

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ENERGIA**

**CÍNTIA HELENA FLESCH**

**AÇÃO DE GESTÃO ENERGÉTICA PARA IDENTIFICAR O MOMENTO  
ADEQUADO PARA MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA**

**BAGÉ  
2021**

**CINTIA HELENA FLESCH**

**AÇÃO DE GESTÃO ENERGÉTICA PARA IDENTIFICAR O MOMENTO  
ADEQUADO PARA MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia de Energia da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Energia.

Orientador: Enoque Dutra Garcia

**BAGÉ  
2021**





SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
Universidade Federal do Pampa

**CÍNTIA HELENA FLESCH**

**AÇÃO DE GESTÃO ENERGÉTICA PARA IDENTIFICAR O MOMENTO ADEQUADO PARA  
MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Engenharia de  
Energia da Universidade Federal do Pampa,  
como requisito parcial para obtenção do  
Título de Bacharel em Engenharia de  
Energia.

Orientador: Enoque Dutra Garcia

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em 29, Abril 2021.

Banca examinadora:

---

Prof. Dr. Enoque Dutra Garcia

Orientador

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Jocemar Biasi Parizzi

UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Mauricio Nunes Macedo de Carvalho

UNIPAMPA



Assinado eletronicamente por **ENOQUE DUTRA GARCIA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/05/2021, às 10:23, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **JOCEMAR BIASI PARIZZI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/05/2021, às 16:23, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **MAURICIO NUNES MACEDO DE CARVALHO, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 10/05/2021, às 19:20, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador 0521234 e o código CRC 1D2AB4FA.

Referência: Processo nº 23100.007406/2021-23 SEI nº 0521234

Dedico este trabalho aos meus pais Silvia Maria e Leoclésio, ao meu irmão Guilherme Flesch e ao meu noivo Ismael de Oliveira Freitas que me apoiaram financeiramente e emocionalmente durante toda a graduação.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Prof. Dr. Enoque Dutra Garcia pela orientação, pelas inúmeras reuniões no Google Meet, pelos conselhos e por toda a ajuda neste trabalho e durante a graduação. Assim como pelo apoio na definição e troca de tema e busca pelo futuro profissional.

A todos os professores do curso de Engenharia de Energia que sempre foram receptivos e acreditaram em mim. Em destaque ao Prof. Dr. Luciano Taveira que foi meu orientador durante os três primeiros projetos e acreditou no futuro da minha ideia mesmo tendo me perdido para o eixo da elétrica. E, a todos os professores das disciplinas base do curso.

Ao GREEN que mesmo tendo participado por pouco tempo é fundamental para o curso de Engenharia de Energia. E ao grupo PET Engenharias, mesmo não tendo concluído o curso sendo uma petiana, foi um grande objetivo que conquisei durante a graduação que foi muito importante para o meu desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos meus amigos que a graduação me trouxe e aos colegas que de alguma maneira ou outra compartilharam vários momentos comigo sendo parte fundamental da graduação. Em especial ao Lucas Losinskas que foi minha dupla a maior parte de toda a graduação, a Bruna Fonsisfera que me ajudou muito na fase final do curso, ao Wander que trocou inúmeras ideias comigo sobre vários aspectos da graduação, a Elunize que foi minha dupla em muitos artigos e pôr fim a Maiara, que foi meu presente da Engenharia de Computação e que foi minha parceira em grande parte da trajetória. Aos técnicos de laboratório com quem tive contato, muito obrigada por toda a ajuda e todo o apoio. Em especial, ao Enilton. A todos os funcionários da UNIPAMPA.

Aos meus sogros, Jurema e Adílio que sempre me apoiaram. Ao Matheus Rangel e a Coradini Alimentos, que foi meu supervisor de estágio e que acabou me direcionando para o tema do trabalho. E a todos de fora que de uma forma ou outra fizeram com que eu terminasse aqui e com tantos sonhos a serem realizados.

“Prefiro me arriscar fazendo algo que gosto perdidamente que me sentir perdido por não fazer o que amo”

Rocky Balboa



## RESUMO

A busca pela diminuição de custos e o aumento da produtividade é um dos objetivos constantes dos administradores de empresas. Como o aumento dos custos da tarifa de energia elétrica é um dos fatores que impacta significativamente no orçamento de uma empresa, o gerenciamento energético é fundamental. Compreender todas as possibilidades de contratação da energia elétrica e seus modelos é um dos aspectos fundamentais para o gestor de energia. O Setor Elétrico Brasileiro possui dois ambientes de contratação: o ambiente de contratação regulado (ACR) e o ambiente de contratação livre (ACL). O objetivo principal deste trabalho é com uso da ferramenta desenvolvida denominada Método Otimizado para Viabilidade de Energia Elétrica no ACL (MOVEE-ACL) analisar cenários de migração conforme a Portaria N°465 de 12/2019. Assim teremos a análise de quatro cenários: A - carga de 1500 kW ou mais. B- Demanda de 1.000 kW ou mais em 01/2022. C- Demanda de 500 kW ou mais e por fim o cenário D, de empresas que possuem carga menor que 500 kW. Aplicando a ferramenta em todos esses cenários, é possível identificar o momento adequado do processo de migração e se essa é uma boa alternativa para o consumidor. Conclui-se que a migração para o ACL é majoritariamente vantajosa nos cenários analisados.

Palavras-chave: Mercado livre de energia. Ambientes de contratação de energia elétrica. MOVEE-ACL

## RESUMEN

La búsqueda de la reducción de costos y el aumento de la productividad es uno de los objetivos constantes de los administradores de empresas. Dado que el aumento de los costos de la tarifa eléctrica es uno de los factores que impacta significativamente el presupuesto de una empresa, la gestión energética es fundamental. Conocer todas las posibilidades de contratación de energía eléctrica y sus modelos es uno de los aspectos fundamentales para el gestor energético. El Sector Eléctrico Brasileño tiene dos entornos de contratación: el entorno de contratación regulado (ACR) y el entorno de contratación libre (ACL). El principal objetivo de este trabajo es con el uso de la herramienta desarrollada denominada Método Optimizado de Viabilidad Eléctrica en la ACL (MOVEE-ACL) para analizar escenarios de migración de acuerdo a la Ordenanza N ° 465 de 12/2019. Así tendremos el análisis de cuatro escenarios: A - carga de 1500 kW as más. B- Demanda de 1.000 kW o más el 01/2022. C- Demanda de 500 kW o más y, finalmente, escenario D, de empresas que tienen una carga inferior a 500 kW. Aplicando la herramienta en todos estos escenarios, es posible identificar el momento adecuado del proceso de migración y si esta es una buena alternativa para el consumidor. Se concluye que la migración a la ACL es mayoritariamente ventajosa en los escenarios analizados.

Palabras clave: Mercado de energía libre. Ambientes de contratación de electricidad. MOVEE-ACL

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Variação do Consumo de Energia Normalizado Nacional .....	9
Figura 2 - Consumo em G Wh por setores.....	10
Figura 3 - Curva de carga empresa modelo.....	12
Figura 4 - Fluxograma da Revisão Bibliográfica.....	14
Figura 5 - Linha do tempo ACL - 1 .....	20
Figura 6 - Linha do tempo ACL - 2 .....	21
Figura 7 - Segmentos do SEB.....	23
Figura 8 - Instituições do SEB.....	24
Figura 9 - Com quem se relaciona a CCEE .....	28
Figura 10 - Classificação dos Consumidores no ACR.....	30
Figura 11 - Composição da tarifa de energia elétrica.....	32
Figura 12 - Composição da Tarifa de Energia ACR .....	34
Figura 13 - Bandeiras Tarifárias .....	37
Figura 14 - Horário de Ponta e Fora Ponta .....	38
Figura 15 - 1ª Etapa - ACR.....	47
Figura 16 - 2ªEtapa - ACL .....	48
Figura 17 - 3ªEtapa – Comparativa I .....	48
Figura 18 - 4ªEtapa – aumento de demanda?.....	49
Figura 19 - 5ªEtapa - Comparativa II .....	50
Figura 20 - 6ªEtapa Comparativa III .....	50
Figura 21 - 7ªEtapa - TUSD .....	51
Figura 22 - 8ªEtapa TUSD Demanda .....	52
Figura 23 - 9ªEtapa ACR.....	52
Figura 24 - 10ªEtapa ACL .....	53
Figura 25 - 11ªEtapa Custos .....	54
Figura 26 - 12ªEtapa Comparativa IV.....	55
Figura 27 - Etapas.....	56
Figura 28 - Cenários.....	57
Figura 29 - Síntese do Processo Migratório .....	57
Figura 30 - Delimitações .....	58
Figura 31 -Análise do ACR x ACL+ migração .....	67
Figura 32 - Fluxo de Caixa A.....	68

Figura 33 - Perspectivas Cenário A.....	69
Figura 34 - Cenário B .....	74
Figura 35 - Fluxo de caixa Cenário B .....	75
Figura 36 - Perspectivas Cenário B.....	76
Figura 37 Cenário C .....	79
Figura 38 - Fluxo de Caixa Cenário C .....	80
Figura 39 - Fluxo de Caixa Cenário D .....	81
Figura 40 - Comparativo entre ACR, ACL + migração .....	82

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Diferenças entre os ambientes de contratação .....	40
Tabela 2 - Cenários de acordo com a carga .....	46
Tabela 3 - Cenários .....	58
Tabela 4 - Perspectivas ACL.....	59
Tabela 5 - Custos .....	60
Tabela 6 - Dados de Entrada Cenário A .....	61
Tabela 7 - Valores tarifários CEEE-D.....	62
Tabela 8 - Síntese das três primeiras etapas.....	63
Tabela 9 - Síntese da 7ª e 8ª Etapa .....	64
Tabela 10- Síntese da 9ª e 10ª Etapa .....	65
Tabela 11 - 12ª Etapa.....	66
Tabela 12 - Dados de entrada Cenário B .....	70
Tabela 13 -Diferença de demanda - 5ª Etapa .....	70
Tabela 14 - Síntese da 6ª Etapa .....	71
Tabela 15 - Síntese da 7ª e 8ª Etapa .....	72
Tabela 16 -Síntese da 9ª e 10ª Etapa .....	73
Tabela 17 – ACR x ACL migração .....	73
Tabela 18 - Dados de Entrada Cenário C .....	77
Tabela 19 - Etapas iniciais Cenário C .....	77
Tabela 20 - Síntese das últimas seis etapas.....	78

## LISTA DE SIGLAS

ABEEÓLICA - Associação Brasileira de Energia Eólica  
ABIAPE - Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução de Energia  
ABRACEEL – Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia  
ABSOLAR - Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica  
ACBC - Associação Brasileira de Companhias de Energia Elétrica  
ACL – Ambiente de Contratação Livre  
ACR – Ambiente de Contratação Regulado  
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica  
APEX - *Association of Power Exchanges*  
BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
BRACIER - Comitê Brasileiro da CIER  
CCC – Conta de Consumo de Combustíveis  
CCEAR - Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado  
CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica  
CDE – Conta de Desenvolvimento Energético  
CEEE-D – Companhia Estadual de Energia Elétrica – Distribuidora  
CERILAB – Centro de Estudos em Regulação e Infraestrutura  
CIGRÉ - Comitê Nacional Brasileiro de Produção e Transmissão de Energia Elétrica  
CMSE – Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico  
CNPE – Conselho Nacional de Políticas Energéticas  
CP – Consulta Pública  
EPE – Empresa de Pesquisa Energética  
GD – Geração Distribuída  
MME – Ministério de Minas e Energia  
MP – Medida Provisória  
ONS – Operador Nacional do Sistema  
P&D - Programa de Pesquisa e Desenvolvimento  
PCH – Pequena Central Hidrelétrica  
PIE - Produtor Independente de Energia  
PND – Programa Nacional de Desestatização  
PROCEL – Programa Nacional de Energia Elétrica

PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional

SEB – Setor Elétrico Brasileiro

SPE - Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética

TE – Tarifa de Energia

TUSD – Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição

ÚNICA - Instituto Ideal – Selo Solar e União da Indústria de Cana-de-Açúcar - Selo Energia Verde

## SUMÁRIO

<b>1.INTRODUÇÃO</b> .....	<b>6</b>
<b>1.1 OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA</b> .....	<b>7</b>
<b>1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA</b> .....	<b>11</b>
<b>1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO</b> .....	<b>13</b>
<b>2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....	<b>14</b>
<b>2.1 SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1.1 REVISÃO HISTÓRICA</b> .....	<b>15</b>
<b>2.1.2 MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1.3 ESTRUTURA DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO</b> .....	<b>23</b>
<b>2.1.4 INSTITUIÇÕES DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO</b> .....	<b>24</b>
<b>2.2 AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.1 AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADO</b> .....	<b>29</b>
<b>2.2.2 TIPOS DE CONSUMIDORES</b> .....	<b>31</b>
<b>2.2.3 TARIFAS</b> .....	<b>32</b>
<b>2.2.4 IMPOSTOS E TRIBUTOS</b> .....	<b>39</b>
<b>2.2.5 MERCADO DE CURTO PRAZO</b> .....	<b>40</b>
<b>2.3 MERCADO LIVRE DE ENERGIA</b> .....	<b>41</b>
<b>3. METODOLOGIA</b> .....	<b>43</b>
<b>3.1 MÉTODO OTIMIZADO PARA VIABILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO ACL</b> .....	<b>43</b>
<b>3.2 ENTENDENDO A MOVEE-ACL EM 12 ETAPAS</b> .....	<b>46</b>
<b>3.3 CENÁRIOS</b> .....	<b>56</b>
<b>4.RESULTADOS E DISCUSSÕES</b> .....	<b>58</b>
<b>4.1 CENÁRIO A</b> .....	<b>60</b>
<b>4.2 CENÁRIO B</b> .....	<b>69</b>



<b>4.3 CENÁRIO C .....</b>	<b>76</b>
<b>4.4 CENÁRIO D .....</b>	<b>80</b>
<b>5.CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>84</b>
<b>5.1 TRABALHOS FUTUROS.....</b>	<b>86</b>
<b>5.2 PUBLICAÇÕES REALIZADAS .....</b>	<b>86</b>

## 1.INTRODUÇÃO

Ao responder uma mensagem no WhatsApp, ao assistir o último episódio da sua série preferida e até mesmo ao fazer compras no supermercado, tudo depende da eletricidade. A eletricidade é um bem indispensável na sociedade atual que é cada vez mais movida a ela. Assim como a telefonia que passou pelo processo de abertura de mercado com a possibilidade de os consumidores fazerem a portabilidade de operadora em 2008, a energia elétrica passa por mudanças semelhantes, mesmo que ainda não para todos os consumidores. (1)

O Setor Elétrico Brasileiro (SEB) possui dois ambientes de contratação: Ambiente de Contratação Regulado (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL) se comparado a telefonia, temos o ACR antes da possibilidade da portabilidade e o ACL com a possibilidade de portabilidade. A transição entre o modelo ACR para o ACL passa por mudanças a fim de proporcionar abertura de mercado, como ocorreu na telefonia. (2) E com essas mudanças recentes no setor de comercialização de energia elétrica torna-se cada vez mais relevante o papel do gestor de energia na empresa. De tal modo, a gestão deve de fato analisar o processo de faturas, migração e procedimentos necessários para uma adequação energética eficaz.

Com a Resolução Normativa N°465/19 do Ministério de Minas e Energia, a abertura de mercado para consumidores com cargas superiores as anteriormente vigentes faz com que mais empresas se enquadrem no processo de migração - que antes só era permitido para empresas com carga superior a 2000 kW. Logo, a partir de 2020 empresas com carga igual a 1500 kW puderam iniciar seu processo de migração e ao fim de 2023 empresas com carga igual ou maior a 500 kW poderão optar pelo ACL. Em vista disso precisa-se definir um método para a análise desse processo e da descoberta do melhor momento para iniciar o processo migratório.

