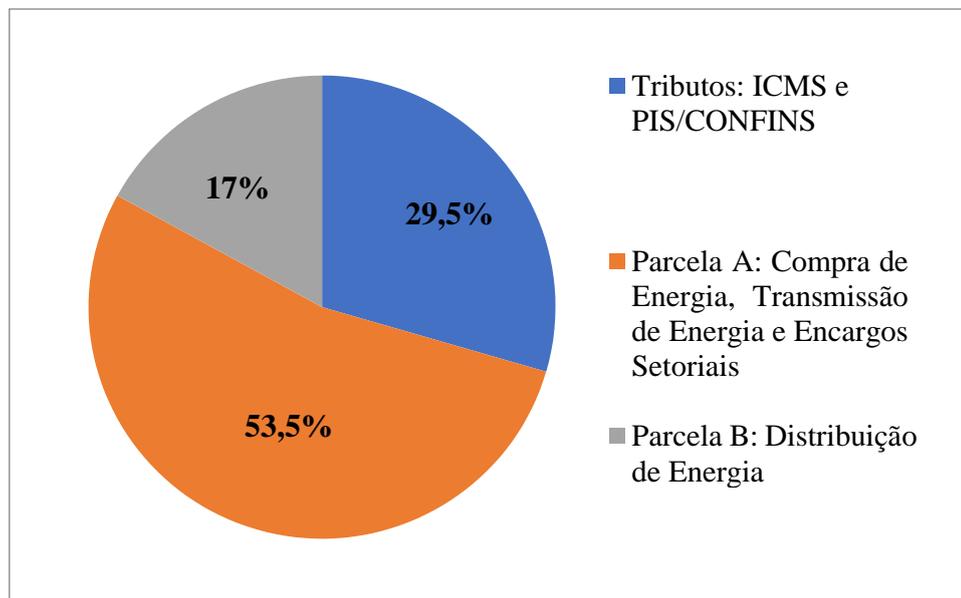
## 2.4 Tarifas

De acordo com a ANEEL (2018), definir uma tarifa de energia assegurando o equilíbrio econômico-financeiro das concessionárias e um preço justo para o consumidor é um dos maiores desafios. Para calcular o valor das tarifas são considerados os custos da

compra de energia, da sua transmissão, distribuição (realizado pela distribuidora), encargos setoriais e tributos (que são estabelecidos por lei).

No preço final da energia elétrica, apresentado na Figura 3, pode-se observar que a parcela A: Compra de Energia, Transmissão de Energia, e Encargos Setoriais representam 53,5% e é a maior parcela dentro do valor cobrado, seguido do preço dos tributos (29,5%) e dos custos com a parcela B: distribuição de Energia (17%).

Figura 3 - Preço Final da Energia Elétrica



Fonte: Adaptado da ANEEL (2017)

Os tributos são pagamentos compulsórios ao poder público, que estão embutidos nos preços dos bens e serviços e são definidos por lei. Os tributos inclusos federais são PIS/CONFINS utilizados para atender programas sociais do governo federal, desenvolvimento do setor elétrico e políticas energéticas, o tributo estadual é ICMS (Imposto de Mercadorias e Serviços) e o tributo municipal é o CIP (A contribuição do Serviço de Iluminação Pública), onde cada município dispõe sobre a base de cálculo e a forma de cobrança.

As bandeiras tarifárias têm como fundamento minimizar o problema financeiro das distribuidoras devido aos riscos de estiagem, e variam o preço da geração de energia conforme a época do ano, volume de chuva e outras variáveis. Segundo (ANEEL, 2017) a introdução das bandeiras tarifárias, torna transparente o custo real da energia elétrica e possibilita que os consumidores a utilizem de forma mais consciente.

Quando a condição hidrológica é oportuna e o despacho das termelétricas é praticamente nulo a bandeira verde entra em vigor. Com uma insuficiência das hidrelétricas para a geração de energia e uma necessidade maior do despacho de energia térmica, a bandeira em vigor passa a ser amarela, onde há um acréscimo para cada MWh consumido. Quando a situação se torna mais adversa, a geração de energia hidrelétrica é desfavorável resultando em uma menor geração de energia, a bandeira vermelha passa a estar em vigência, e as termoelétricas que possuem um alto custo para geração de energia são acionadas para suprir a necessidade energética (ANEEL, 2017).

Há também a estipulação de horários de ponta, que se referem a três horas consecutivas com o maior consumo de energia, com exceção feita aos sábados, domingos e feriados nacionais, que são faturadas com valores diferenciados. O horário intermediário é caracterizado por uma hora anterior e posterior ao horário de ponta, e as dezenove horas restantes são consideradas como horário fora de ponta. No Tocantins os horários intermediários ocorrem as 17h às 18h e das 21h às 22h, o horário de ponta das 18h às 21h.

Os Consumidores são divididos em dois grupos A e B assim como apresentado no Quadro 1. No Grupo A é atendido com tensões entre 2,3 e 230 kV, ou por sistema subterrâneo. Para esses consumidores são aplicadas tarifas binômias, ou seja, têm tarifas distintas para o consumo de energia e para demanda de potência. As tarifas binômias podem ser de forma convencional, horária azul ou horária verde.

Na tarifa convencional binômica são utilizadas tarifas diferenciadas para o consumo e demanda sem levar em consideração as horas de utilização do dia (postos tarifários). Na tarifa horária azul são utilizadas tarifas diferenciadas para o consumo e demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia (postos tarifários). Disponibilizada para todos os subgrupos do grupo A. Na horária verde são utilizadas tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia e de uma única tarifa de demanda de potência. Disponível para os subgrupos A3a, A4 e AS.

No Grupo B os consumidores são atendidos em tensão abaixo de 2,3 kV e são caracterizados pela tarifa monômica.

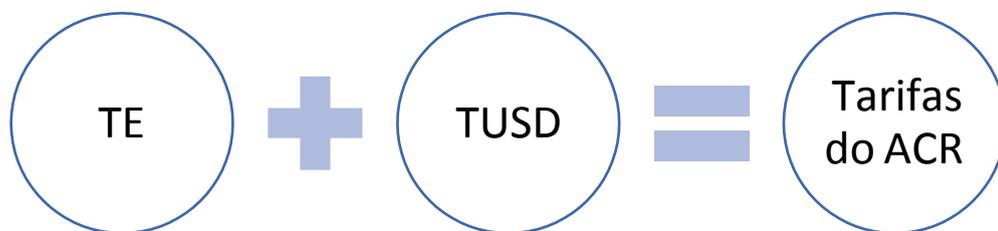
Quadro 1 - Modalidades Tarifárias

<b>Grupo A</b>	<b>Distribuidoras (Níveis de Tensão)</b>	<b>Grupo B</b>	<b>Classes</b>
<b>A1</b>	Superior a 230 kV	<b>B1</b>	Classe Residencial
<b>A2</b>	88 - 138 kV	<b>B2</b>	Classe Rural
<b>A3</b>	69 kV	<b>B3</b>	Outras Classes
<b>A3a</b>	30 - 44 kV	<b>B4</b>	Classe de Iluminação Pública
<b>A4</b>	2,3 - 25 kV		
<b>AS</b>	Subterrâneo		

Fonte: Adaptado da ANEEL (2010)

A tarifa aplicada no Mercado Cativo de Energia pode ser dividida em duas componentes, de acordo com apresentado na Figura 4. A Tarifa de Energia (TE) consiste no valor pago pela compra de energia elétrica e pelas perdas na rede básica do SIN, essa parcela é paga apenas pelos clientes do mercado cativo. A segunda componente é a Tarifa de Utilização de Serviços de Distribuição (TUSD), essa parcela ressarcе a distribuidora local pelos investimentos e custos operacionais, sendo paga pelos clientes cativos e livres.