Afinal, diante desta problematização apresentada, o presente trabalho busca apresentar soluções relacionadas aos desafios: **qual seria o momento adequado para a empresa migrar para o ACL? O consumidor teria um retorno financeiro? A migração é algo viável à medida dos anos? Quanto tempo levaria o processo**

**de migração? Quais os cuidados que a empresa deve ter e o porquê o planejamento é algo tão fundamental?**

## **1.1 OBJETIVOS**

Esta pesquisa tem como objetivo analisar de forma quantitativa o melhor momento para a migração para o ambiente de contratação livre. Especificamente espera-se:

- A. Evidenciar o papel do Engenheiro de Energia na gestão energética com enfoque na migração de mercados.
- B. Identificar parâmetros a serem analisados para empresas potencialmente livres;
- C. Exemplificar o processo de migração do ACR para o ACL com a elaboração de uma ferramenta para a análise econômica;
- D. Validar a ferramenta Método Otimizado para Viabilidade de Energia Elétrica no ACL – MOVEE-ACL
- E. Análise de custos e diferenças tarifárias entre os dois ambientes regulatórios com a utilização da ferramenta.
- F. Avaliar os enlaces financeiros e regulatórios da migração a partir de procedimento metodológico.

## **1.2 JUSTIFICATIVA E RELEVÂNCIA**

O papel do consumidor de energia elétrica perante o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) está em constante mudança nesta última década. Se antes o consumidor podia investir em eficiência energética, agora também pode produzir sua própria energia e injetar o excedente na rede elétrica, na chamada geração distribuída (GD) no regime de compensação, que se encontra em expansão principalmente na área de fotovoltaica, sendo que temos um crescimento do ano de 2018 ao de 2021 de 37% do setor conforme a Associação Brasileira de Energia Solar Fotovoltaica - ABSOLAR (3)

E além da possibilidade de poder investir em outras áreas como a GD, também há a possibilidade de decidir que tipo de tarifa de energia se encaixa melhor no perfil de consumo, como a alternativa da modalidade tarifa branca. De outro lado temos a modernização do setor elétrico, que em tese deveria fazer com que o setor se tornasse

mais tecnológico e seguro perante os consumidores. Entretanto, no momento apenas tenta regulamentar ações já tomadas, como os subsídios tarifários. Em tese, a modernização do setor deveria fazer com que as empresas investissem na rede de distribuição, incentivando a livre concorrência. Fazendo com que ela se torne apta a receber o novo modelo de consumo e de necessidade do setor que é cada vez mais eletrificado e tecnológico. Carecendo de investimentos para as chamadas Redes Inteligentes que possibilitam uma maior autonomia dos agentes do setor e dos consumidores. Temos em andamento diversos processos para regulamentar a modernização do setor elétrico, como a Consulta Pública - CP33 e a MP 998. (4)

Aumentando as possibilidades do consumidor, como o avanço da implantação das Redes Elétricas Inteligentes, este deixa de ser um elemento passivo no setor e passa a se comportar como elemento ativo, por conseguinte, temos condições favoráveis à expansão do mercado livre de energia (ACL). Essa modalidade entrou em discussão no Brasil em 1996 junto com a criação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e atualmente está passando por mudanças disruptivas. (5)

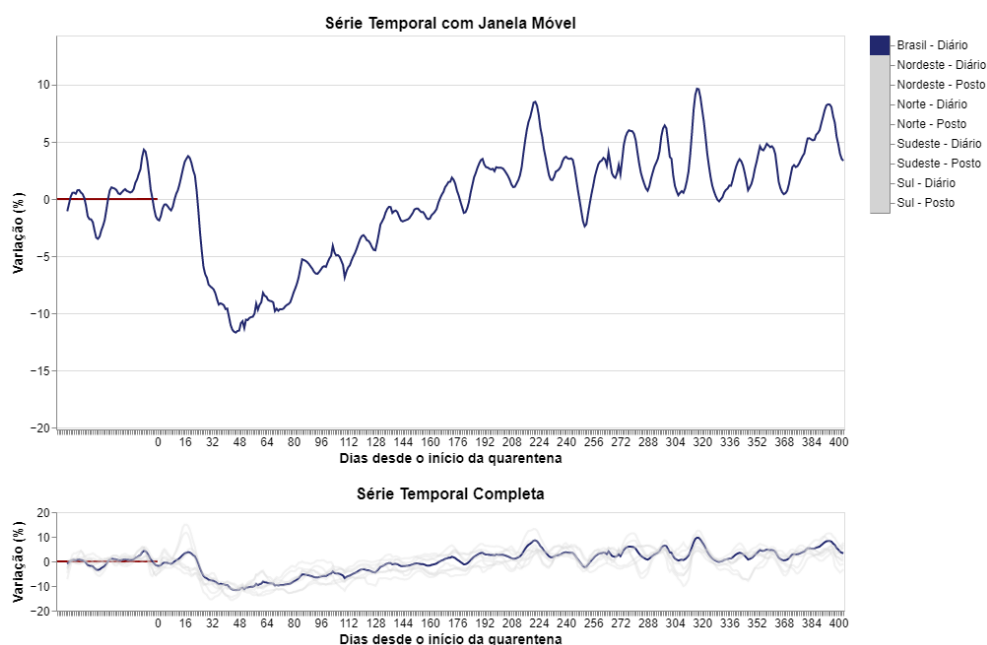
Com essas mudanças recentes, principalmente as oriundas de dezembro de 2019, ampliam a abertura do ACL, ou seja, mais consumidores do ACR podem migrar para o ACL. À medida que o tempo passa, a regulamentação evolui e o ACL torna-se mais atrativo ao consumidor devido a diferença monetária do preço de energia pago no ACR. Então a possibilidade de decidir onde investir e como economizar leva o consumidor a querer visualizar de forma mais clara como o sistema funciona e o quanto novas estratégias levariam a um benefício maior.

Atualmente as ações dos stakeholders-partes interessadas-do SEB convergem para ampliação dos incentivos para os consumidores livres, fazendo assim uma abertura gradual mais rápida do mercado de energia, facilitando a migração para o ACL e a competitividade do setor energético.

Em 2020, com pandemia ocasionada pelo Coronavírus - Covid-19 - a população que já utilizava a tecnologia de forma contínua e cada vez mais intensa, se viu obrigada a permanecer dentro de casa. E a transição do real para o digital acelerou. Logo, em poucos dias a população teve que adaptar o modo de trabalhar, estudar, fazer compras e interagir socialmente. Os que antes diziam que não precisavam de tecnologia, agora se encontram totalmente cercados por ela. Essa dependência por eletricidade é antiga, não nos vemos mais sem energia elétrica pois tudo depende dela. A pandemia também causou um decréscimo do consumo de

energia, como podemos ver no Indicador de Consumo de Energia Elétrica do CERILAB da Fundação Getúlio Vargas, principalmente nos primeiros cinquenta dias, conforme a Figura 1. (6) E isso ocasionou ações governamentais para evitar que esse impacto no setor prejudicasse as distribuidoras e os consumidores com a chamada Conta Covid-19. E devido a isso, a ANEEL aprovou a regulamentação da Conta-Covid que estabelece os critérios de empréstimos às empresas no valor de até R \$16,1 bilhões. E esse valor será repassado aos consumidores do ACR, onde terão diluídos esse valor em até 60 meses, a fim de evitar prejuízos ao setor. (7)

Figura 1- Variação do Consumo de Energia Normalizado Nacional

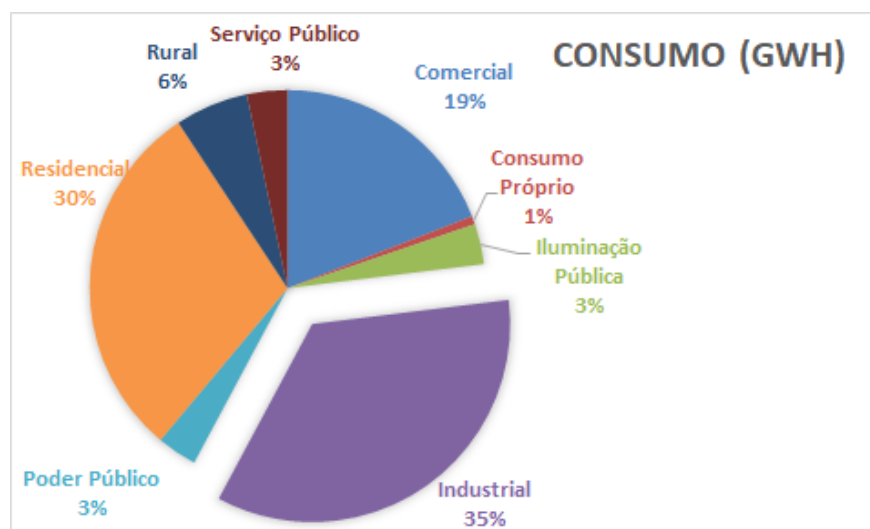


Fonte: 2021, CERILAB.

E por isso, essa abertura gradual é importante em vista de que no Brasil o setor elétrico tem muitas influências do governo, sendo assim, se verifica impactos nos preços da energia devido a políticas externas ao setor elétrico. Desta forma, permanecer no ACR pode não ser vantajoso visto as mudanças governamentais tomadas principalmente frente a embates externos e internos como a Conta Covid-19. Neste caso, o agente regulador suspendeu o corte de energia para consumidor de baixa renda, provocando assim uma crise financeira nas distribuidoras de energia aumentando seus custos, mesmo que essas faturas venham a ser pagas, a mudança monetária da conta das distribuidoras impacta o setor, por conseguinte recai sobre o consumidor final, ou seja o consumidor cativo(8). Com isso as incertezas nas possíveis

composições tarifárias do setor, fez com que empresas precisassem investir mais em gestão de energia, visto que devido a pandemia a economia se encontra cada vez mais instável. E como o setor industrial é o maior consumidor de energia elétrica segundo dados do Anuário da ANEEL, como mostra a Figura 2. (9) A gestão de energia é um dos setores que mais impacta nos custos da indústria e isso faz com que as empresas procurem a migração para diminuir os custos.

Figura 2 - Consumo em G Wh por setores



Fonte:2021, Adaptada EPE [9].

E essa preocupação com a gestão de energia vemos no Boletim Anual Abraceel de Energia Livre, publicado em março de 2021, que traz em seu conteúdo o montante de 8.759 consumidores no ACL, dentre consumidores especiais e consumidores livres, sendo que houve um aumento de 22% de consumidores nesse mercado no último ano. (10)

Apesar desse crescimento, o mercado livre de energia ainda gera dúvidas em relação aos consumidores potencialmente livres e para aqueles que têm a possibilidade de pedir aumento de demanda para se enquadrar dentro da portaria de migração, a Portaria N°465/19 do Ministério de Minas e Energia (MME). Essas incertezas são referentes a custos, procedimentos, tempo de payback e de como funciona o setor.

Logo, alinhado aos objetivos supracitados, neste trabalho são apresentados os pontos relevantes sobre o funcionamento do SEB. Entre esses tópicos, se verifica quais os procedimentos necessários para a migração para o mercado livre de energia,

quais os custos e adequações que são necessárias para a migração e principalmente a elaboração de uma metodologia, implantada em ferramenta de simulação, que ampare o consumidor potencialmente livre, ou que esteja próximo a isso, a tomar uma decisão segura quanto a migração.

Assim, o estudo foi estruturado com base na Portaria nº 465 de 12/2019 que amplia a possibilidade de migração para o ACL, conforme supracitado. (11) Por esse ato regulatório estão aptos a migrar para o ACL os consumidores com demanda de: 1.500 kW em 01/2021, 1.000 kW em 01/2022, 500 kW ou mais em 01/2023. De tal modo, é oportuna a análise das possibilidades de migração com o aumento da demanda e a elaboração de cenários favoráveis à compra de energia no ACL comparado ao ACR.

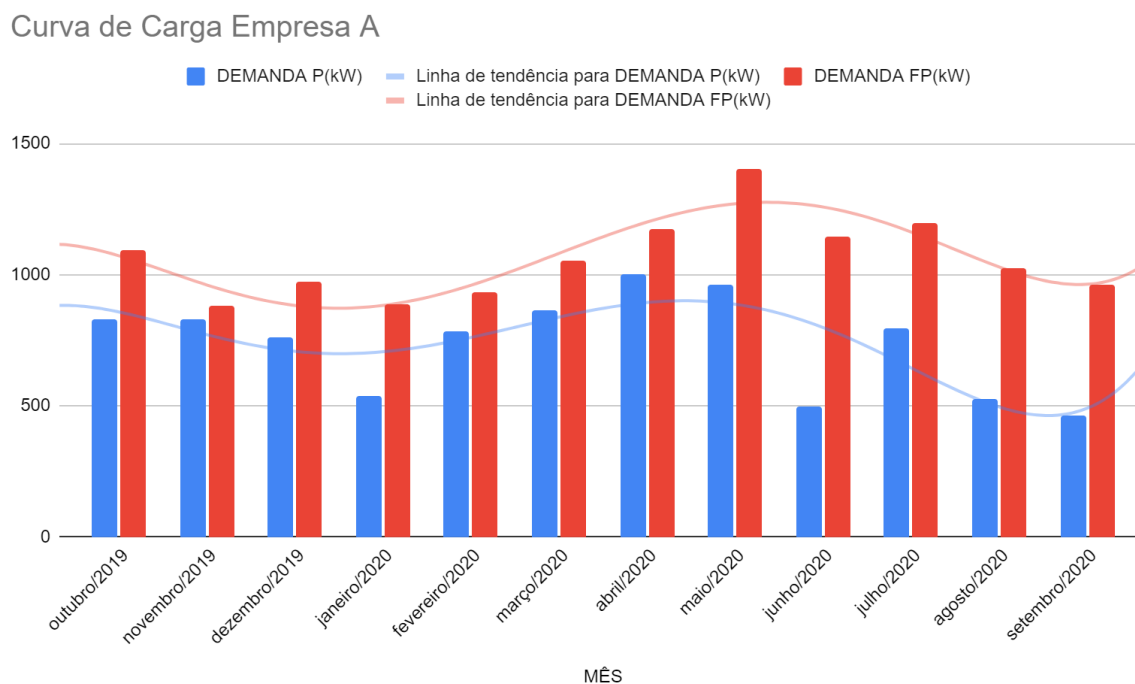
De tal modo é apropriado identificar o tempo necessário para a migração, os procedimentos que são necessários e principalmente a viabilidade da migração e o tempo de retorno do investimento inicial. Por sua vez, uma visão ampla de gestão energética, conduzida pelo Engenheiro de Energia traz mais segurança ao consumidor potencialmente livre, pois ele consegue analisar as etapas dos procedimentos e a viabilidade da migração.

### **1.3 FORMULAÇÃO DO PROBLEMA DE PESQUISA**

Para validação da metodologia desenvolvida será realizado o estudo do melhor momento para a migração de consumidores de energia elétrica, do grupo A4 (2,3kV a 25kV), classificado como industrial. Portanto são mapeadas as vantagens e desvantagens do Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e do Ambiente de Contratação Livre (ACL) de acordo com o perfil de consumo da unidade consumidora e do cronograma regulatório.

Mais especificamente, consumidores estes que estão classificados na tarifa horo sazonal verde e estão sob abrangência da distribuidora de energia CEEE-D. A referida empresa que fará parte da análise será chamada de empresa A. E seu perfil de consumo está representado através de sua curva de carga típica, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 - Curva de carga empresa modelo



Fonte: 2021, a Autora.

Numa análise preliminar por inspeção visual da curva de carga podemos concluir que a empresa A possui um perfil de consumo sazonal, sendo o maior consumo ocasionado no mês de maio e o menor consumo nos meses de novembro a janeiro.

Ainda alinhado aos objetivos deste trabalho, se destaca aqui a análise de distintos cenários de consumo de energia elétrica e a mudança de demanda dos consumidores elegíveis para adequar-se às regras de migração, como a Portaria Nº465 de 12 de dezembro de 2019.

Considerando a aplicabilidade prática desses estudos, temos o interesse de validar o procedimento metodológico de migração para o ACL como ferramenta de apoio para análise de viabilidade ou não da migração, bem como investigar os riscos pertinentes que devem ser analisados antes, durante e após a migração para o ACL.



## 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

O trabalho está organizado em cinco capítulos. Sendo o mesmo composto pela Introdução, Referencial Bibliográfico, Procedimentos Metodológicos, Resultados e Discussões e pôr fim às Considerações Finais.

No primeiro capítulo temos uma contextualização do tema, foram relacionados os objetivos gerais e específicos pretendidos com a pesquisa. Além da motivação e relevância do trabalho, por fim temos a formulação do problema de pesquisa com as suas delimitações.

No segundo capítulo é abordada uma visão geral sobre a história, os órgãos e a estrutura do SEB. Ainda está exposto quais os grupos tarifários, modalidades tarifárias, composição da fatura de energia elétrica, ambiente de contratação regulado, ambiente de contratação livre e os principais procedimentos a serem observados para a migração do mercado regulado para o mercado livre.

No terceiro capítulo, abordaremos a metodologia do estudo, onde mostraremos os procedimentos metodológicos implantados na ferramenta desenvolvida para encontrar o momento adequado para a migração para o ACL. Ainda nele é mostrado como se aplica a ferramenta em outros casos possíveis.

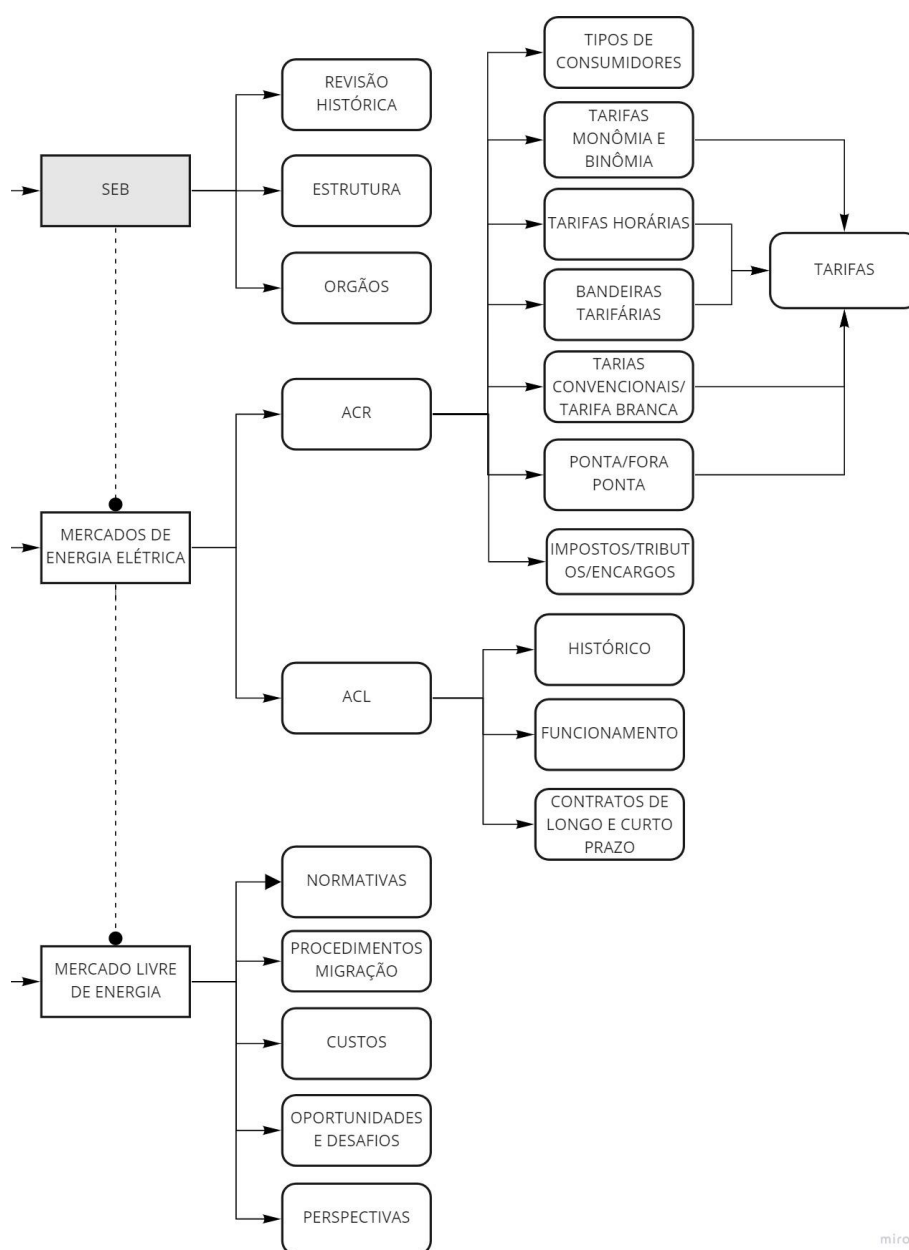
No quarto capítulo são abordados os resultados obtidos e as respectivas análises considerando o consumo energético da empresa, as características da mesma e o investimento que será necessário para a efetivação da migração, assim, se explicita o quão vantajoso é o processo de migração.

No quinto e último capítulo são apresentadas as considerações finais, dando assim um fim à discussão do trabalho. Também nesse capítulo são apontadas possibilidades de trabalhos futuros e possíveis novos desenvolvimentos do tema. Ainda temos uma abordagem do que pode vir a acontecer com o setor elétrico e quais as perspectivas relacionadas a ele.

## 2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Alinhado ao objetivo do trabalho, encontrar o momento adequado para a migração para o mercado livre de energia, é importante explorar temas relevantes para compreender a metodologia e solução do problema, logo, durante a revisão bibliográfica são abordados tópicos de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 4 a seguir.

Figura 4 - Fluxograma da Revisão Bibliográfica



Fonte: 2021, a Autora.

## **2.1 SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO**

A regulamentação dos mercados de energia elétrica do Brasil, obedece normativas regulatórias do Setor Elétrico Brasileiro (SEB), logo serão abordados temas como: uma breve história do setor, sua estrutura e os órgãos que o compõem. Iniciaremos falando sucintamente da parte histórica, da sua estrutura e ao fim os órgãos que o compõem.

### **2.1.1 REVISÃO HISTÓRICA**

O Setor Elétrico Brasileiro teve diversas fases desde seu início, em 1879, quando Dom Pedro I, durante o Império, pediu para Thomas Edison implantasse suas ideias no Brasil, fazendo com que logo em 1883 fosse implantada a primeira hidrelétrica em Diamantina. Como o mercado de energia era aberto, sem muita regulamentação, várias empresas privadas começaram a investir no Brasil. (12)

Nesta ocasião, o Governo Federal não regulava o setor, e empresas estrangeiras investiram na instalação de hidrelétricas e usinas geradoras. Elas tinham o poder de gerar, distribuir e cobrar o quanto quisessem, bastava uma autorização do município. Em 1927 a empresa americana Amforp comprou dezenas de concessionárias nacionais e junto com o Grupo Light eram proprietárias de 80% do setor. (13)

Na década de 30 o Governo Federal iniciou a tentativa de regular o setor, mas como no início foi difícil em 1934 com o Decreto Nº 24.643/1934 centralizou no governo as autorizações para exploração de energia hidráulica e de outras atividades do setor e ainda interferir nos critérios da cobrança de tarifas da energia elétrica. Com isso, os grupos internacionais deixaram de investir e com o início da Segunda Guerra Mundial retiraram os investimentos no Brasil. Assim ocorreu uma queda nos investimentos de um lado e o aumento da demanda de energia de outro. (13)-(14)

No pós Guerra o SEB entrou em crise e tivemos vários racionamentos, isso fez com que o Governo tivesse que começar a investir no SEB ao invés de apenas fiscalizar. Até o final da década de 70 o país expandiu o parque gerador das distribuidoras, criou várias estatais, muitas dessas absorvendo empresas do setor privado, esse período se chamou de década da estatização. Nesse período com uma

alta inflação tivemos o dito “Milagre Econômico” e o II Plano Nacional do Desenvolvimento. (13)-(14)

Diante de toda a incerteza política, o país gastou mais do que poderia, o governo congelou as tarifas do setor elétrico e sem poder pegar empréstimos o setor estava em crise. Foi criado em 1985 o Programa Nacional de Energia Elétrica – PROCEL para tentar eliminar desperdícios e diminuir custos, mas a ideia não foi a solução. (13)-(14)

Então na década de 90 o Governo iniciou as privatizações. Em 1992, durante o Governo Collor aconteceu o Plano Nacional de Desestatização e em 1995 temos a Lei das Concessões, que iniciou também as privatizações, sendo que isso foi um marco no SEB. Como a criação do Operador Nacional do Sistema (ONS), Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e o Ministério de Minas e Energia (MME). (13)-(14)

Esses órgãos têm a finalidade de realizar a operação interligada dos sistemas elétricos nacionais, a transferência do agente financiador do setor elétrico da Eletrobras para o BNDES, a transferência do planejamento setorial da Eletrobrás para o MME e a inclusão da Eletrobrás e de suas empresas controladas no Programa Nacional de Desestatização (PND). (13)

Desde a promulgação da Lei Nº9.074/1995 que além da concessão, permissão e autorização incentiva o consumidor de energia migrar para o ambiente de contratação livre e estipulava no Art.15, parágrafo 3º que: “Após oito anos da publicação desta Lei, o poder concedente poderá diminuir os limites de carga e tensão estabelecidos neste e no art. 16.” Que previa que até 2003 fossem estudadas maneiras de ampliar a abertura de mercado, incidiram em 2003/2004 sem mudanças relacionadas aos limites de carga, mas entre 1995 e 2004 temos a incidência de uma crise energética. Que ocorreu em 2001 e que provocou um racionamento de energia e a prorrogação de contratos de geradoras por mais oito anos. Essa crise mostrou o quanto o setor carecia de uma maior confiabilidade pois havia uma grande discrepância entre oferta e demanda. (15)

Em 2002 tentando resolver a crise, o governo prorrogou a mesma, favorecendo os grandes consumidores livres que compravam energia muito barata e geradoras que vendiam energia para o mercado regulado com preços muito altos, visto que alguém tinha que pagar pela má gestão aplicada.(16) Em 2004 com um novo modelo de comercialização de energia elétrica, estabelecido pela Lei 10.848/2004 que

estabelece um novo modelo de comercialização e institui penalidades para geradoras que não entregam o que é acordado com o estado e altera os fundos financeiros dos programas de energia, que são definidos segundo a ANEEL como, o principal instrumento que os governos utilizam para promover a integração entre os entes e os setores para concretizar políticas públicas e otimizar seus recursos, sejam eles financeiros, humanos, logísticos ou materiais.(17) Os programas sob gestão da ANEEL, representada pela Superintendência de Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética (SPE), são : o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento (P & D) e o Programa de Eficiência Energética. Lembrando que além desses há outros programas vigentes. (18)

Entretanto em 2005, sem ter se realizado uma política de gestão energética adequada foi necessário o investimento em leilões de energia com termelétricas a carvão e óleo, caras e poluentes. A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) foi criada tardiamente e por isso o planejamento público demorou a ser iniciado. O contrato das geradoras terminou em 2012 e eles não foram renovados, o que favoreceu a venda dessa energia no ACL. Sendo reconhecido em 2012, como a política energética do fracasso, que onerava ainda mais os consumidores cativos. Após isso temos a promulgação da Medida Provisória Nº579/2012 que foi convertida na Lei Nº12.783/2013 que previa reduzir o custo final de energia e renovou antecipadamente as concessões de geração hidrelétrica desde que elas aceitassem vender energia pelo preço estipulado. (19)

Em 2015, pela falta de água, o Brasil quase passou por outra crise energética. Isso nos mostra que ainda há muito o que regulamentar no SEB e é com estudos e pesquisas que conseguiremos aumentar a segurança e estabilidade dele. (13)-(14)

Em 2016 temos as alterações na Conta de Desenvolvimento Energético(CDE), que é um fundo setorial que tem como objetivo custear diversas políticas públicas do setor elétrico brasileiro, tais como: universalização do serviço de energia elétrica em todo o território nacional; concessão de descontos tarifários a diversos usuários do serviço (baixa renda, rural; Irrigante; serviço público de água, esgoto e saneamento; geração e consumo de energia de fonte incentivadas, etc.); modicidade da tarifa em sistemas elétricos isolados (Conta de Consumo de Combustíveis – CCC); competitividade da geração de energia elétrica a partir da fonte carvão mineral nacional; entre outros.(20) E também as mudanças nos descontos da Tarifa de Uso

do Sistema de Distribuição (TUSD) e a tarifa de energia (TE), mudanças nos leilões de energia elétrica e mudanças nas características do consumidor livre.

### **2.1.2 MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA**

O mercado de energia é composto por dois ambientes de contratação: o Ambiente de Contratação Regulado (ACR) que engloba os consumidores cativos e o Ambiente de Contratação Livre (ACL) que engloba os consumidores livres e especiais. Logo o mercado de energia é composto por três tipos de consumidores: cativo, livre e especial. Sendo os mesmos definidos de acordo com os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST - Módulo 1 - Introdução. (21)

Consumidor cativo: Consumidor ao qual só é permitido comprar energia da distribuidora detentora da concessão ou permissão na área onde se localizam as instalações do acessante, e, por isso, não participa do mercado livre e é atendido sob condições reguladas. O mesmo que consumidor não livre, não optante ou regulado.

Consumidor livre: Agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), da categoria de comercialização, que adquire energia elétrica no ambiente de contratação livre para unidades consumidoras que satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos arts. 15 e 16 da Lei nº 9.074, de 1995.

Consumidor especial: Agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), da categoria de comercialização, que adquire energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração enquadrados no § 5º do art. 26 da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, para unidade consumidora ou unidades consumidoras reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e que não satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos arts. 15 e 16 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. 2.87 Fonte: Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST - Módulo 1 - Introdução. (21)

Mesmo com a abertura do mercado de energia avançando em passos lentos, vemos mundialmente que as mudanças estão acontecendo. Neste sentido, desde 2011 as tratativas para extinção do Mercado Regulado de Energia ocorreram em Portugal e agora o governo decidiu que será definitivamente extinto em 2025, depois de um período transitório para que consumidores do mercado regulado passassem a fazer parte do mercado livre de energia.(22) Nos Estados Unidos, por exemplo, 65%

dos consumidores usam o mercado livre – em muitos países da União Europeia, ele representa impressionantes 100% do mercado energético.(23) No Ranking Internacional de Liberdade da Energia Elétrica: estudo que mostra quanto a população de cada país pode escolher livremente o fornecedor de eletricidade, lançado pela Associação Brasileira de Comercializadores de Energia (ABRACEEL), que elencou 56 países, dos quais 62,5% já tornaram a liberdade de escolha do setor de energia elétrica um direito para todos os consumidores. Pela ABRACEEL a liderança do ranking está com o Japão, seguido da Alemanha, Coréia do Sul, França e Reino Unido. O Brasil até o momento ocupa a 47ª posição.

O Mercado Regulado no Brasil é composto por geradores, distribuidores e comercializadores. Sendo que as comercializadoras podem negociar energia somente nos leilões de energia existentes que são promovidos pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e é regulado pela ANEEL e possui apenas um Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR) e tem os preços estabelecidos em leilões. Enquanto o Mercado Livre de Energia é composto por geradoras, comercializadoras, consumidores livres e especiais. A contratação de energia é por livre negociação entre compradores e vendedores, o contrato é acordado livremente estabelecido entre as partes assim como preço. (24).

As mudanças relacionadas à abertura do mercado voltaram a entrar em pauta 15 anos depois do tempo previsto para estudos relacionados à abertura de mercado estarem prontos, como previa a Lei nº 9.074/1995 citada anteriormente. Então, em 2018 com a publicação da Portaria do MME Nº514/2018 que tem a seguinte estrutura (25):

Art. 1º Regulamentar o disposto no art. 15, § 3º, da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, com o objetivo de diminuir os limites de carga para contratação de energia elétrica por parte dos consumidores.

§ 1º A partir de 1º de julho de 2019, os consumidores com carga igual ou superior a 2.500 kW, atendidos em qualquer tensão, poderão optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional.