Figura 4 - Tarifas do Ambiente de Contratação Regulado (ACR).



Fonte: Próprio autor.

## 2.5 Câmara de Comercialização de Energia

A Câmara de Comercialização de Energia (CCEE) é composta por produtores independentes, autoprodutores, distribuidoras, comercializadoras, importadoras e exportadoras de energia, empresas de serviço público, consumidores livres e especiais de todo

o país, e viabiliza as operações de compra e venda de energia elétrica em todo o Sistema Nacional Interligado (SIN).

Essa entidade tem como principais responsabilidades:

- Promover leilões de compra e venda de energia elétrica, por delegação a ANEEL (CCEE, 2010);
- Manter o registro de todos os contratos que são realizados tanto no Ambiente de Contratação Livre quanto no Ambiente de Contratação Regulada;
- Apurar o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD);
- Apurar o descumprimento de limites de contratação, e aplicar penalidades quando necessário (por delegação a ANEEL);
- Estruturar e gerir Contratos de Energia Reserva (CER), o Contrato de Uso de Energia Reserva (CONUER) e a Conta de Energia Reserva (CONER). (CCEE, 2010)

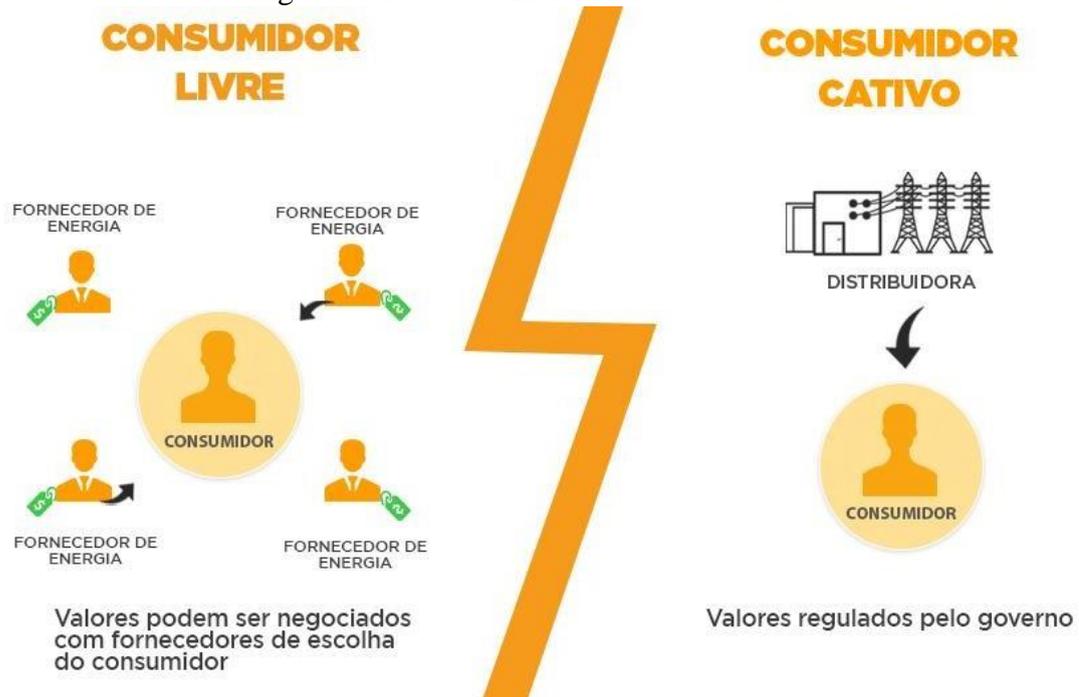
A CCEE atua de forma que sempre exista a garantia de fornecimento de energia ao mercado (confiabilidade), modicidade tarifária e de preço, assim possibilitando que a comercialização seja feita de forma segura e eficiente para ambos os lados.

As comercializadoras, consumidores, varejistas, geradores e distribuidores que decidam fazer parte desse processo de comercialização precisam se associar a CCEE. Após essa adesão o agente passar a possuir vantagens e serviços com o intuito de aumentar a eficiência, antecipar necessidades e propor soluções aos seus associados. A CCEE também oferece cursos e programas exclusivos, informações de mercado e suporte.

## **2.6 Ambientes de Comercialização de Energia**

O modelo vigente do setor elétrico prevê que a comercialização de energia elétrica pode ser realizada em dois ambientes como foi representado na Figura 5. A quantidade de fornecedores para o consumidor do mercado livre e a possibilidade de negociar livremente possibilita que os preços e as condições sejam também livremente negociados, e apresentem um preço inferior ao pago pelo consumidor cativo, que possui como fornecedor apenas a distribuidora com preços e condições reguladas.

Figura 5 - Mercado Livre x Mercado Cativo.



Fonte: Portal Solar (2019)

Ao mesmo tempo em que a competitividade entre os comercializadores e geradores é fomentada com a inserção de novos consumidores livres no mercado, há a redução do preço, estimula a inovação e aumenta a eficiência. A redução do valor pago pelo cliente possibilita que haja o investimento daquele valor que seria pago a concessionária em seu ramo de atividade. A desvantagem do mercado livre é a necessidade de conhecimentos das obrigações e dos prazos rigorosos na CCEE.

## 2.7 Preço de Liquidação das Diferenças

A matriz energética brasileira é predominantemente hidráulica e tem-se em segundo lugar a geração térmica. O Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) é o valor que representa um equilíbrio entre o benefício presente do uso da água (por ser uma geração mais barata) e o benefício futuro do seu armazenamento (mesmo sendo uma geração barata, o armazenamento da água para períodos de seca, para atender a população também é necessária).

Considerando-se os contratos e os dados de medição registrados, a CCEE contabiliza as diferenças entre o que foi produzido ou consumido e o que foi contratado; sendo essas diferenças positivas ou negativas são liquidadas ao Preço de Liquidação das Diferenças

(PLD), determinado semanalmente para cada patamar de carga e para cada submercado, tendo como base o Custo Marginal de Operação (CMO) do sistema, limitado por um preço mínimo e por um preço máximo.

O teto do PLD é calculado com base nos custos variáveis de operação das usinas termoeletricas disponíveis para acionamento na ONS. O valor mínimo leva em consideração o custo de operação e manutenção das hidrelétricas e a compensação financeira pela utilização dos recursos hídricos.

O Custo Marginal de Operação é calculado pela demanda de energia, preço do combustível, condições hidrológicas, entrada de novos projetos e disponibilidade de equipamentos de geração e transmissão. Na CCEE são utilizados os mesmos modelos adotados pelo ONS para determinação da programação e despacho de geração do sistema, com as adaptações necessárias para refletir as condições de formação de preços (CCEE, 2016).

## **2.8 Procedimentos e Regras de Comercialização**

De acordo com a CCEE os procedimentos operacionais de comercialização são um conjunto de normas aprovadas pela ANEEL que definem requisitos, condições, eventos e prazos relativos à comercialização de energia elétrica na CCEE, e estabelecem as bases necessárias para o processo de contabilização e liquidação financeira.

As regras de comercialização de acordo com a CCEE, são um conjunto de regras operacionais e comerciais e suas formulações algébricas definidas pela ANEEL, aplicáveis a comercialização de energia na CCEE. Essas regras determinam as sequencias dos cálculos que devem ser realizados, a partir dos dados de entradas, (fornecidos pelo ONS, pelos agentes de mercado e pela CCEE) de forma a contabilizar as operações do mercado.