§ 2º A partir de 1º de janeiro de 2020, os consumidores com carga igual ou superior a 2.000 kW, atendidos em qualquer tensão, poderão optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional. Fonte: Portaria Nº 514/2018 Ed.249. P.443 Ministério de Minas e Energia

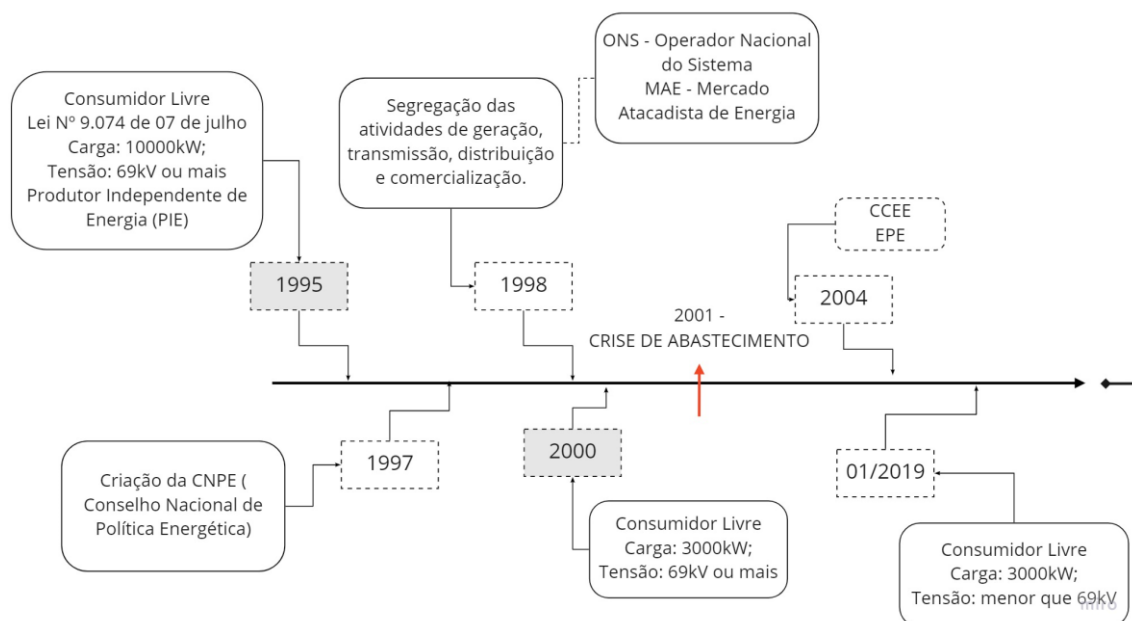
Depois da promulgação desta portaria, o próximo passo seriam estudos referentes a abertura gradual do mercado. A modernização do setor elétrico via possibilidades de expansão, afinal precisávamos de um sistema elétrico mais confiável visto todo o histórico anterior.

No Brasil estuda-se a modernização do setor elétrico pela Portaria do MME Nº187/2019 que institui um Grupo de Trabalho para aprimorar propostas para a viabilização da Modernização do Setor Elétrico. Foram estabelecidos, portanto, grupos temáticos para analisar e discutir assuntos específicos, compostos por representantes do MME, da ANEEL, da CCEE, da ONS e da EPE. Dentre eles temos temas como: Alocação de Custos e Riscos, Critério de Garantia de Suprimento, Racionalização de Encargos e Subsídios e Abertura de Mercado. (26)

## HISTÓRIA DO ACL

De forma sintetizada, a história do desenvolvimento do ACL iniciou em 1995 com a criação do Produtor Independente de Energia (PIE) e aos poucos passou a abrir a possibilidade de migração para o mercado. Temos, representada na Figura 5 e na Figura 6, a linha do tempo da consolidação do Mercado Livre de Energia.

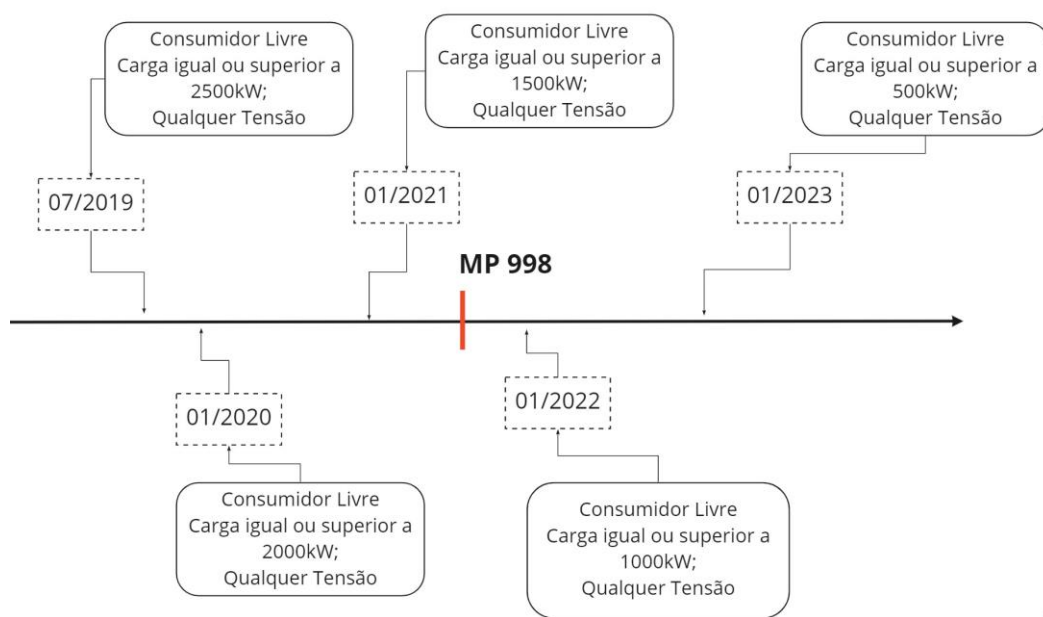
Figura 5 - Linha do tempo ACL - 1





Desde 1995 temos diversas fases de regulação do ACL, assim como também temos mudanças significativas no SEB com a criação da ONS, CNPE, CCEE e a EPE assim como a ampliação da possibilidade de migração para o ACL. Sendo essas mudanças mais significativas a partir de 2019 quando a tensão não se restringia mais a 69kV.

Figura 6 - Linha do tempo ACL - 2



Fonte: O Autor,2021

Em 2019 tiveram dois marcos: um em janeiro com a ampliação do nível de tensão dos consumidores com carga de 3000 kV e o outro em julho a diminuição da carga de 3000 kV para 2500kV.

Em dezembro, pela Portaria Nº 465/2019 esses requisitos de carga diminuem ainda mais, ficando a redação da Portaria MME Nº 465 da seguinte maneira (11):

§ 3º A partir de 1º de janeiro de 2021, os consumidores com carga igual ou superior a 1.500 kW, atendidos em qualquer tensão, poderão optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional.

§ 4º A partir de 1º de janeiro de 2022, os consumidores com carga igual ou superior a 1.000 kW, atendidos em qualquer tensão, poderão optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional.

§ 5º A partir de 1º de janeiro de 2023, os consumidores com carga igual ou superior a 500 kW, atendidos em qualquer tensão, poderão optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional.

§ 6º Até 31 de janeiro de 2022, a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE deverão apresentar estudo sobre as medidas regulatórias necessárias para permitir a abertura do mercado livre para os consumidores com carga inferior a 500 kW, incluindo o comercializador regulado de energia e proposta de cronograma de abertura iniciando em 1º de janeiro de 2024." (NR) Fonte: Portaria Nº 465/2019. Ministério de Minas e Energia

O que faz com que o número de empresas a se qualificarem como potencialmente livres cresça. Assim, o número de empresas migrando do mercado regulado (ACR) para o mercado livre de energia (ACL) no ano de 2019 obteve um aumento de 22%, segundo o Boletim Anual da Abraceel. Sendo que de acordo com a CCEE, ao final de fevereiro de 2021 a Câmara já registrava 8.875 agentes nas categorias de consumo, volume 21% maior ao do mesmo período de 2020. Entre janeiro e fevereiro, a organização contabilizou uma média de 156 novas adesões dessas classes. (27). Com base no aumento da procura para o ACL as perspectivas de abertura do mercado para mais consumidores torna-se tema de debate entre os órgãos reguladores, em 2019 com perspectivas de crescimento do ACL a Abraceel e a CCEE vem realizando estudos e análises para a abertura gradual do mercado quando a portaria atual estiver defasada e consumidores com a carga menor a 500 kW quiserem migrar. Há muitos itens que ainda precisam ser analisados e discutidos referente a isso, pois não afeta apenas os consumidores, mas também as distribuidoras de energia, portanto estudos referentes ao tema são levados como pauta, tendo as suas restrições. Em 2020 com a MP 998 sendo aprovada e portanto virando lei temos mais uma mudança no quesito de comercialização de energia no ACL.(28) Anteriormente o consumidor que ainda não se enquadra na portaria mas que tivesse carga igual ou maior que 500 kW poderia se tornar consumidor especial, ou seja, poderia comprar energia do mercado livre de fontes incentivadas ou alternativas - onde se enquadram Pequenas Centrais Hidrelétricas(PCHs), fonte solar, eólica, biomassa que estejam injetando energia na linha de distribuição e/ou transmissão com até empreendimento com potência instalada até 1MW 30 MW- obtendo assim desconto na TUSD, dessa forma incentiva tanto os consumidores quanto os geradores a investir nessas fontes de energia.(29) Entretanto com a Portaria 998, ao longo do tempo, esse benefício deixa de ser concedido ao consumidor especial como era chamado. Visto que os contratos desta parcela do mercado têm prazo de validade para o encerramento, a retirada dos incentivos para novos agentes de geração restringe a expansão dessa modalidade.

### 2.1.3 ESTRUTURA DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

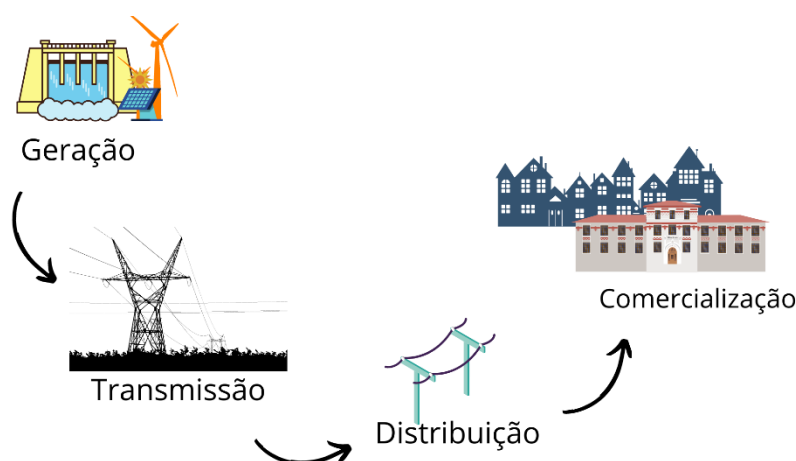
O Setor Elétrico Brasileiro é composto por quatro segmentos: geração, transmissão, distribuição e comercialização. No segmento da geração temos a funcionalidade de produção de energia para o país, em grande parte este segmento não é regulado, o qual se relaciona com o segmento da comercialização. (30)

O segundo segmento é a transmissão, que como o nome sugere, é o transporte de energia do ponto de geração centralizada ao ponto de distribuição ou consumo, o qual é composto por empresas públicas ou privadas que tenham lotes de transmissão. E é um ambiente regulado. (30)

No terceiro segmento, o da distribuição, temos como funcionalidade a conversão de energia a uma tensão menor e transporte ao consumidor final e é composto pelas concessionárias e permissionárias, que atuam como distribuidora de energia no ambiente regulado. Assim, esse agente fornece energia ao consumidor cativo. (30)

O último segmento, o da comercialização, tem a funcionalidade de compra e venda de energia elétrica no ambiente livre de contratação. É composto de geradoras, comercializadoras, consumidores livres, especiais, exportadores e importadores. Este segmento não é regulado. (30)

Figura 7 - Segmentos do SEB



Fonte: 2021, a Autora

Essa estrutura do SEB aos poucos passa por mudanças, com a modernização do setor, o conceito de redes inteligentes. Ou também chamadas de *smart grids*, que

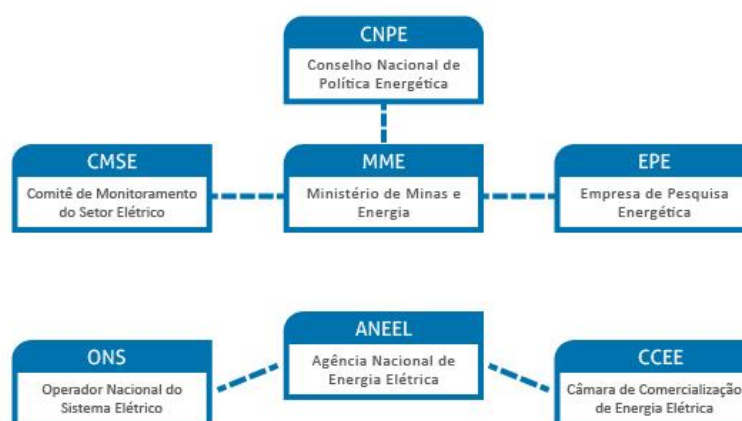
trazem o conceito de fluxo bidirecional, onde o sistema é automatizado e faz o controle e a gestão da demanda da carga. Fazendo assim, a otimização da combinação da energia das micro geradores com grandes geradoras etc. Com todas as evoluções tecnológicas que surgem, isso permitirá que se possa automatizar uma casa para que ela use a energia de forma inteligente, ou seja, temos painéis solares que geram energia durante o dia, temos o veículo elétrico que pode ser recarregado durante esse período de geração. E esse veículo pode ser usado durante a noite para suprir a energia necessária para a casa, ou pode injetar energia na rede em um momento crítico dela. Isso se faz através de sensoriamento e monitoramento dos sistemas de geração, distribuição e consumo, o que trará benefícios tanto para o consumidor quanto para a rede elétrica. E como mensurado anteriormente é um dos pontos dos grupos de estudo da modernização do setor elétrico.

Como a modernização do setor ainda está sendo debatida e ainda há muitos atos a serem regulamentados para a sua plena expansão e consolidação. O trabalho está baseado na estrutura convencional do SEB, ou seja, fluxo unidirecional como consta na Figura 7.

#### 2.1.4 INSTITUIÇÕES DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

O SEB é estruturado de acordo com o fluxograma representado na Figura 8. Sendo que o que precede o Conselho Nacional de Políticas Energéticas (CNPE) é o Presidente da República. (31)

Figura 8 - Instituições do SEB



Fonte: CCEE, 2021.

Temos como definição e função dos órgãos que compõem o SEB:

**CNPE** - Conselho Nacional de Políticas Energéticas: Órgão de assessoramento do presidente da República para formulação de políticas nacionais e diretrizes de energia, que visa, dentre outros, o aproveitamento racional dos recursos energéticos do país, a revisão periódica da matriz energética e o estabelecimento de diretrizes para programas específicos. É um órgão interministerial presidido pelo Ministro de Minas e Energia - MME. Faz interligação com o MME e é com ele que mais se comunica. (31)

**MME** - Ministério de Minas e Energia – órgão do governo federal cuja finalidade é formular e implementar as políticas para o setor energético do país após definidas pelo CNPE. É responsável também por supervisionar a segurança do suprimento de energia elétrica, bem como estabelecer atuações preventivas no caso de desajustes conjunturais entre oferta e demanda de energia; (31)

**CMSE** - Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico: Órgão colegiado constituído no âmbito do Poder Executivo, sob a coordenação direta do Ministério de Minas e Energia, responsável pelo acompanhamento e avaliação permanentes da continuidade e da segurança de suprimento eletroenergético em todo território nacional. Suas principais atribuições incluem:

- Acompanhamento do desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica;
- Avaliação das condições de abastecimento e de atendimento;
- Realização periódica de análise integrada de segurança de abastecimento e de atendimento;
- Identificação de dificuldades e obstáculos que afetem a regularidade e a segurança de abastecimento e expansão do setor;
- Elaboração de propostas para ajustes e ações preventivas que possam restaurar a segurança no abastecimento e no atendimento elétrico.
- A Câmara de Comercialização passou a compor o CMSE em 2004, conforme estabelecido no decreto nº 5.175.(31)

**EPE** - Empresa de Pesquisa Energética: A EPE é uma instituição vinculada ao Ministério de Minas e Energia cuja finalidade é a prestação de serviços na área de

estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético. Entre suas principais atribuições estão:

- Realização de estudos e projeções da matriz energética brasileira;
- Execução de estudos que propiciem o planejamento integrado de recursos energéticos;
- Desenvolvimento de estudos que propiciem o planejamento de expansão da geração e da transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazos;
- Realização de análises de viabilidade técnico-econômica e socioambiental de usinas;
- Obtenção da licença ambiental prévia para aproveitamentos hidrelétricos e de transmissão de energia elétrica. (31)

**ANEEL** - Agência Nacional de Energia Elétrica: tem as atribuições de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Zelar pela qualidade dos serviços prestados, pela universalização do atendimento e pelo estabelecimento das tarifas para os consumidores finais, sempre preservando a viabilidade econômica e financeira dos agentes e da indústria, também é responsabilidade da ANEEL. Desde 2004 pelo atual modelo do setor estabeleceram como responsabilidade da agência reguladora, direta ou indiretamente, a promoção de licitações na modalidade de leilão para a contratação de energia elétrica pelos agentes de distribuição do Sistema Interligado Nacional - SIN. (31)

**ONS** - Operador Nacional do Sistema: é a instituição responsável por operar, supervisionar e controlar a geração de energia elétrica no Sistema Integrado Nacional - SIN e por administrar a rede básica de transmissão de energia elétrica no Brasil. O ONS tem como objetivos principais:

- Atendimento dos requisitos de carga;
- Otimização de custos;
- Garantia de confiabilidade do sistema
- Definição das condições de acesso à malha de transmissão em alta-tensão do país. (31)

**CCEE** - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica: atua como instituição responsável por oferecer este arcabouço e viabilizar as operações de compra e venda de energia em todo o Sistema Interligado Nacional - SIN. A CCEE reúne empresas de geração de serviço público, produtores independentes, autoprodutores, distribuidoras, comercializadoras, importadoras e exportadoras de energia, além de consumidores

livres e especiais de todo o país. A base diversificada de agentes estimula a CCEE a pautar seu trabalho pela agilidade e equilíbrio, com regras justas e equânimes. Além de viabilizar as atividades de comercialização, a CCEE tem o papel de fomentar discussões voltadas ao aprimoramento do mercado, promovendo fóruns com as demais instituições do setor elétrico, os agentes e suas associações representativas. Constituída em 2004 como associação civil sem fins lucrativos, a CCEE sucede a Administradora de Serviços do Mercado Atacadista de Energia Elétrica – ASMAE (1999) e o Mercado Atacadista de Energia Elétrica – MAE (2000). A CCEE atua desde a medição da energia gerada e efetivamente consumida até a liquidação financeira dos contratos de compra e de venda no mercado de curto prazo. Também promove leilões de energia, sob delegação da ANEEL. Desta forma, a existência do mercado brasileiro de energia elétrica, com garantia de fornecimento universal e modicidade tarifária e de preços, não seria possível sem a CCEE. Tem como principais atribuições:

- Contabilização e pela liquidação financeira no mercado de curto prazo de energia.
- Implantar e divulgar regras e procedimentos de comercialização;
- Fazer a gestão de contratos do Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e do Ambiente de Contratação Livre (ACL);
- Manter o registro de dados de energia gerada e de energia consumida;
- Realizar leilões de compra e venda de energia no ACR, sob delegação da Aneel;
- Realizar leilões de Energia de Reserva, sob delegação da Aneel, e efetuar a liquidação financeira dos montantes contratados nesses leilões;
- Apurar infrações que sejam cometidas pelos agentes do mercado e calcular penalidades;
- Servir como fórum para a discussão de ideias e políticas para o desenvolvimento do mercado, fazendo a interlocução entre os agentes do setor com as instâncias de formulação de políticas e de regulação. (31)

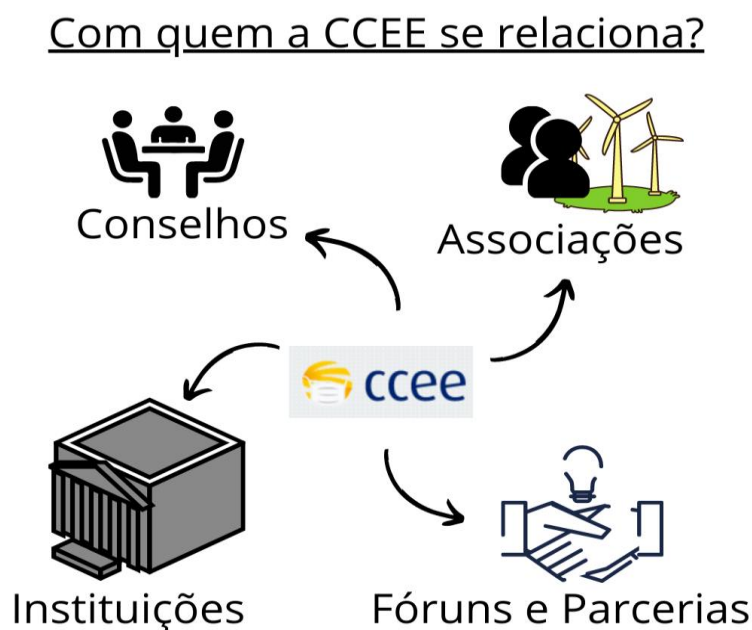
Então podemos dizer que temos na parte de planejamento estratégico energético o CNPE que é um órgão de política energética assim como o MME e a EPE que por sua vez fazem o planejamento da expansão do setor elétrico e dos demais setores energéticos que atuam com os agentes setoriais que promovem os leilões de energia e leilões de linhas de transmissão.

Os agentes setoriais são regulados pela ANEEL, que também regula a ONS que atua no planejamento de operação e na coordenação da operação e a CCEE que coordena as atividades de comercialização de energia.

Logo temos de um lado órgãos de política energética e de outro o órgão regulador. O primeiro é função do Governo, muitas vezes inclusive com o aval do Congresso Nacional, o outro regula principalmente as atividades relacionadas aos consumidores cativos. Essa separação permite a convivência de empresas públicas e empresas privadas nos mesmos ambientes de contratação de energia. (32)

Além dessas instituições a CCEE se relaciona com o Conselho de Consumidores, associações, e fóruns e parcerias. Na Figura 9 podemos ver todas as relações da CCEE.

Figura 9 - Com quem se relaciona a CCEE



Fonte:2021, adaptado CCEE.

O Conselho de Consumidores tem participação nas Assembleias Gerais da Câmara, mas sem direitos a votos. Com as associações a CCEE mantém um relacionamento estreito para ter uma percepção do que os agentes do mercado anseiam. Atualmente se relacionam com a CCEE doze associações, dentre elas temos associações como: Associação Brasileira de Companhias de Energia Elétrica(ACBC), Associação Brasileira de Energia Eólica(Abeeólica), Associação Brasileira dos Investidores em Autoprodução de Energia(Abiape) e Associação



Brasileira dos Comercializadores de Energia (Abraceel). Já nos Fóruns e Parcerias que tem como intuito construir parcerias com associações, entidades e outros órgãos para trocar conhecimento, ela participa de cinco. Sendo eles : *Association of Power Exchanges* - Apex, Comitê Brasileiro da CIER - Bracier, Comitê Nacional Brasileiro de Produção e Transmissão de Energia Elétrica - Cigré, Instituto Ideal – Selo Solar e União da Indústria de Cana-de-Açúcar (UNICA) - Selo Energia Verde. (31)

## **2.2 AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO**

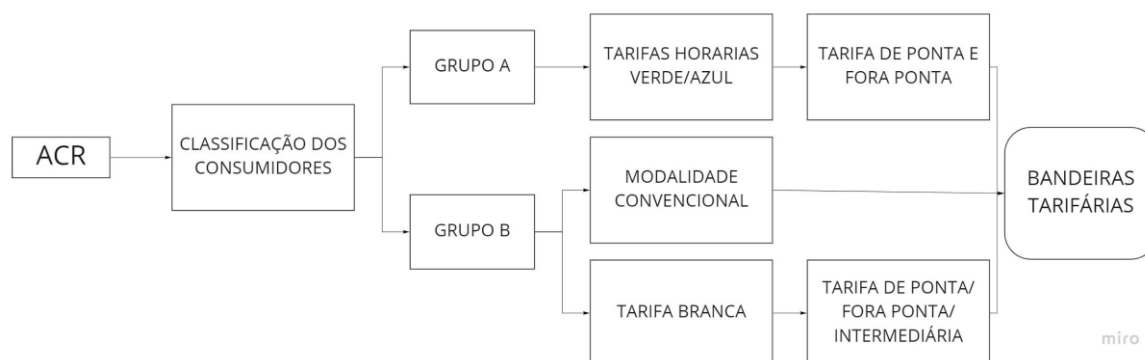
Os ambientes de contratação, estão dentro do termo “mercados de energia elétrica”, ou ainda, “ambientes de contratação de energia elétrica”, nos leva a duas subdivisões do SEB, o ambiente de comercialização regulado (ACR) e o ambiente de contratação livre (ACL). Atualmente, 32% de toda a energia elétrica consumida no Brasil é comercializada pelo ACL.

Temos no ACR, os consumidores com demandas menores que 1500 kW que não estão aptos a migrar para o ACL e aqueles que possuem demandas maiores e que, eletivamente, preferem ser suprimidos pela distribuidora local. Essa premissa tende a mudar com a Portaria N<sup>o</sup>465 de dezembro de 2019 que reduz a demanda mínima para a migração para o ACL anualmente e tende abranger todos os consumidores no futuro.

### **2.2.1 AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADO**

Conforme o fluxograma da Figura 10, veremos as características do Ambiente de Contratação Regulado, a classificação dos consumidores nos grupos A e B e as tarifas neles aplicáveis como: modalidades tarifárias, tarifa branca, bandeiras tarifárias, horários de ponta e fora ponta.

Figura 10 - Classificação dos Consumidores no ACR



Fonte: 2021, a Autora.

A parte regulada do sistema elétrico diz que pelo Decreto nº5.163 de julho de 2004 devem garantir a contratação de 100% do seu mercado por intermédio dos contratos registrados na CCEE onde as distribuidoras compram energia para o atendimento aos consumidores cativos por meio de leilões públicos regulados pela ANEEL e são operacionalizados pela CCEE. (33) Nele temos os leilões de compra de energia elétrica realizados pela CCEE, por delegação da ANEEL, que ocupam papel essencial no ACR.

Os compradores e vendedores de energia participantes dos leilões formalizam suas relações comerciais por meio de contratos registrados no âmbito do ACR. Nos leilões estruturantes definidos pelo CNPE, os leilões são realizados diretamente pela ANEEL. Os contratos deste ambiente têm regulação específica para aspectos como preço da energia, submercado de registro do contrato e vigência de suprimento, os quais não são passíveis de alterações bilaterais por parte dos agentes.

Apesar de não ser contratada em leilões, a energia gerada pela usina binacional de Itaipu e a energia associada ao Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica - Proinfa são enquadradas no ACR, pois sua contratação é regulada, com condições específicas definidas pela ANEEL. (34)

Como no presente trabalho o enfoque é na migração para o mercado livre de energia não entraremos em mais detalhes referentes aos tipos de contratos do mercado regulado de energia.

## 2.2.2 TIPOS DE CONSUMIDORES

Dentro do ACR temos os consumidores classificados pela distribuidora de acordo com a atividade exercida nas unidades consumidoras e a finalidade da utilização da energia elétrica, conforme as Condições Gerais de Fornecimento de Energia [Resolução Normativa nº 414/2010]. Com isso teremos os consumidores desse ambiente classificados em Grupos, classes e subclasses. (35)

Uma vez que a abrangência do trabalho se restringe a Grupo A4, a apresentação do Grupo B e das demais será limitada a mostrar a sua existência. Portanto, temos duas divisões principais: Grupo A e seus subgrupos e ao Grupo B e seus subgrupos, conforme a Resolução N°414/2010. Sendo assim, são classificados da seguinte maneira:

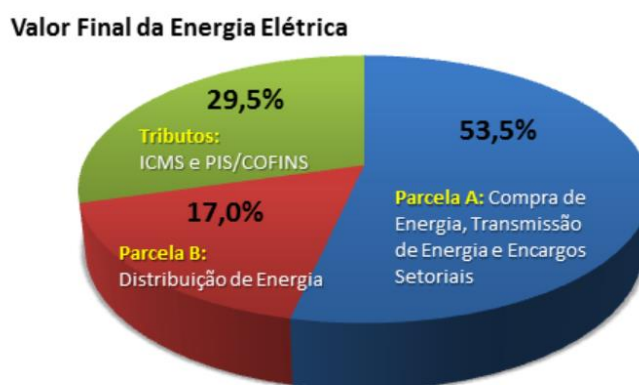
- Grupo A: composto de unidades consumidoras com fornecimento de tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou ainda, atendidos a partir do sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômia e subdivididos nos seguintes subgrupos:
  - A1: tensão de fornecimento igual ou superior a 230kV;
  - A2: tensão de fornecimento de 88kV a 138kV;
  - A3: tensão de fornecimento de 69kV;
  - A3a: tensão de fornecimento de 30kV a 44kV;
  - A4: tensão de fornecimento de 2,3kV a 25kV;
  - As: tensão de fornecimento inferior a 2,3kV, a partir do sistema subterrâneo de distribuição.
- Grupo B: composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômia e subdivididos nos seguintes subgrupos:
  - B1: residencial;
  - B2: rural;
  - B3: demais classes;
  - B4: iluminação pública.

### 2.2.3 TARIFAS

Segundo a ANEEL, a tarifa de energia dos consumidores é composta basicamente por três partes: o custo da geração, o transporte e distribuição e os encargos setoriais. Isso encontra-se exemplificado na imagem abaixo. (36)

O setor de distribuição possui sua tarifa fixada anualmente, para o produto oferecido. O ganho das distribuidoras de energia vem principalmente da remuneração dos ativos e sua eficiência operacional. A tarifa paga a distribuidora, deve cobrir os custos do setor referentes aos encargos, a transmissão de energia pelas transmissoras, a compra de energia das geradoras e pôr fim ao funcionamento e manutenção das empresas de distribuição, sendo ela a que repassa os custos ao consumidor. Tendo no fim a composição da futura de energia elétrica composta da maneira representada pela Figura 11.