Os decretos e leis aprovados pelo congresso nacional e governo federal estipulam as diretrizes para o funcionamento de Setor Elétrico Brasileiro. A CCEE disponibiliza em seu website ([www.ccee.org.br](http://www.ccee.org.br)) todas as informações que são necessárias para a comercialização de energia, e os procedimentos de comercialização estão disponíveis em módulos, neste trabalho serão apresentados apenas as informações vigentes, sendo assim não será apresentado o módulo de número 4.

#### I) Módulo 1 - Agentes

Este módulo apresenta as instruções necessárias para todos os agentes. Trata sobre os requisitos para que uma determinada empresa vire agente da CCEE, apresenta as responsabilidades, prazos e etapas do processo de adesão. Estipula os procedimentos de apuração dos votos dos agentes em assembleias, a taxa mensal que deve ser paga a CCEE pelos associados, como deve ser o relacionamento da CCEE com o agente e sobre a comercialização varejista.

#### II) Módulo 2 - Medição

Nesse módulo é abordado sobre os dados de medição que são diariamente coletados pelo Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE), através da coleta desses dados a contabilização é feita pela CCEE e a apuração dos encargos no sistema de transmissão é feito pelo ONS. Também apresenta as responsabilidades, etapas e prazos para que esses processos sejam realizados.

#### III) Módulo 3 - Contratação de Energia de Potência

Neste módulo é disposto sobre os contratos a serem realizados no ACL, define os processos de sazonalização, premissas, condições e prazos para a comercialização de potência entre geradoras, exportadoras e importadoras com déficit e superávit em um determinado mês, além de tratar das premissas para apuração e divulgação da receita de venda de todos os que participam do ACR.

#### IV) Módulo 5 - Mercado de Curto Prazo

Estabelece os prazos e procedimentos relativos as liquidações financeiras de compra e venda na comercialização de energia elétrica, trata sobre os prazos de contabilização e responsabilidades da CCEE, além dos processos de repasses financeiros.

#### V) Módulo 6 - Penalidades

Neste módulo é abordado sobre as penalidades por medição e as multas a serem aplicadas, os procedimentos e prazos para notificar o agente sobre essas penalidades, contratação e gestão de pagamento.

## VI) Módulo 7 - Energia de Reserva

No módulo de energia de reserva se aborda sobre os procedimentos que devem ser realizados quanto a compra e venda de energia reserva, estabelece princípios para apuração e divulgação dos preços dessa energia, liquidação da energia reserva, atividades e prazos para cessão e aquisição de energia, além do lastro entre usinas eólicas e de biomassa.

## VII) Módulo 8 - Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits

Apresenta procedimentos e prazos para os agentes participarem do MCSD nas modalidades mensais, participação no MCSD contratação escalonada, condições, procedimentos e prazos para a apuração desses valores e participação dos agentes ex-post.

## 2.9 Penalidades

A aplicação de penalidades tem o objetivo de garantir o cumprimento dos limites de contratação e do lastro de venda de potência e energia elétrica, definidos conforme as Regras de Comercialização presente no Decreto nº 5.163 de 20014 (CCEE, 2016). Existem três tipos de penalidades no âmbito da CCEE: penalidade por insuficiência de energia, penalidade de potência e penalidades de medição multas.

A penalidade por insuficiência de energia foi criada para garantir a segurança nas operações da comercialização, e pode ser de dois tipos: por insuficiência de lastro de energia e por falta de combustível. Por insuficiência de lastro de energia é aplicada caso os agentes de geração, comercializadores e importadores não estejam 100% lastreado. Já a penalidade por falta de combustível é aplicada as termoeletricas que descumpram o despacho de energia por falta de combustível.

A penalidade de potência é aplicada se os agentes da geração e comercialização venderem mais energia do que foi contratado, ou que os agentes consumidores e distribuidores consumirem mais energia do que contrataram (CCEE, 2016).

A penalidade de medição e multas são aplicadas por infrações nos processos de adequação do SMF, coleta de dados de medição e inspeção lógica, tem o intuito de compensar os prejuízos de más práticas de comercialização.

## 2.10 Migração para o Mercado Livre de Energia

Existem passos que devem ser seguidos para que seja realizada a migração para o mercado livre de energia. Na primeira etapa o consumidor deve informar a distribuidora local, através da carta denúncia a respeito da migração. É necessário que se esteja atento aos prazos de contrato, pois podem ser geradas multas dependendo da situação contratual.

Após o envio da carta denúncia à distribuidora local, o consumidor deve enviar a CCEE o termo de adesão e as documentações que são exigidas pelo órgão responsável. Posteriormente devem-se realizar as adequações necessárias ao SMF (Sistema de Medição para o Faturamento) e cadastrar o ponto de medição, modelar os ativos do sistema da CCEE, cadastrar o agente e o responsável pelas operações junto a CCEE, e por fim, abrir uma conta bancária específica, assim como exigido. Ao se cumprir tudo isso, é realizada a análise para aprovação do conselho de Administração da CCEE (Cad) (SARTORI, 2017).

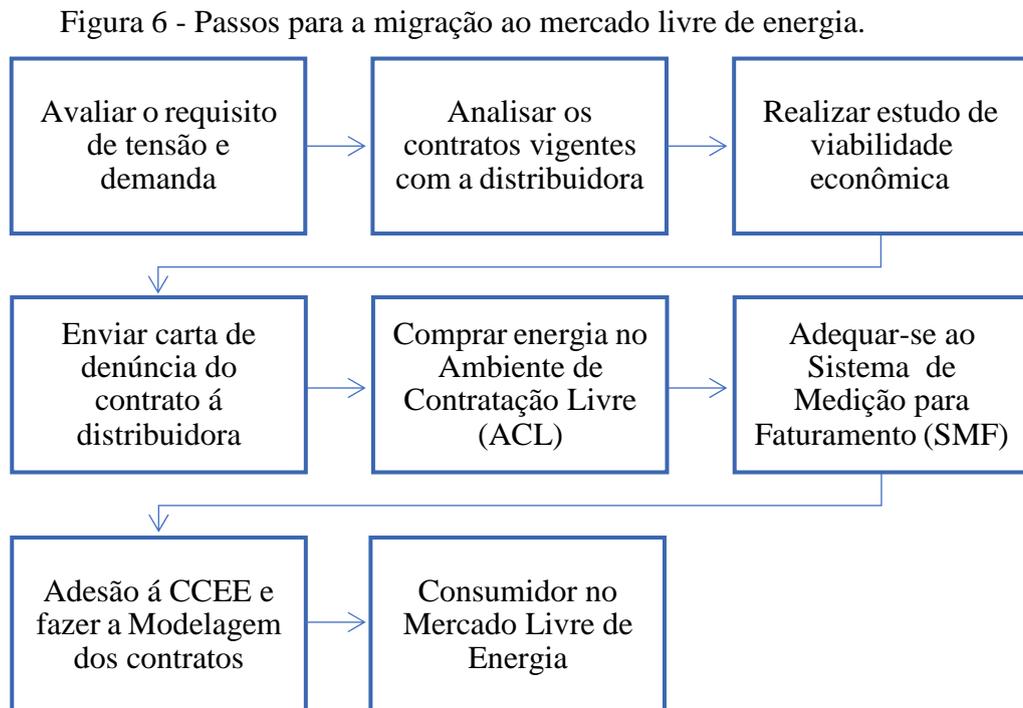
Os documentos a serem enviados à CCEE são: Termo de Adesão e o Termo de Adesão à Convenção Arbitral. Esses documentos devem ter firma reconhecida junto ao escritório de encaminhamento da CCEE. Posteriormente será enviado o código de acesso ao site, onde será realizada grande parte das operações no mercado livre. Todos os documentos a serem enviados constam no documento “Procedimentos de Comercialização, Módulo 1”. (CCEE, 2021)

O processo de adequação é realizado pelo agente (de distribuição ou de transmissão) ao qual o consumidor estiver conectado. O agente requisita o parecer de localização que conterá todos os dados necessários como: localização dos medidores, códigos a serem parametrizados e o nível de tensão de entrega.

Outro procedimento é a modelagem de ativos, à inclusão dos ativos do consumidor no sistema de contabilização e liquidação da CCEE, tem como intuito inserir informações do futuro agente, esse procedimento é de responsabilidade do consumidor, e os prazos devem ser cumpridos. A modelagem de ativo consiste no cadastro de uma usina ou carga na CCEE, é uma representação virtual para possibilitar a contabilização da geração ou do consumo, e também a realização de ajustes quando necessário dos valores cadastrados. (CCEE, 2016).

Após a realização desse procedimento, para que haja a concretização da migração para o mercado livre e adesão a CCEE, é necessário abrir uma conta bancária concomitante, onde o CNPJ deve ser o mesmo utilizado no cadastro, destinada unicamente para as operações da CCEE.

No mês em que o consumidor for migrar, deve ser feito um contrato de suprimento para seu consumo, pois se isso não ocorrer, estará sujeito a sanções por não ter efetuado contratação. O prazo regulatório para que o consumidor volte para o mercado cativo é de cinco anos, sendo a responsabilidade da distribuidora analisar este possível retorno anterior ao prazo (SARTORI, 2017). Na Figura 6 podem-se observar os passos para a migração ao mercado livre de energia.



Fonte: Adaptado de ABRACEEL (2016)

### 2.11 Intermediários da Compra de Energia

Ao finalizar o processo de adesão com a CCEE e para que a migração seja efetivada, o agente consumidor necessita eleger um representante responsável, único, que deve realizar as operações no mercado livre de energia. Esse responsável irá tratar diretamente com a CCEE para quaisquer assuntos relacionados às operações, informações de registros, validação e ajuste de contratos e etc.

Por necessitar de uma expansão do número de funcionários que sejam qualificados para realizar atividades específicas, ou seja, criar um núcleo que trabalhe diretamente com o mercado de energia, muitas empresas optam por terceirizar, escolhendo empresas de

consultoria especializadas nos processos operacionais da CCEE para intermediar a compra de energia.

Essas empresas especializadas atuam como intermediários da compra de energia no mercado livre também fazendo a associação do seu cliente com a CCEE, pois é necessária a adesão à CCEE para participar deste mercado (salve algumas exceções). Entretanto, essas empresas terceirizadas apenas prestam serviços, não é necessário que a empresa esteja associada a CCEE.

## **2.12 Parâmetros de Contrato**

Uma das principais vantagens na migração para o Mercado Livre de Energia se dá pela possibilidade de redução de custos, porque a energia é diretamente contratada com o gerador ou comercializador de energia. Existem alguns parâmetros de contrato, e todos eles podem ser negociados diretamente. Os parâmetros são: Preços de Energia, Prazo de Contrato, Volume de energia, Sazonalidade, Flexibilidade e Modulação. (CCEE, 2016)

O preço da energia é ao valor que será pago pela energia fornecida em determinado tempo. O Prazo de contrato estabelece a duração do contrato entre as partes. O volume de energia se refere ao volume mensal que a unidade tende a consumir, de acordo com o determinado pelo seu histórico.

Outro parâmetro do contrato é a sazonalidade, através dela se permite que os valores contratados mensais sejam alterados, desde que se mantenham dentro o estipulado pelo contrato (geralmente 10%) e do volume de energia que foi contratado.

A flexibilidade se refere aos limites máximos e mínimos aplicados ao volume mensal, trabalhando dentro do acordado no contrato. A modulação por sua vez permite que os valores horários do contrato atendam a curva de consumo da unidade, também dentro do limite mínimo e máximo estipulado no contrato.

## **2.13 Negociações**

As negociações de compra e venda de energia elétrica no Ambiente de Contratação Livre são consolidadas através de Contratos de Compra de Energia no Ambiente Livre, onde todos os contratos devem estar registrados na CCEE. Segundo a CCEE (2016), os contratos que podem ser realizados livremente são:

- Contrato de Compra e Venda de Energia Elétrica no Ambiente de Contratação Livre (CCEAL): Tem como objetivo consumir os contratos de compra e venda de energia elétrica entre os agentes de geração, comercialização e os consumidores livres.
- Contrato de Compra de Energia Incentivada (CCEI): Tem como objetivo consumir os contratos de compra e venda de energia elétrica provida de fontes incentivadas entre os agentes de geração de fontes incentivadas e comercializadores livres ou especiais. Empreendimento de geração que não ultrapassam 30 MW.
- Contratos Bilaterais: Tem como objetivo normalizar a compra e venda de energia elétrica entre os agentes da CCEE, determinando os preços, os prazos e os montantes contratados em intervalos temporais. Estes contratos são realizados livremente sem a intervenção da CCEE.

Dependendo da necessidade da empresa que deseja ingressar no Mercado Livre de Energia, é possível optar pela contratação de energia reserva. A energia reserva é exclusivamente contabilizada e liquidada no Mercado de Curto Prazo, por meio de leilões. Apesar de adquirir energia pela concessionária, a empresa ainda deve pagar uma taxa pelo uso do sistema de distribuição local através da Tarifa de Uso dos Sistemas de Distribuição (TUSD), pois mesmo que se possa adquirir energia elétrica de qualquer usina geradora conectada no Sistema Interligado Nacional, e essas usinas não possuem estrutura própria para o fornecimento.

Dentro dos tipos de contratos possíveis no ACL, existem três tipos de preços que podem ser acordados entre a empresa geradora e o consumidor, e depende se o consumidor é livre ou especial. Os tipos de preços são:

- Preço convencional: Pode ser aplicado apenas aos clientes livres, pois esse preço é praticado pelas geradoras que não são fontes não incentivadas.
- Preço com 50% de desconto na TUSD: Esse preço pode ser negociado entre consumidores especiais e consumidores livres. É praticado por geradores que são fontes incentivadas, aplicando um desconto de 50% no valor da TUSD.
  - Preço com 100% de desconto na TUSD: Esse preço pode ser negociado entre consumidores especiais e consumidores livres. É praticado por geradores que são fontes incentivadas, aplicando um desconto de 100% no valor da TUSD.

### 3 APLICAÇÃO DA ANÁLISE E RESULTADOS

#### 3.1 Caracterização do consumidor

Tendo apresentado os conceitos sobre o Mercado Livre de Energia, suas principais diretrizes e procedimentos de comercialização, será realizada a caracterização do consumidor. A Universidade Federal do Tocantins campus Palmas se encontra localizada na Quadra 109 Norte, NS 15, ALCNO 14, Plano diretor Norte, na cidade de Palmas, no estado do Tocantins.

Os dados foram coletados com o Engenheiro Paulo César Castro, que trabalha na Coordenação de Infraestrutura – COINFRA da UFT. Os principais dados a serem coletados e analisados para que seja feito o estudo de migração do campus de Palmas da UFT, para o mercado livre são: demanda, consumo de energia e valor de custo com energia elétrica no período escolhido. A UFT por estar sobre o controle de normativas do governo está sujeita a momentos de greve, ou como no ano de 2020 e 2021, uma pandemia com consequente suspensão das atividades presenciais no campus, sendo assim os dados utilizados como base nesse trabalho foram definidos entre o ano de 2018 a 2019, por possuir dados mais lineares e reais do que é exigido em energia elétrica pela instituição.