Figura 11 - Composição da tarifa de energia elétrica



Fonte: ANEEL,2021

Vemos na Figura 11 que além dos tributos, cujo montante é repassado na íntegra ao Governo, temos a Parcela A e a Parcela B, a primeira representa os custos não gerenciáveis, ou seja, os que não podem ser alterados. A segunda representa os custos gerenciáveis. (36)

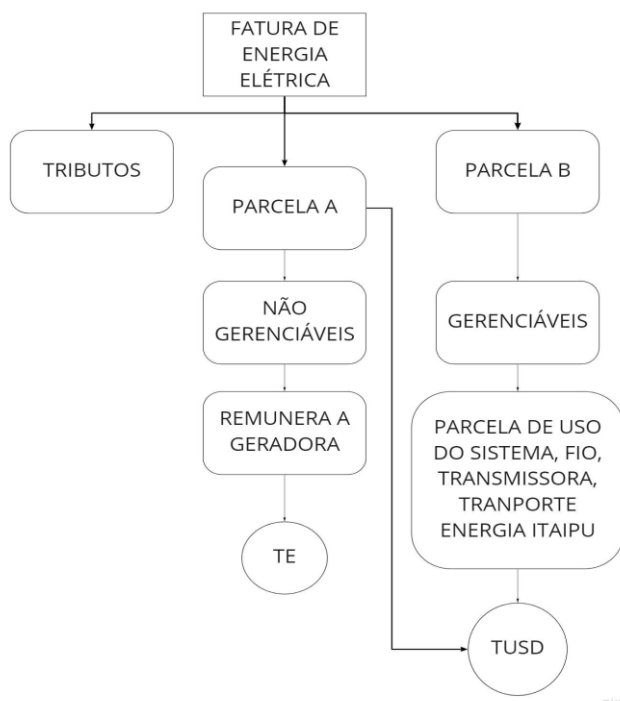
A Parcela A é referente a compra de energia, transmissão de energia e encargos setoriais. Dela temos a TE que é a Tarifa de Energia que tem a funcionalidade de cobrir os custos da compra de energia de geradores, com o transporte dessa energia das geradoras e com as perdas de energia que ocorrem na rede básica e com os encargos referentes a geração. É essa a parcela que altera na

migração para o ACL, pois ao invés de pagar a TE para a distribuidora é realizado um contrato bilateral direto com a geradora ou alguma comercializadora. (36)

Já os custos não gerenciáveis compõem uma parte da parcela B, nela temos a Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) que é paga tanto pelos clientes livres quanto pelos clientes cativos e é a tarifa referente ao uso do fio da distribuidora. Essa é a tarifa que cobre os custos da transmissão de energia, a distribuição de energia e os encargos relacionados a essa parte. Referindo-se aos conceitos usados pelas distribuidoras, a TUSD é composta pela parcela A e pela parcela B, ou seja, os custos não gerenciáveis e os custos gerenciáveis. Podemos, então, dividir a TUSD em três partes: transporte, perdas e encargos. O transporte na TUSD se divide na parcela A e na parcela B. A parcela A, tem como finalidade remunerar as transmissoras, ou seja, os custos que ela tem que são: custo da rede básica, fronteiras, CUSD (Contrato de Uso do Sistema de Distribuição) e as suas conexões. (36)

Já a parcela B remunera a distribuidora referente aos custos operacionais e a quota de reintegração dos investimentos realizados por ela relativos aos ativos. Além do transporte da parcela B, ocorre a remuneração das perdas regulatórias, as quais se dividem em técnicas e não técnicas. Na terceira parte da TUSD temos os encargos setoriais que se enquadram na parcela A dentre os quais podemos citar: CDE que é denominada Conta de Desenvolvimento Energético, TFSEE ou seja Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica, ONS (Operador Nacional do Sistema), P&D que é o Pesquisa e Desenvolvimento, PEE referente ao e Programa de Eficiência Energética e o, PROINFA (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica). Todos esses custos são regulados e precisam ser remunerados, como são não gerenciáveis compõem a parcela A da tarifa. (36)

Figura 12 - Composição da Tarifa de Energia ACR



Fonte:2021, a Autora.

## TARIFAS HORÁRIAS

Segundo a Resolução normativa nº 414/2010 no Art. 57 os consumidores devem ser enquadrados nas modalidades tarifárias conforme os seguintes critérios:

“§ 1º Pertencentes ao Grupo A:

I- Na modalidade tarifária horária azul, aquelas com tensão de fornecimento igual ou superior a 69 kV;

II – Na modalidade tarifária horária azul ou verde, de acordo com a opção do consumidor, aquelas com tensão de fornecimento inferior a 69 kV e demanda contratada igual ou superior a 300 kW; e

III – Na modalidade tarifária convencional binômia, ou horária azul ou verde, de acordo com a opção do consumidor, aquelas com tensão de fornecimento inferior a 69 kV e demanda contratada inferior a 300 kW.

§ 2º Pertencentes ao grupo B:

I – Na modalidade tarifária convencional monômio, de forma compulsória e automática para todas as unidades consumidoras; e

II – Na modalidade tarifária horária branca, de acordo com a opção do consumidor, somente após a publicação de resolução específica com a definição dos procedimentos e critérios a serem observados.” Art. 57 da Resolução normativa nº 414/2010

A modalidade tarifária horária azul e verde são aplicadas ao grupo A, sendo que a verde é caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia, assim como de uma única tarifa de demanda de potência. Já a modalidade tarifária horária azul é caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia. (37)

- Estrutura Tarifária Horó sazonal Verde: Só está disponível para os subgrupos A3a, A4 e AS, também exige contrato específico em que a demanda é compactuada entre as partes e ela independe do horário. Podemos calcular a tarifa de energia paga na modalidade Tarifária Horó sazonal Verde conforme a Equação 1.1 representada abaixo:

*Equação 1 - Composição da Fatura Tarifa Horó sazonal Verde*

$$CF_{verde} : \left( Tp \left( \frac{R\$}{kWh} \right) * Cp(kWh) \right) + \left( TFP \left( \frac{R\$}{kWh} \right) * CFP(kWh) \right) + \left( Dc(kW) * Td \left( \frac{R\$}{kW} \right) \right)$$

Sendo que:

- $CF_{verde}$ : Composição da fatura na Tarifa Horó sazonal Verde;
- $Tp$ : tarifa de ponta;
- $Cp$ : Consumo de ponta;
- $TFP$ : Tarifa fora de ponta;
- $CFP$ : Consumo fora de ponta;
- $Dc$  : Demanda contratada;
- $Td$ : Tarifa de demanda.

Caso tenhamos uma ultrapassagem de demanda é cobrada a demanda ultrapassada com um valor de três vezes o valor da demanda normal

- Estrutura Tarifária Horó sazonal Azul: Obrigatória aos subgrupos A1, A2 e A3 e opcional para os subgrupos A3a, A4 e AS. Nessa modalidade temos o contrato específico, mas nesse caso é compactuado um valor de demanda pretendida no horário de ponta e um no horário fora de ponta. Assim, temos como tarifas o consumo no horário de ponta e no horário fora de ponta e a

demanda no horário de ponta e fora ponta, lembrando que as tarifas pagas em horário de ponta e fora ponta tanto para o consumo quanto para a demanda são diferentes. E no caso da demanda ultrapassada também é considerada essa diferença. Sendo que a equação que representa a Composição da Fatura da tarifa horária azul está representada na Equação 2. (37)

### *Equação 2 - Composição da Tarifa Hor sazonal azul*

$$CF_{azul} : \left( T_p \left( \frac{R\$}{kWh} \right) * C_p(kWh) \right) + \left( TF_p \left( \frac{R\$}{kWh} \right) * CF_p(kWh) \right) + \left( D_{cp}(kW) * T_{dp} \left( \frac{R\$}{kW} \right) \right) + \left( D_{cfp}(kW) * \left( T_{ddf_p} \left( \frac{R\$}{kW} \right) \right) \right)$$

Sendo que:

- *CF<sub>azul</sub>*: Composição da fatura na Tarifa Horária Verde;
- *T<sub>p</sub>*: tarifa de ponta;
- *C<sub>p</sub>*: Consumo de ponta;
- *TF<sub>p</sub>*: Tarifa fora de ponta;
- *CF<sub>p</sub>*: Consumo fora de ponta;
- *D<sub>cp</sub>* : Demanda contratada ponta;
- *T<sub>dp</sub>*: Tarifa de demanda de ponta;
- *D<sub>cfp</sub>*: Demanda contratada fora de ponta;
- *T<sub>ddf<sub>p</sub></sub>*: Tarifa de demanda fora de ponta;

E assim como na anterior também teremos a multa em caso de ultrapassagem acima de 5% da demanda contratada, sendo que teremos uma parcela de ultrapassagem em horário de ponta e outra em horário fora de ponta.

## **BANDEIRAS TARIFÁRIAS**

As bandeiras tarifárias foram instituídas em 2015 a fim de tornar mais clara a interpretação do que o consumidor estava pagando. Como a matriz energética brasileira é composta majoritariamente por hidrelétricas que dependem do fluxo hidrológico, logo quando temos um período chuvoso temos boas condições de geração, já quando estamos em período de escassez de chuvas o período é desfavorável à geração de energia. (38)



O Sistema de Bandeiras Tarifárias, que apresenta as seguintes modalidades: verde, amarela e vermelha – as mesmas cores dos semáforos – e indicam se haverá ou não acréscimo no valor da energia a ser repassada ao consumidor final, em função das condições de geração de eletricidade. Cada modalidade apresenta as seguintes características, considerando dados de 2021 representados na Figura 13 temos as seguintes bandeiras: bandeira verde, bandeira amarela, bandeira vermelha patamar 1 e 2. Todos os consumidores cativos das distribuidoras serão faturados pelo Sistema de Bandeiras Tarifárias. (38)-(39)

Figura 13 - Bandeiras Tarifárias

<b>Bandeira verde</b>	Condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;	
<b>Bandeira amarela</b>	Condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 1,343 para cada 100 quilowatts-hora (kWh) consumidos;	
<b>Bandeira vermelha Patamar 1</b>	Condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 4,169 para cada 100 quilowatts-hora kWh consumidos;	
<b>Bandeira vermelha Patamar 2</b>	Condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 6,243 para cada 100 quilowatts-hora kWh consumidos.	

Fonte: 2021, ANEEL

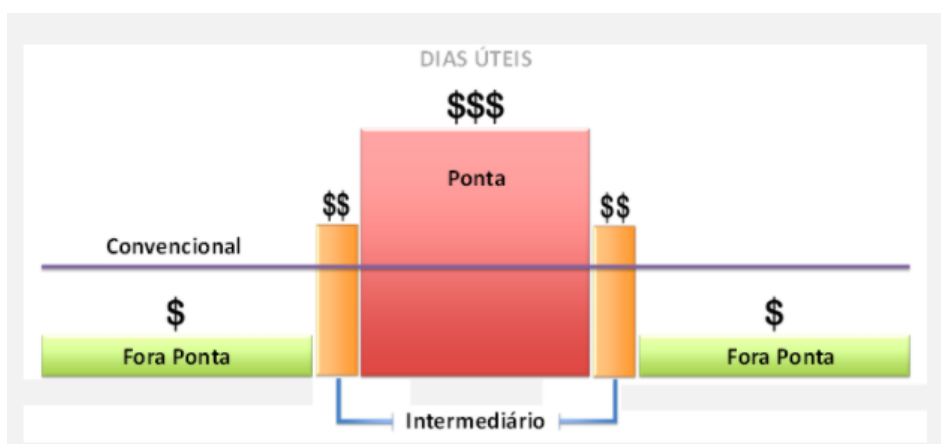
## TARIFAS CONVENCIONAIS

As tarifas convencionais são aplicadas ao grupo B, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia.

## TARIFA PONTA, FORA DE PONTA E INTERMEDIÁRIO

Dentro da Resolução Normativa Nº 414/2010 temos a definição de posto tarifário e a especificação do horário de ponta e fora de ponta e temos a Figura 14 ilustrando a tarifa conforme os horários do dia. (40)

Figura 14 - Horário de Ponta e Fora Ponta



Fonte: 2021, Grupo Energisa.

- Posto tarifário ponta: período composto por 3 (três) horas diárias consecutivas definidas pela distribuidora considerando a curva de carga de seu sistema elétrico, aprovado pela ANEEL para toda a área de concessão ou permissão, com exceção feita aos sábados, domingos, terça-feira de carnaval, sexta-feira da Paixão, Corpus Christi, e demais feriados nacionais. (40)
- Posto tarifário intermediário: período de horas conjugado ao posto tarifário ponta, sendo uma hora imediatamente anterior e outra imediatamente posterior, aplicado para o Grupo B, admitida sua flexibilização conforme Módulo 7 dos Procedimentos de Regulação Tarifária; e
- Posto tarifário fora de ponta: período composto pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas nos postos ponta e, para o Grupo B, intermediário;(40)

## TARIFA BRANCA

Pelo Art. 56-A a modalidade tarifária horária branca é aplicada às unidades consumidoras do grupo B, exceto para o subgrupo B4 e para as subclasses Baixa Renda do subgrupo B1, sendo caracterizada por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia e segmentada em três postos tarifários, considerando-se o seguinte (41):

- I – Uma tarifa para o consumo de energia (R\$/MWh) para o posto tarifário ponta;
- II – Uma tarifa para o consumo de energia (R\$/MWh) para o posto tarifário intermediário; e
- III – uma tarifa para o consumo de energia (R\$/MWh) para o posto tarifário fora de ponta.”

Podemos utilizar a Figura 2.8 para representar a Tarifa Branca da mesma forma que para representar o horário de ponta e fora ponta, sendo que na Tarifa Branca temos um horário intermediário que também possui uma base remuneratória distinta.

#### **2.2.4 IMPOSTOS E TRIBUTOS**

Cerca de 30% do valor final de energia elétrica é composta de tributos. Na fatura de energia elétrica temos os tributos, onde os Governos Federal, Estadual e Municipal cobram na conta de luz o PIS, COFINS, o ICMS e a Contribuição para Iluminação Pública. Os tributos são provenientes de impostos municipais, estaduais e federais [PRODIST MÓDULO 11]. (42) Pelo Governo Federal temos a cobrança do PIS - Programa de Integração Social que tem a finalidade financiar o seguro-desemprego e do CONFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social que é destinado a financiar as despesas das áreas de saúde, previdência e assistência social. Esses impostos sofrem alterações mensais e esses valores vêm especificados na fatura. Na esfera estadual, existe a cobrança do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), previsto no art. 155 da Constituição Federal. E esse imposto como é estadual é variável conforme legislação do estado e pelo tipo de consumidor de energia, finalidade e enquadramentos, são normalmente disponibilizados no site da distribuidora. (43)

Na etapa de validação da metodologia pelo estudo de caso apresentado no presente trabalho será desconsiderada a aplicação de impostos sobre as tarifas de energia, visto que se pretende considerar a região sul que abrange três estados distintos (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná) com legislações tributárias distintas. Logo, são consideradas as tarifas de energia brutas, ou seja, sem a aplicação dos impostos federais, estaduais e municipais.

## SÍNTESE COMPARATIVA DE ITENS DE FATURA DO ACR E ACL

No mercado regulado temos todos os encargos e toda a parcela da fatura paga para a Distribuidora local de energia, logo a tarifa é composta da TUSD, TE, bandeiras tarifárias e encargos. A diferença tarifária em horário de ponta e fora ponta deixam de ser relevantes no ACL visto que os contratos de energia são negociados entre consumidores e geradores. Logo do ACR para o ACL temos as seguintes diferenças, ilustradas na Tabela 1, onde o x significa não existente e o ✓ significa existente nos ambientes.

Tabela 1 - Diferenças entre os ambientes de contratação

Diferenças Ambientes de Contratação	ACR	ACL
• TE	✓	✓
• TUSD	✓	✓
• Horário Ponta	✓	x
• Horário Fora Ponta	✓	x
• Bandeiras Tarifárias	✓	x
• Um contrato e uma fatura	✓	x
• Mais de um contrato e mais de uma fatura	x	✓

Fonte: 2021, a Autora.

Diferente do ACR o Ambiente de Contratação Livre (ACL) possui mais de uma fatura de energia elétrica, quem migra para ele, paga a TUSD para a Distribuidora e a TE para a geradora ou comercializadora com quem estabelece um contrato bilateral. Veremos nessa uma síntese do funcionamento, contratos de longo e curto prazo.

### 2.2.5 MERCADO DE CURTO PRAZO

O chamado Mercado de Curto Prazo são todos os contratos de compra e venda de energia celebrados no mercado - tanto no ACR como no ACL - devem ser registrados na CCEE, que realiza a medição dos montantes efetivamente produzidos/consumidos por cada agente. As diferenças apuradas, positivas ou negativas, são contabilizadas para posterior liquidação financeira no Mercado de Curto Prazo e valoradas ao Preço de Liquidação das Diferenças (PLD). Assim, o Mercado de Curto Prazo pode ser definido como o segmento da CCEE onde são contabilizadas as diferenças entre os montantes de energia elétrica contratados pelos

agentes e os montantes de geração e de consumo efetivamente verificados e atribuídos aos respectivos agentes. (44)

No Mercado de Curto Prazo não existem contratos, ocorrendo a contratação multilateral, conforme as Regras de Comercialização. (44). Mercado de Curto Prazo (MCP) é uma denominação dada ao período de contabilização e liquidação financeira das diferenças apuradas entre os montantes de energia elétrica seguintes contratadas no Mercado Livre de Energia. No MCP são checadas as diferenças entre montantes contratados, registrados e validados pelos agentes da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE. São avaliados também dados de geração e de consumo atribuídos aos respectivos agentes da CCEE. (45)

## **2.3 MERCADO LIVRE DE ENERGIA**

Nesta seção abordaremos as normativas relevantes ao Ambiente de Contratação Regulado, assim como os procedimentos necessários para a migração do ACR para o ACL, os custos, as oportunidades futuras, desafios e as perspectivas futuras do setor do mercado livre e o que se pode esperar do mesmo nos próximos anos.