No ano de 2019 foram instaladas na UFT campus Palmas 1820 módulos fotovoltaicos, com capacidade de 600 kWp por mês o que equivale a 76.959 kWh e também conta com 6 geradores a diesel, com o intuito de substituir parcialmente o consumo de energia no horário de ponta, gerando um alívio no sistema e redução no valor a ser pago no final do mês.

A UFT pertence ao Grupo A, Subgrupo A4, e a 5º classe – Poder Público, que independentemente da atividade a ser desenvolvida no local, seu fornecimento de energia elétrica é solicitado por pessoa jurídica de direito público (SARTORI, 2017).

Atualmente para ter a opção de ser Consumidor Livre, cada unidade consumidora deve apresentar uma demanda contratada mínima de 1.500 kW, no entanto a portaria 465/2019 definiu um cronograma para redução de requisito mínimo, conforme mostrado no Quadro 2, e definiu para Consumidor Especial uma demanda contratada mínima de 500 kW. Desta forma, a UFT campus Palmas por ter uma demanda contratada de 1200 kW se enquadra como Consumidor Especial.

A Energia Incentivada dispõe de um benefício dado pelo Governo Federal com redução das tarifas de uso dos sistemas elétricos de transmissão e de distribuição. Este benefício é concedido à geração de energia por PCH's (Pequenas Centrais Hidrelétricas),

fonte solar, eólica, biomassa ou co-geração qualificada, com potência instalada menor ou igual a 30 MW (FARIA, 2008).

Quadro 2 - Requisitos para se tornar um Consumidor Especial ou Livre.

Consumidor	Demanda	Tensão Mínima de Fornecimento
Especial	500 kW	Grupo A
Livre	1500 kW	Não há

Fonte: Adaptado da Prime Energy.

O Quadro 3 apresenta os dados de consumo, demanda e custo de energia elétrica e foram obtidos nas faturas da concessionária local, extraídos do período de setembro de 2018 a agosto de 2019 referente a Unidade Consumidora da Universidade Federal do Tocantins campus Palmas. O período corresponde a 12 meses, e foi escolhido devido ao fato de que em janeiro e fevereiro de 2020 não era período letivo, e em março iniciou-se a pandemia, que se estende até a realização deste trabalho. Assim para que os dados caracterizassem o real consumo da instituição em energia elétrica foi utilizado o período estipulado.

Quadro 3 - Consumo, demanda, e custo de energia elétrica da UFT campus Palmas de set/18 a ago/19.

Mês/Ano	Consumo na Ponta (MWh)	Consumo Fora da Ponta (MWh)	Consumo Total (MWh)	Demanda na Ponta (MW)	Demanda Fora da Ponta (MW)	Custo
set/18	58,26	416,797	475,057	1,127	1,464	R\$ 455.069,10
out/18	52,069	369,98	422,049	1,084	1,451	R\$ 406.559,06
nov/18	41,853	335,5	377,353	1,088	1,512	R\$ 358.605,50
dez/18	41,881	343,112	384,993	0,915	1,261	R\$ 323.692,58
jan/19	21,667	220,133	241,8	0,773	1,032	R\$ 200.556,32
fev/19	45,108	334,122	379,23	0,963	1,27	R\$ 326.548,50
mar/19	36,375	283,977	320,352	0,876	1,235	R\$ 269.485,98
abr/19	41,913	319,877	361,79	0,98	1,17	R\$ 298.295,50
mai/19	52,329	332,872	385,201	1,153	1,321	R\$ 361.033,86
jun/19	44,744	290,255	334,999	1,028	1,244	R\$ 309.218,38
jul/19	37,824	232,105	269,929	0,889	1,023	R\$ 268.964,62
ago/19	40,618	255,712	296,33	1,015	1,244	R\$ 298.919,19
<b>Média</b>	<b>42,89</b>	<b>311,20</b>	<b>354,09</b>	<b>0,99</b>	<b>1,27</b>	<b>R\$ 323.079,05</b>

Fonte: Próprio autor.

Sabendo que a demanda contratada da UFT no Mercado cativo era de 1,2 MW, pode-se perceber que em nove meses dentro do horário fora de ponta, houve uma ultrapassagem dessa demanda, e consumidor paga por essa diferença utilizada.

Os valores do MWh utilizados de base para realizar os cálculos e a comparação de custo de acordo com a energia consumida na UFT no período estipulado, serão os dados obtidos de 2019. Após apresentado os conceitos teóricos, compreende-se que a tarifa cobrada dos consumidores cativos é a soma das parcelas da TUSD e da TE. Os valores são encontrados na Resolução Homologatória 2.413/2018, e apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Tarifas de aplicação para o Grupo A.

Subgrupo	Modalidade	Posto	TUSD		TE
			R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
A4	Azul	Ponta	R\$ 74,18	R\$ 45,18	R\$ 429,33
		Fora de Ponta	R\$ 26,49	R\$ 45,18	R\$ 260,61
	Azul - Auto Produtor de Energia (APE)	Ponta	R\$ 74,18	R\$ 27,74	R\$ 0,00
		Fora de Ponta	R\$ 26,49	R\$ 27,74	R\$ 0,00
	Verde	Não se aplica	R\$ 26,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00
		Ponta	R\$ 0,00	R\$ 1.836,24	R\$ 429,33
		Fora de Ponta	R\$ 0,00	R\$ 45,18	R\$ 260,61
	Verde - Auto Produtor de Energia (APE)	Não se aplica	R\$ 26,49	R\$ 0,00	R\$ 0,00
		Ponta	R\$ 0,00	R\$ 1.818,80	R\$ 0,00
		Fora de Ponta	R\$ 0,00	R\$ 27,74	R\$ 0,00

Fonte: Adaptado da Resolução Homologatória 2.413/2018.

De acordo com a Resolução Homologatória 2.413/2018 para consumidores que compram energia de fontes incentivadas, esse desconto é aplicado aos produtores de energia através de fontes alternativas, assim o desconto é repassado aos seus compradores. Para a modalidade horária azul o desconto é aplicado de 0% a 100% na TUSD demanda, para a

modalidade horária verde o benefício abate de 0% a 100% na TUSD demanda e na TUSD energia.

Esses benefícios a fontes incentivadas tem o intuito de tornar viável a competição entre os geradores convencionais e geradores por fontes alternativas, já que a produção limpa é mais cara.

### 3.2 Valores no Ambiente de contratação Cativo

Serão adotadas as seguintes considerações iniciais para facilitar a visualização dos valores pagos pela UFT no ambiente de contratação cativo:

- Multas e juros não serão considerados;
- Para que não haja custos de excesso de reativos será considerado o fator de potência entre 0,92 e 1.
- As bandeiras tarifárias não serão computadas.
- A tarifa de contribuição de iluminação pública não será contabilizada, pois não contribui para comparação.

As alíquotas no período proposto de análise são apresentadas no Quadro 5 e para o cálculo deste trabalho será utilizada a sua média aritmética.

Quadro 5 - Alíquotas de impostos no estado do Tocantins nos meses de set/18 a ago/19.

<b>Mês</b>	<b>PIS</b>	<b>COFINS (%)</b>	<b>ICMS (%)</b>
<b>set/18</b>	0,90	4,16	25
<b>out/18</b>	0,66	3,07	25
<b>nov/18</b>	0,87	4,03	25
<b>dez/18</b>	1,08	4,99	25
<b>jan/19</b>	0,89	4,12	25
<b>fev/19</b>	0,71	3,27	25
<b>mar/19</b>	0,80	3,71	25
<b>abr/19</b>	0,73	3,35	25
<b>mai/19</b>	0,86	3,97	25
<b>jun/19</b>	0,89	4,12	25
<b>jul/19</b>	1,01	4,65	25
<b>ago/19</b>	1,08	4,99	25
<b>Média</b>	<b>0,87</b>	<b>4,04</b>	<b>25</b>

Fonte: Adaptado da Energisa

A UFT possui a modalidade tarifária horária verde, que considera os postos tarifários apenas para a formulação do preço da tarifa de consumo, não se aplicando a tarifa de demanda. Sendo assim o valor da demanda passa a ser apenas a demanda contratada pela instituição. No Quadro 6 está apresentado os preços das tarifas.

Quadro 6 - Tarifas modalidade horária verde.

Subgrupo	Classe	Demanda (R\$/kW)	Ultrapassagem (R\$/kWh)	Consumo	
				Ponta (R\$/kWh)	Fora de Ponta (R\$/kWh)
A4	Serviço Público	26,49	52,98	2,265	0,305

Fonte: Adaptado da Energisa (2019)

Assim como apresentada no Quadro 3, será considerado que a demanda contratada da UFT é de 1,27 MW, apresentado na média calculada. O valor pago é referente a demanda contratada, mesmo que a energia contratada não seja utilizada. Os valores estão apresentados no Quadro 7 são valores médios faturados na modalidade horária verde. Utilizar a média foi uma forma de simplificar os dados que seriam trabalhados.

Quadro 7 - Valores médios faturados na modalidade horária verde.

Item	Posto Tarifário	Faturado
<b>Demanda</b>	N/A	1,27 MW
<b>Consumo</b>	Ponta	42,89 MWh
	Fora de Ponta	311,2 MWh
<b>Demanda de Ultrapassagem</b>	N/A	

Fonte: Próprio autor.

Os valores das tarifas sem impostos utilizados correspondem aos contidos no Quadro 8, pois já contém as parcelas de TUSD e TE. Cada tarifa será calculada de acordo com a Equação (1). Os valores das tarifas estabelecidos pela ANEEL não são diretamente aplicados aos montantes de energia consumida, pois parte dessas alíquotas dependem de setores externos ao setor elétrico. Para se obter o montante a ser pago pelo consumidor se utiliza de uma forma matemática ao invés de aplicá-la diretamente sobre o valor total, essa metodologia se chama “por dentro”.

$$V_{final} = \frac{V_{sem\ impostos}}{1 - (PIS/PASEP + COFINS + ICMS)} \quad (1)$$

Quadro 8 - Tarifas com e sem impostos referentes ao Grupo A.

Posto	Sem Impostos			Com impostos		
	Demanda (R\$/kW)	Ultrapassagem (R\$/kW)	Consumo (R\$/kW)	Demanda (R\$/kW)	Ultrapassagem (R\$/kW)	Consumo (R\$/kW)
<b>NA</b>	26,490	52,980	0,00	37,794	75,589	0,00
<b>Ponta</b>	0,00	0,00	2,265	0,00	0,00	3,232
<b>Fora da Ponta</b>	0,00	0,00	0,305	0,00	0,00	0,435

Fonte: Próprio autor.

Depois de aplicado da Equação (1) pode-se observar um aumento de 42,6% no preço de cada tarifa quando essas são calculadas com a média das alíquotas. O próximo passo para a obtenção do valor da fatura no ACR é aplicar os impostos nos valores faturados através da multiplicação. Os valores da fatura no Ambiente de contratação regulado com a aplicação das condições iniciais podem ser observados no Quadro 9.

Quadro 9 - Valor pago no ACR mensal

Item	Posto Tarifário	Faturado	Tarifa (R\$/kW)	Custo Parcial
<b>Demanda (kW)</b>	N/A	1.270	R\$ 37,79	R\$ 47.998,38
<b>Consumo (MWh)</b>	Ponta	42.890	R\$ 3,23	R\$ 138.620,48
	Fora de Ponta	311.200	R\$ 0,43	R\$ 133.816,00
<b>Demanda de Ultrapassagem</b>	N/A		R\$ 75,59	R\$ -
<b>Custo Total</b>				<b>R\$ 320.434,86</b>

Fonte: Próprio autor

O custo total apresentado no Quadro 9 se refere ao quanto a UFT campus Palmas pagou no Ambiente de Contratação Regulada levando em consideração a média do período de setembro/2018 a agosto/2019. Para se obter o valor pago no período de um ano basta realizar a multiplicação do valor do custo total vezes 12 meses.

Assim, temos no período considerado o valor total pago de R\$ 3.845.218,31 conforme apresentado na equação (2):

$$V_{ACR} = \text{Custo}_{Total} \times \text{Quant. meses} \quad (2)$$

De modo que:

**$V_{ACR}$ :** É o valor pago no ACR durante o período de 12 meses

**$\text{Custo}_{Total}$ :** É custo que foi pago ao ACR durante um mês, considerando a média obtida no Quadro 3.

**$\text{Quant. meses}$ :** Período de 12 meses para obtenção do custo anual.

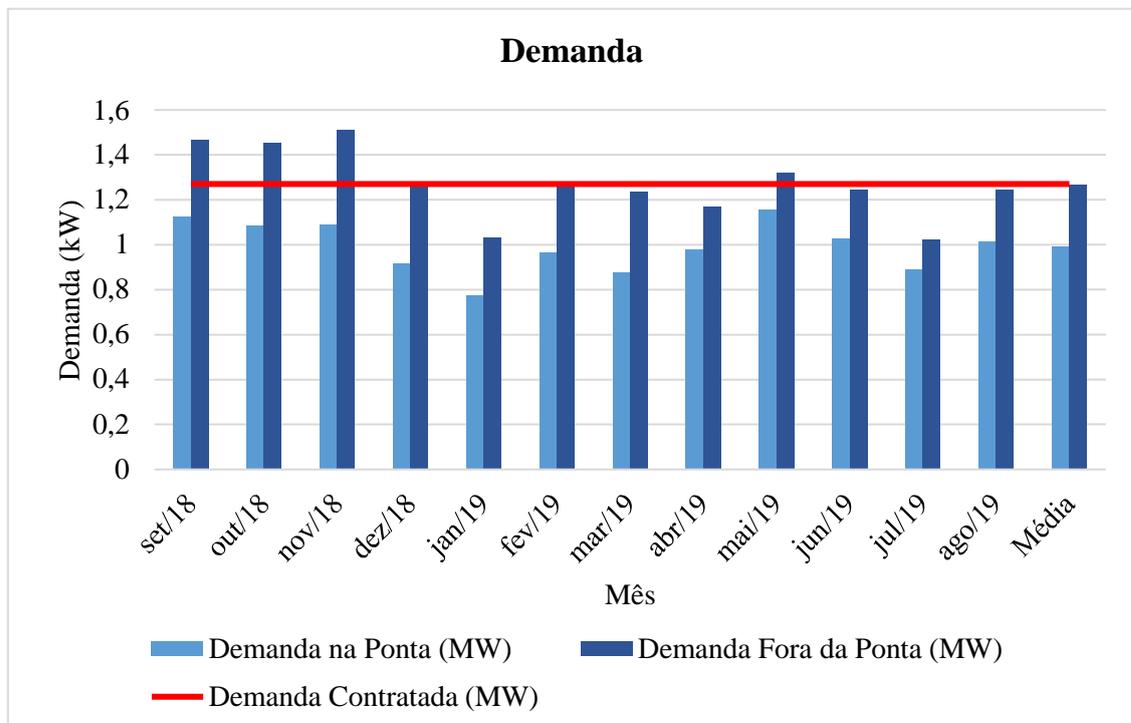
$$\text{Valor pago no ACR durante o período} = 320.434,86 \times 12 \quad (3)$$

$$\text{Valor pago no ACR durante o período} = \text{R\$ } 3.845.218,32 \quad (4)$$

### 3.3 Valores no Ambiente de contratação Livre

A UFT possui uma demanda alta de energia elétrica devido a sua quantidade de equipamentos, blocos e salas. Seu maior consumo é principalmente fora do horário de ponta. Para obter os valores referente a UFT no Ambiente de Contratação Livre sendo um consumidor Especial, serão apresentados os valores e tarifas. No Figura 7 se pode observar a demanda contratada e a demanda que é consumida na ponta e fora de ponta.