### **NORMATIVAS**

A legislação e as normativas que devem ser analisadas e levadas em conta no processo de migração estão correlacionadas no Anexo 1. Entre eles temos os Procedimentos de Comercialização, marcos regulatórios do setor, onde se encontram leis, decretos, portarias, normativas e medidas provisórias relevantes para o mercado livre de energia e o processo migratório. O processo migratório está demonstrado no Apêndice 1.

### **TRABALHOS RELACIONADOS**

Como trabalhos relacionados, cita-se cinco de maior abrangência que norteiam o presente estudo. O primeiro é escrito, referenciado como 48, faz menção a busca por eficiência energética nas indústrias, visto que se tem em torno de 49% de perdas

por ineficiência energética. Logo, o autor busca maneiras de encontrar maneiras de reduzir estas perdas. (48)

No segundo temos um trabalho que norteia e relaciona as tarifas do SEB nos dois ambientes de contratação. Fazendo com que os pontos positivos do ACL se baseiem no ponto de equilíbrio, ou seja, break even point. (49)

O terceiro aborda um estudo de caso da Universidade Federal do Rio de Janeiro, especificamente do seu centro tecnológico onde o autor estuda a migração do centro para o ACL, onde aborda os pontos relevantes e que devem ser analisados. (50)

O quarto referenciado em 46, faz com que se faça uma reflexão de custos relacionados ao sistema de medição e faturamento com o tamanho da unidade consumidora do cliente, além de relacionar todos os investimentos necessários para a migração para o ACL quando trata-se do SMF. (46)

E por fim, se tem um artigo que aborda a relação da abertura do mercado livre com as distribuidoras de energia que visualizando em quesitos de monopólio poderíamos dizer que seria prejudicial as distribuidoras, mas desobrigando as mesmas da parcela A referente a tarifa de energia pode beneficiar as distribuidoras que teriam custos fixos sem influências da disponibilidade de energia, visto que isso caberia somente as geradoras e se atentariam apenas a distribuição. (51)

Concomitante a elaboração deste trabalho utilizou como referencias base os trabalhos citados acima visando buscar uma metodologia, apresentada a seguir, a fim de buscar o momento adequado para os consumidores migrarem para o ACL. Levando em consideração aspectos econômicos e legislativos.

### **3. METODOLOGIA**

Como metodologia, utilizou-se a pesquisa quantitativa para desenvolver a ferramenta de acordo com as delimitações impostas por regulamentos vigentes e pela Portaria MME Nº 465/19. Utilizou-se a análise levando em conta a teoria do ponto de equilíbrio que consiste na comparação dos custos dos dois ambientes de contratação - para determinar os resultados, ou seja, teremos no final a composição da tarifa no mercado regulado e a tarifa no mercado livre. Quando a composição da fatura no ACL for menor que a do ACR e Payback se der em menos de cinco anos será considerada viável a migração. Usando a metodologia como base, foi desenvolvida a ferramenta de apoio, denominada de Método Otimizado para Viabilidade de Energia Elétrica no ACL (MOVEE-ACL).

#### **3.1 MÉTODO OTIMIZADO PARA VIABILIDADE DE ENERGIA ELÉTRICA NO ACL**

O primeiro passo para o uso do MOVEE-ACL é a análise das faturas de energia elétrica no ciclo de um ano. Assim a ferramenta possui dados de entrada que devem ser preenchidos pelo usuário, temos, portanto, os seguintes dados a serem completados:

- Consumo de ponta;
- Consumo fora ponta;
- Demanda ponta;
- Demanda fora da ponta.

Esses dados representam o consumo mensal num ciclo de um ano, ou seja, são os valores mensais de um período de doze meses correntes. Depois disso se faz necessário selecionar a Distribuidora de energia a qual está sob contrato, sendo que se a distribuidora não estiver no banco de dados, é necessário atualizar os valores dos dados e a ferramenta opera normalmente. O presente trabalho restringe-se à região Sul do Brasil, logo os parâmetros tarifários incluídos na ferramenta são referentes a dados das Distribuidoras de grande porte que atuam nos estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Além das concessionárias distribuidoras de grande porte (>400.000 UCs), para representar as distribuidoras de pequeno porte (<400.000 UCs) foi adicionado também uma cooperativa permissionária de energia, tratando-se do agente mais expressivo desta categoria quanto a clientes no ACL.

Logo foram coletados os valores de TE, TUSD e demanda, tanto na ponta como no fora ponta das concessionárias através dos Atos Homologatórios da ANEEL, como exemplo temos a REH - Resolução Homologatória 2798/2020 que homologa o resultado do reajuste tarifário anual, as Tarifas de Energia - TE e as Tarifas de Uso dos Sistemas de Distribuição - TUSD, referentes à Companhia Estadual de Distribuição de Energia Elétrica - CEEE-D. (ANEEL,2020). Esses dados foram adicionados à ferramenta na parte nomeada de “Banco de Dados” desenvolvida para a análise dos posteriores dos resultados. Todos os dados relacionados a ferramenta serão exemplificados no Apêndice 2 para uma melhor compreensão e visualização. Ainda foram adicionados valores referentes aos custos de energia no ACL, esses dados foram obtidos no site da Ômega Energia em Cotação de Energia dia 06 de março de 2021, onde foram cotados preços de fontes convencionais para contratos de 1 mês a 5 anos.

Para o horizonte de tempo foi estimado 5 anos, pois é o período mínimo para a empresa poder retornar para o ACR pelo regramento estabelecido na Resolução Nº414/10. De outra parte, período de um mês, pois caso a empresa não tenha previamente contratado energia suficiente contrataria provisoriamente para este intervalo.

Na metodologia são considerados dados históricos da empresa referente a um ano, portanto cabe estimar o crescimento na demanda e no consumo de energia nos anos seguintes. Para fundamentar os valores aplicados foi considerada a estimativa da EPE - Empresa de Pesquisa Energética no Plano decenal de Energia Elétrica - 2030 cuja previsão de crescimento da categoria de empresa industrial, chegou-se ao valor de 2,7% a.a.

O valor obtido da literatura técnica foi dividido pelo número de meses e obtido o valor do aumento de demanda de um ano para o outro. Depois disso foi analisado o aumento de energia elétrica nos últimos seis anos para fazer uma prospecção do aumento futuro de energia no ACR. Para tanto foram coletados dados dos Atos Homologatórios da ANEEL sobre a TE e a TUSD da CEEE-D para encontrar uma base de cálculo.

Com isso, temos no “Banco de Dados” as seguintes informações:

1. Distribuidoras dos três estados com as seguintes informações:
  - a. TE FP, tarifa de energia em horário fora ponta;
  - b. TE P, tarifa de energia em horário de ponta;



- c. TUSD FP, tarifa de uso do sistema de distribuição em horário fora ponta;
  - d. TUSD P, tarifa do uso do sistema de distribuição em horário de ponta;
  - e. DEMANDA FP, demanda em horário fora de ponta;
  - f. DEMANDA P, demanda em horário de ponta;
2. As respectivas concessionárias estão divididas por estado, sendo as mesmas relacionadas a seguir cabe salientar que a usada para a validação da metodologia baseada em cálculos foi a CEEE-D, por ser a supridora original da empresa modelo explorada, entretanto a ferramenta possui a modelagem para a mudança de Distribuidora e comporta a entrada de dados de outros agentes:
- a. Rio Grande do Sul:
    - i. CEEE-D;
    - ii. CPFL - RGE SUL;
    - iii. COPREL
  - b. Santa Catarina:
    - i. CELESC
  - c. Paraná
    - i. COPEL
3. Então é realizado o cálculo do possível aumento de energia elétrica em todas as suas partes de acordo com a evolução tarifária da CEEE-D no período de 2015 a 2021 e este valor se encontra na planilha em “Evolução Tarifária”, detalhada no Apêndice 2.
4. A ferramenta ainda calcula automaticamente o aumento estimado de consumo ao longo de cinco anos, utilizando os dados da EPE.
5. Também no “Banco de Dados” está o valor do kWh pela cotação de energia, utilizando fonte convencional da região sul, esses dados foram coletados e tabelados. Ainda se utilizou três vias de análise, que podem ser selecionadas de acordo com o valor médio da cotação de energia:
1. Positiva: também chamada de visão otimista, utilizando o menor valor do kWh;
  2. Neutro: sendo aqui utilizado o valor médio dos cenários;
  3. Pessimista: onde foi utilizado o maior valor de kWh encontrado.

Todas as etapas do processo de análise da ferramenta que dependem das variáveis do usuário são explicadas no decorrer da ferramenta através de quadros de instruções, a fim de guiar o usuário.

Então a primeira etapa é preencher as variáveis da empresa, ou seja, seu consumo, demanda, demanda contratada e Distribuidora de energia. Na segunda etapa é necessário selecionar que tipo de energia pretende cotar, ou seja, se pretende analisar o cenário otimista, neutro ou pessimista. Na terceira etapa, o usuário escolhe em que cenário se enquadra a empresa. Sendo que temos quatro cenários: cenário A, B, C e D. Representados na Tabela 2, que relaciona os cenários de acordo com a carga que será utilizada para implementá-lo.

Tabela 2 - Cenários de acordo com a carga

Carga atual(kW)	%	Cenário
1500	100,00%	A
1200	80%	B
900	60%	C
300	20%	D

Fonte: 2021, a Autora.

Em seguida a isso, a ferramenta realiza os seguintes procedimentos:

1. Realiza os cálculos do valor pago pelo consumidor no ACR pela TE, conforme Figura 3.1, onde multiplica os dados de consumo inseridos pelo usuário pelas respectivas tarifas da distribuidora selecionada.
2. Realiza os cálculos do valor pago pelo consumidor no ACL pela TE, conforme a Figura 3.2 de acordo com a TE aplicada, que pode ser otimista, neutro ou pessimista.

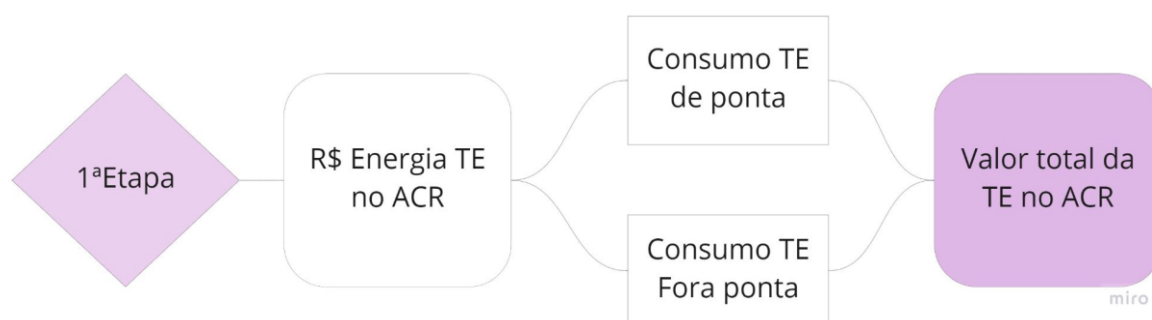
### 3.2 ENTENDENDO A MOVEE-ACL EM 12 ETAPAS

Nessa seção será abordado como é realizado o passo a passo realizado pela MOVEE-ACL para oferecer um resultado para o consumidor. Logo, as etapas apresentadas nessa seção são posteriores ao preenchimento dos dados pelo consumidor.

## PRIMEIRA ETAPA

A primeira etapa consiste no cálculo do custo de energia, ou seja, a TE, pelo consumidor no mercado regulado. Logo, o consumo de ponta é multiplicado pela tarifa de ponta assim como o consumo fora de ponta é multiplicado pela tarifa fora de ponta.

Figura 15 - 1ª Etapa - ACR



Fonte: 2021, a Autora.

Ao fim desta etapa, conforme a Figura 15, temos o valor total da TE no mercado regulado. Esse valor vai ser importante principalmente na terceira etapa, pois podemos visualizar a diferença dos dois ambientes de contratação.

## SEGUNDA ETAPA

A segunda etapa assemelha-se à primeira, mas nessa multiplica-se o consumo total de energia do consumidor pelo preço da energia no ACL. Ao fim chegaremos a três perspectivas diferentes, ou seja, o valor desse preço na perspectiva otimista, neutra e pessimista. Podendo escolher qual das perspectivas abordará na conclusão do estudo. Esta etapa está representada pela Figura 16, onde podemos visualizar a variável final, ou seja, as três perspectivas que podem ser consideradas para o estudo.

Figura 16 - 2ªEtapa - ACL



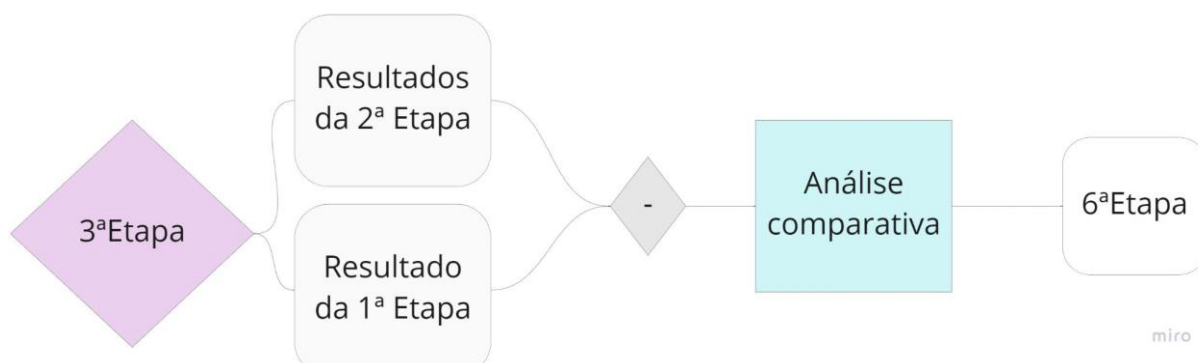
Fonte: 2021, a Autora.

Percebe-se aqui, que não temos tarifas de energias diferentes para o horário de ponta e fora de ponta. Mas podemos ter perspectivas distintas, essas perspectivas se referem ao valor de energia negociado com a geradora. Pois no ACL a TE é negociada diretamente com a geradora.

### TERCEIRA ETAPA

Na terceira etapa, é realizada uma análise comparativa da 1ªEtapa e da 2ªEtapa, sendo que é realizada uma subtração entre a 2ªEtapa e a 1ªEtapa. Essa é usada na, posteriormente na 6ª Etapa. Esta etapa temos representada pela Figura 17.

Figura 17 - 3ªEtapa – Comparativa I



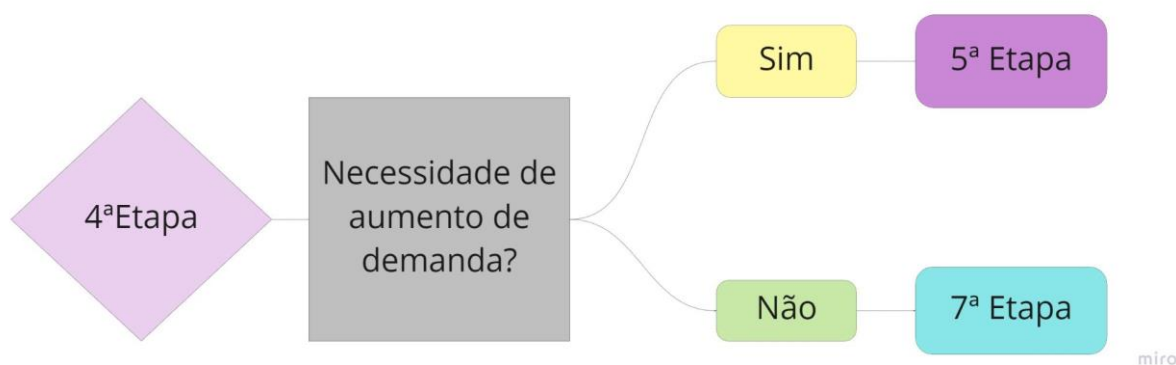
Fonte: 2021, a Autora.