Figura 7 - Demanda contratada e consumida (ponta e fora de ponta).



Fonte: Próprio autor.

É possível observar algumas discrepâncias entre a demanda que foi contratada e a que foi utilizada. Isso garante uma sazonalidade, onde nos meses mais quentes como setembro, outubro e novembro há ultrapassagem de demanda e os meses mais frios (janeiro a abril) não há ultrapassagem da demanda solicitada a concessionária.

O cliente do ACR quando ultrapassa a demanda contratada é obrigado a pagar um valor que é proporcional ao dobro da tarifa normal, chamado de tarifa de ultrapassagem. No ACL essa parcela que pode ser maior ou menor do que a demanda contratada é vendida quando sobra e comprada quando falta no Mercado de Curto Prazo com o Plano de Liquidação das Diferenças. Para que sejam evitadas pode-se definir com o comercializador um contrato de flexibilidade, esse valor é definido pelas partes, mas costuma a ser de  $\pm 15\%$ .

Outro fator que deve ser determinado no contrato é se a distribuição da energia será proporcional ou se há períodos do dia que exigem uma maior demanda. No caso da UFT pode-se perceber que como seu maior consumo é durante o dia, há necessidade de aumentar a oferta de energia elétrica. Entretanto, com a expansão do sistema fotovoltaico presente na UFT que produz energia durante o dia e a compra e instalação de novos geradores a diesel (realizado pela COINFRA) que gera energia para reduzir o consumo no horário de ponta (das 18h às 21h) será considerado a modulação em flat, considerando que os sistemas citados proporcionarão uma redução da demanda exigida durante o dia.

O último item a ser considerado é o montante de energia a ser contratado, de forma que atenda ao consumidor durante o período de tempo estipulado no contrato. Os prazos de contrato em sua maioria possuem uma média duração.

Para se obter o montante, é necessário somar todos os itens medidos assim como apresentado no Quadro 10.

Quadro 10 - Dados de faturamento.

	<b>Item</b>	<b>Medido</b>
<b>Consumo (kWh)</b>	Ponta	42,89
	Fora de Ponta	311,2
	<b>Total</b>	<b>354,09</b>
<b>Demanda (kW)</b>	Ponta	1.270
	Fora de Ponta	
	<b>Total</b>	<b>1.270</b>

Fonte: Próprio autor.

Assim, o montante contratado é de 354,09 MWh, que corresponde a soma dos valores medidos do consumo. Adotando o valor de  $\pm 15\%$  têm-se 300,97 MWh e 407,203 MWh. Para obter o valor da Tarifa de Energia (A TE é o valor determinado pela Aneel em R\$/MWh referente ao consumo de energia) no ACL multiplica-se o montante da energia pelo valor da tarifa do comercializador, assim como apresentado na Equação (5).

$$TE = \text{Mont. de energia} \times \text{tarifa} \quad (5)$$

**TE:** Tarifa de energia elétrica

**Monta. de energia:** É montante de energia consumida

**tarifa:** Tarifa praticada pelo comercializador. Será utilizado o valor de R\$ 275.

$$TE = 354,09 \times 275 \quad (6)$$

$$TE = \text{R\$ } 97374,75 \quad (7)$$

Ao valor obtido acima adiciona-se a TUSD (valor cobrado nos dois ambientes de contratação). O valor sem impostos dessa tarifa é apresentado no Quadro 5 e será aplicado a Quadro 6 de alíquotas. A Equação (1) será utilizada para calcular o valor das tarifas e seus resultados serão apresentados no Quadro 11.

Quadro 11 - TUSD

Item	Posto tarifário	TUSD sem impostos	TUSD com impostos
<b>Demanda</b>	<b>N/A</b>	26,49 R\$/kW	37,79 R\$/kW
<b>Consumo</b>	<b>Ponta</b>	1.836,24 R\$/MWh	2.619,83 R\$/MWh
	<b>Fora de ponta</b>	45,18 R\$/MWh	64,46 R\$/MWh

Fonte: Próprio autor.

Os valores da TUSD devem ser multiplicados pelos seus valores faturados para que se obtenha o preço que o consumidor (UFT) irá pagar. Para o cálculo da  $TUSD_{TOTAL}$  é apresentado no Quadro 12.

Quadro 12 - Fatura a ser paga.

Item	Posto tarifário	TUSD com impostos	Valor faturado	Valor a ser pago
<b>Demanda</b>	<b>NA</b>	37,79	1270	47.993,30
<b>Consumo</b>	<b>Ponta</b>	2.619,83	42,89	112.364,51
	<b>Fora de ponta</b>	64,46	311,2	20.059,95
<b>TOTAL</b>				<b>180.417,760</b>

Fonte: Próprio autor.

Na Equação 8 é apresentado o valor pago no Ambiente de Contratação Livre. Deste modo:

$$V_{ACL} = [TUSD_{Total} + TE + Taxa_{agente}] \times Quant. de meses \quad (8)$$

$V_{ACL}$ : Valor pago no ACL durante o período de 12 meses.

$TUSD_{Total}$ : Valor pago pela Tarifa de Utilização do Sistema de Distribuição, valor apresentado no Quadro 12.

$TE$ : Tarifa de energia calculada na Equação (7).

$Taxa_{agente}$ : Se refere a taxa mensal paga ao agente comercializador. Será considerado o valor de 3750.

$$V_{ACL} = [180417,76 + 97374,75 + 3750] \times 12 \quad (9)$$

$$V_{ACL} = (281542,51) \times 12 \quad (10)$$

$$V_{ACL} = R\$3.378.510,12 \quad (11)$$

No Quadro 13 é apresentado o comparativo dos valores obtidos no ACR e no ACL, R\$38.892,35 mensal e R\$466.708,20 anual.

Quadro 13 - Diferença obtida

	ACR	ACL	Diferença
<b>Mensal</b>	R\$ 320.434,86	R\$ 281.542,51	R\$ 38.892,35
<b>Anual</b>	R\$ 3.845.218,32	R\$ 3.378.510,12	R\$ 466.708,20

Fonte: Próprio autor.

## 4 CONCLUSÃO

Através de um levantamento histórico do Sistema Elétrico Brasileiro, suas atividades, e seus responsáveis, foi possível compreender conceitos sobre a CCEE, suas obrigações e atribuições, além de examinar como funciona o Mercado Cativo de energia e no que ele se diferencia em relação ao Mercado Livre.

A migração para o ACL requer cuidados específicos em relação aos seus prazos e procedimentos necessários, já que qualquer descumprimento do que foi acordado entre as partes resulta em penalidades ou um processo de desligamento da agente da CCEE. É necessário que profissionais devidamente especializados façam a gestão do mercado de energia, sendo assim empresas terceirizadas se destacam, atuando nos contratos, previsões e lidados com assuntos ligados a operações junto a CCEE.

Após a apresentação de conceitos e previamente uma caracterização do consumidor que terá seus dados analisados visando a possibilidade de migra-lo para o Ambiente de Contratação Livre, será realizado a coleta de dados, análise do cenário de 2018 e 2019, previsão de compra de energia elétrica, modificações que devem ser realizadas para que ocorra a migração.

A ideia principal deste trabalho consistiu apresentar uma alternativa de reduzir os custos da Universidade Federal do Tocantins por meio da sua inclusão no Mercado Livre de Energia, se os resultados encontrados fossem promissores.

Por fim, considerando a redução de investimentos nos órgãos públicos, o aumento das tarifas de energia junto a concessionária e a diferença obtida no Ambiente de Contratação Regulada e no Ambiente de contratação Livre, observou-se que a migração da instituição para o MLE é economicamente viável

## REFERÊNCIAS

ABRACEEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA. **Diferenças entre consumidores livres e cativos.** Disponível em: <[http://www.abraceel.com.br/zpublisher/secoes/mercado\\_livre.asp?m\\_id=19150](http://www.abraceel.com.br/zpublisher/secoes/mercado_livre.asp?m_id=19150)>. Acesso em: 22 nov. 2020.

ABRACEEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA. **Quando surgiu o Mercado Livre de Energia no Brasil?** Disponível em: <<https://abraceel.com.br/blog/2020/01/quando-surgiu-o-mercado-livre-de-energia-no-brasil/#:~:text=De%20fato%2C%20foi%20com%20a,livre%20come%C3%A7ou%20efetivamente%20a%20existir.>>. Acesso em: 29 nov. 2020.

ABRACEEL – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA. **Cartilha Mercado Livre de Energia Elétrica** Disponível em: <[https://www.abraceel.com.br/archives/files/Abraceel\\_Cartilha\\_MercadoLivre\\_V9.pdf](https://www.abraceel.com.br/archives/files/Abraceel_Cartilha_MercadoLivre_V9.pdf)>. Acesso em: 29 nov. 2020.

AEN - Agência de Notícias do Paraná. **Tecpar é primeira estatal a migrar para o mercado livre de energia.** Disponível em: <http://www.aen.pr.gov.br/modules/noticias/article.php?storyid=108206&tit=Tecpare-primeira-estatal-a-migrar-para-o-mercado-livre-de-energia>. Acesso em: 28 de nov. 2020.

ANEEL. **Como funciona o setor elétrico brasileiro?** Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/home?p\\_p\\_id=101&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=maximized&p\\_p\\_mode=view&\\_101\\_struts\\_action=%2Fasset\\_publisher%2Fview\\_content&\\_101\\_returnToFullPageURL=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fhome%3Fp\\_auth%3DulSXNcT2%26p\\_p\\_id%3D3%26p\\_p\\_lifecycle%3D1%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_state\\_rcv%3D1&\\_101\\_assetEntryId=14476909&\\_101\\_type=content&\\_101\\_groupId=654800&\\_101\\_urlTitle=faq&inheritRedirect=true](https://www.aneel.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fhome%3Fp_auth%3DulSXNcT2%26p_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D1%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_state_rcv%3D1&_101_assetEntryId=14476909&_101_type=content&_101_groupId=654800&_101_urlTitle=faq&inheritRedirect=true) > Acesso em: 22 nov. 2020.

ANEEL. **Modalidades Tarifárias.** Disponível em: <[http://aneel.gov.br/tarifas-consumidores/-/asset\\_publisher/zNaRBjCLDgbE/content/modalidade/654800](http://aneel.gov.br/tarifas-consumidores/-/asset_publisher/zNaRBjCLDgbE/content/modalidade/654800)>. Acesso em: 27 jul. 2021.

BRASIL. **Lei nº 10.847 de 15 de março de 2004.** Autoriza a criação da EPE. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.847.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.847.htm)> Acesso em: 22 de nov. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.848 de 15 de março de 2004.** Dispõe sobre a comercialização de energia elétrica e dá outras providências. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm)> Acesso em: 22 de nov. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.163 de 30 de julho de 2004.** Regulamenta a comercialização de energia

elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências. Disponível em: <[www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5163.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5163.htm)> Acesso em: 22 de nov. 2020.

**CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CCEE. Com quem se relaciona.** Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/onde-atuamos/com\\_quem\\_se\\_relaciona?\\_afLoop=1126255463318116&\\_adf.ctrl-state=289dbw7h7\\_68#!%40%40%3F\\_afLoop%3D1126255463318116%26\\_adf.ctrl-state%3D289dbw7h7\\_72](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/com_quem_se_relaciona?_afLoop=1126255463318116&_adf.ctrl-state=289dbw7h7_68#!%40%40%3F_afLoop%3D1126255463318116%26_adf.ctrl-state%3D289dbw7h7_72). Acesso em: 28 de nov. 2020.

**CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CCEE. Procedimentos de Comercialização.** Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos\\_menu\\_lateral/procedimentos?\\_afLoop=260612855154697&\\_adf.ctrl-state=k2o0dvi66\\_1#!%40%40%3F\\_afLoop%3D260612855154697%26\\_adf.ctrl-state%3Dk2o0dvi66\\_5](https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/procedimentos?_afLoop=260612855154697&_adf.ctrl-state=k2o0dvi66_1#!%40%40%3F_afLoop%3D260612855154697%26_adf.ctrl-state%3Dk2o0dvi66_5)>. Acesso em: 05 de set. 2021.

**CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA – CCEE. Preços.** Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos\\_menu\\_lateral/precos?\\_afLoop=1143179684259968&\\_adf.ctrlstate=1bxo2fpabu\\_27#!%40%40%3F\\_afLoop%3D1143179684259968%26\\_adf.ctrl-state%3D1bxo2fpabu\\_31](https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/precos?_afLoop=1143179684259968&_adf.ctrlstate=1bxo2fpabu_27#!%40%40%3F_afLoop%3D1143179684259968%26_adf.ctrl-state%3D1bxo2fpabu_31). Acesso em: 30 de nov. 2020.

CTEE – Centro de Treinamento e Estudos em Energia. **ENERGY EXPO FÓRUM. Instituições públicas avançam com estudos sobre migração para o mercado livre.** Disponível em: <http://www2.ctee.com.br/energyexpoforum/2017/zpublisher/materia/?url=instituic-es-publicas-avancam-com-estudos-sobre-migrac-o-para-o-mercado-livre-20171120>. Acesso em: 28 de nov. 2020.

CZAR, Eveline. **Migração para o Mercado Livre de Energia: Estudo de caso da Unicesumar.** 2018. Quantidade de páginas. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Elétrica) – Unicesumar, Maringá, 2018.

DA SILVA, Desireé Thamires. - **ESTUDO ANALÍTICO SOBRE ADESÃO AO AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA.** Graduação (Engenharia Elétrica)– Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica, Rio de Janeiro – 2017.

FARIA, T. S, Redução de custos com mercado livre de energia. 2008. Trabalho de conclusão de curso (Graduação) - Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 2008.

**MERCADO LIVRE DE ENERGIA. Contratos.** Parâmetros de Contratos. <<https://www.mercadolivredeenergia.com.br/consumidores-livres-e-especiais/contratos/>>. Acesso em: 28 de jul. 2021.

RIZKALLA, Felipe Farage. - **MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: ESTUDO DE CASO DO CENTRO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE**

**FEDERAL DO RIO DE JANEIRO.** Graduação (Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Rio de Janeiro. Escola Politécnica, Rio de Janeiro – 2018.

**SARTORI, Gustavo Bechert. - ANÁLISES E PERSPECTIVAS ECONÔMICAS DA MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE COMPRA DE ENERGIA ELÉTRICA NO ÂMBITO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS.** Graduação (Engenharia Elétrica) – Universidade Federal do Tocantins - UFT, Palmas – 2017.