Na 3ª Etapa compara-se os dois ambientes de contratação, ou seja, o ACR e o ACL. Aqui percebe-se a real diferença dos valores de energia nos dois ambientes.

#### QUARTA ETAPA

Na 4ª etapa analisa-se a demanda do consumidor. O consumidor precisa pedir aumento de demanda para se enquadrar na Portaria MME Nº465/19 Caso a resposta seja afirmativa, entramos na 5ª Etapa. Caso contrário passa-se para a 7ª Etapa.

Figura 18 - 4ªEtapa – aumento de demanda?



Fonte: 2021, a Autora.

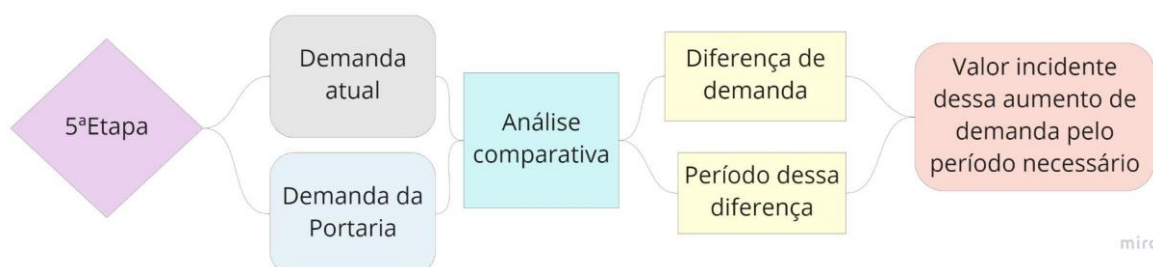
A 4ª Etapa é importante pois é através dela que se estima se será necessária uma mudança de contrato adicional com a distribuidora, para pedir o aumento de demanda. Além de que sabemos que teremos um custo adicional caso tenha que se passar pela 5ª Etapa.

#### QUINTA ETAPA

Na 5ª Etapa, mensura-se a diferença de demanda adicional que será paga, ou seja, como para viabilizar a migração há a necessidade de pedir o aumento de demanda, comparamos a demanda atual da unidade consumidora com a demanda vigente pelo ato regulamentário. Essa diferença de demanda deve ser analisada sobre dois vieses: o primeiro refere-se ao quanto de demanda adicional será necessário

contratar. E o segundo é por quanto tempo será necessária a contratação desse adicional de acordo com regulamentação.

Figura 19 - 5ª Etapa - Comparativa II



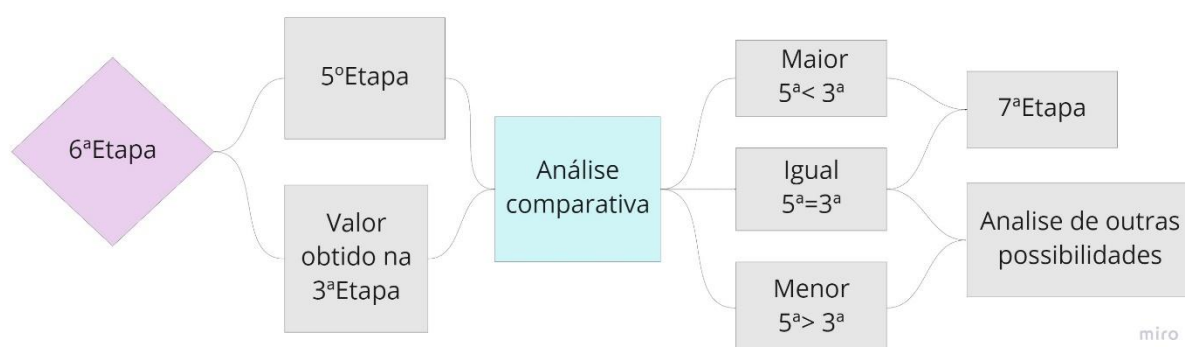
Fonte: 2021, a Autora.

Ao final teremos o valor adicional que será incidente quando analisaremos os dois ambientes. Esse valor depende, como mencionado pela Figura 19, da demanda atual da unidade consumidora (UC) e do período em que ela terá que permanecer com a demanda contratada adicional.

## SEXTA ETAPA

Na 6ª Etapa, novamente faz-se uma análise comparativa entre a 5ª Etapa que é a diferença adicional de demanda e a 3ª Etapa que é a diferença entre o ACR e o ACL. Se após essa análise a diferença entre a 5ª Etapa for menor que a 3ª Etapa prossegue-se para a 7ª Etapa. Se for maior é necessário fazer a análise de outras possibilidades. Caso ela seja igual podemos tanto prosseguir quanto analisar outras possibilidades.

Figura 20 - 6ª Etapa Comparativa III



Fonte: 2021, a Autora.

Aqui, depara-se com a possibilidade de não prosseguir com o processo e sim analisar outras possibilidades. Isso ocorre por a diferença paga pela demanda adicional ser superior a diferença entre o ambiente regulado do ambiente livre, fazendo com que a migração não se torne vantajosa no momento.

## SÉTIMA ETAPA

Assim entraremos na 7ª Etapa que estima o valor da TUSD. Sabe-se que a TUSD é paga para a distribuidora independentemente do ambiente de contratação. É importante estimar o valor da TUSD pois ela é uma parte significativa da conta final. Logo para estimar a TUSD, multiplica-se tanto a TUSD ponta e fora ponta pelo consumo na ponta e fora ponta do consumidor.

Figura 21 - 7ª Etapa - TUSD



Fonte: 2021, a Autora.

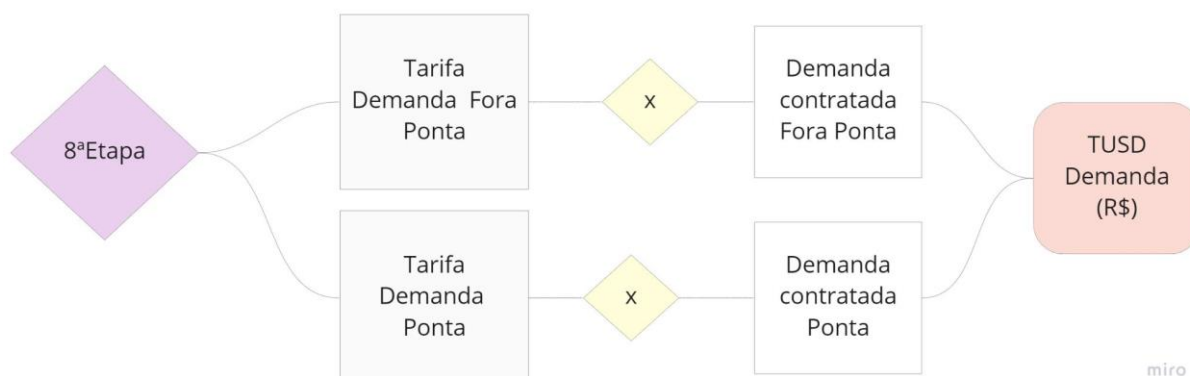
E o valor total desta etapa é a soma final do total, que chamaremos de TUSD Consumo. Conforme a Figura 21.

## OITAVA ETAPA

Na 8ª Etapa calcula-se o valor que o consumidor paga pela demanda contratada atual. Dependendo da tarifa horo sazonal do consumidor podemos ter uma

tarifa única ou uma em horário de ponta e fora ponta. Assim ao final, conforme a Figura 22, temos a TUSD da demanda total.

Figura 22 - 8ªEtapa TUSD Demanda



Fonte: 2021, a Autora.

Ao final, como ocorre na 7ª Etapa, temos o valor total, sendo nomeado de TUSD Demanda. Tanto a 7ª quanto a 8ª etapa são importantes para comparar o total dos dois ambientes, mesmo as duas incidindo nos dois ambientes é válido para comparar o montante estimado total.

## NONA ETAPA

Na 9ª Etapa estimamos o custo no ACR, sendo assim, soma-se os valores referentes a 1ª, 7ª e 8ª Etapa que são todos valores incidentes no ambiente regulado.

Figura 24

Figura 23 - 9ªEtapa ACR



Fonte: 2021, a Autora.



Ao fim desta etapa chegamos ao custo estimado no ACR, lembrando que como salienta-se no capítulo 2 não estão inclusos aqui os valores referentes às bandeiras tarifárias e impostos.

## DÉCIMA ETAPA

Semelhante a 9ª Etapa, agora estima-se o custo no ACL, aqui soma-se os valores obtidos na 2ª, 7ª, 8ª e na 5ª Etapa. Aqui temos que incluir a 5ª Etapa por ser um valor adicional para a migração, visto que a empresa precisa enquadrar-se na portaria. Caso ela não precise passar pela quinta etapa, consideramos, a 5ª Etapa, nula nesse processo de cálculo.

Figura 24 - 10ª Etapa ACL



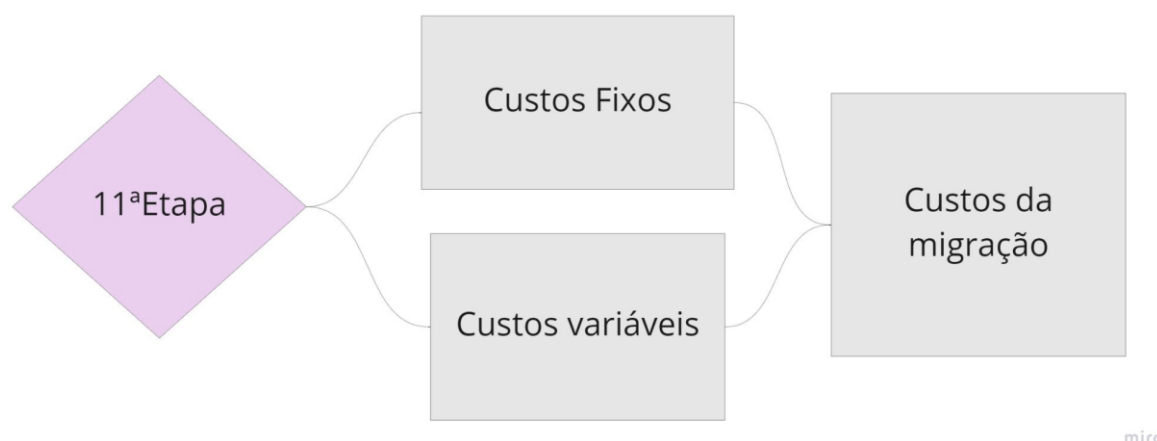
Fonte: 2021, a Autora.

Ao final da 10ª Etapa chegamos ao custo estimado no ACL. Assim temos em dez passos o cálculo do valor no ACR e no ACL levando-se em consideração a demanda adicional caso seja necessária. Com isso a comparação dos ambientes torna-se mais clara, como veremos posteriormente.

## DÉCIMA PRIMEIRA ETAPA

Nesta etapa, calcula-se o valor gasto para a migração. Temos aqui custos fixos e custos variáveis. Em custos fixos temos a incidência do valor gasto para a adequação do Sistema de Medição e Faturamento (SMF), a valor pago para o gestor de energia que será importante para análise de contratos e todos os procedimentos no ACL. Nos custos variáveis temos a mensalidade na CCEE, alguma ultrapassagem na energia contratada que pode incidir num custo adicional.

Figura 25 - 11ªEtapa Custos



Fonte: 2021, a Autora.

Depois que findada esta etapa podemos analisar a viabilidade de migração, pois até aqui temos todos os custos que podem ser estimados nos dois ambientes e o custo do processo de migração.

## **CUSTOS FIXOS E VARIÁVEIS**

A migração para o ACL tem custos, estes são determinados pelas adequações necessárias da unidade consumidora, como a adequação do Sistema de Medição e Faturamento (SMF) que em partes cabe ao consumidor. O custo de cadastro de agente da CCEE e ainda os custos mensais referentes a mesma. Esses custos variam de acordo com o perfil da empresa.

Os custos relativos à implementação do SMF que era um dos pontos que muitas vezes inviabiliza a migração está decrescendo, segundo CAPETTA em 2009 o custo para uma adequação para carga de 2000kW era de R\$40.000,00 em 2009 e hoje, 2021, esse custo se encontra em R\$8.000,00. Então temos uma redução bem acentuada nesse quesito possibilitando que mais empresas invistam no processo de migração. (46)

A mensalidade da CCEE depende do número de agentes que temos na Câmara, logo quanto mais agentes tivermos na CCEE maior será a atratividade da mensalidade, pois é calculada conforme o número de agentes. O aumento pode implicar em maiores custos de manutenção, mas ainda assim os custos mensais referentes à CCEE são razoavelmente baixos.

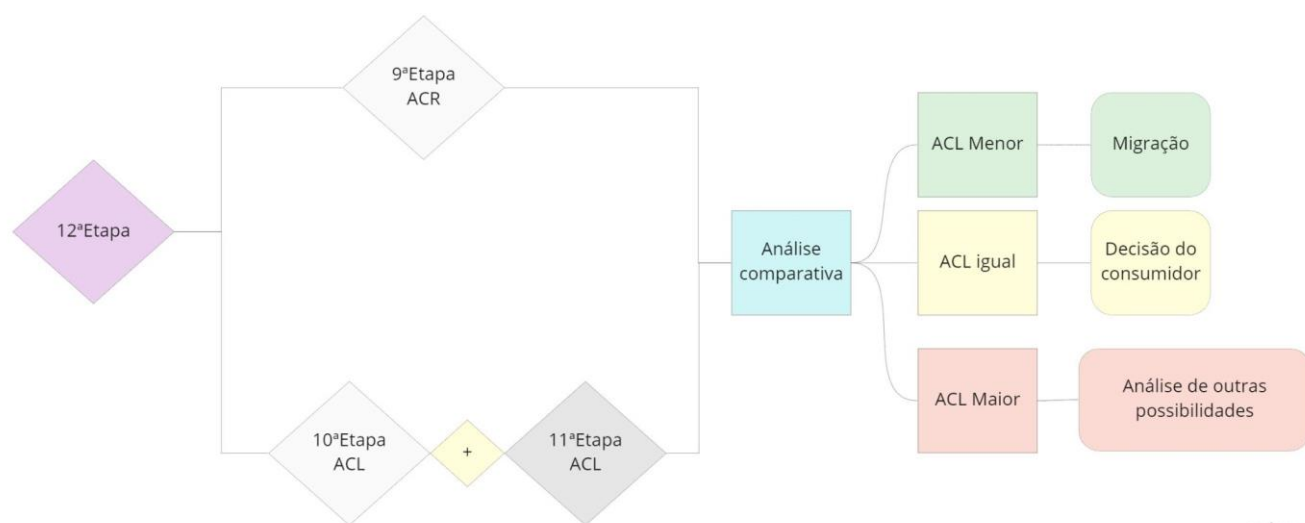
Para estimativa do custo para a migração para o ACL foram consultadas atas e resoluções da CCEE, cujos resultados convergem para os seguintes valores:

1. Valor cadastro como agente: valor para o cadastro de agente R\$6707,00 valor ajustado em 1º/11/2020, obtido através da CCEE em Detalhe Comunicado.(47)
2. Mensalidade da CCEE - depende mensalmente da Assembleia, e da quantidade de votos. Pode ser paga por boleto ou por débito em conta. Caso não ocorra o pagamento além das multas pode perder o direito de pertencer ao ACL. O valor da mensalidade tem por finalidade custear a CCEE.
3. Foi estimado um valor de R\$12.000,00 anuais com custos adicionais referentes a gestão de energia e gestão de contratos.
4. Cálculo da diferença no investimento na diferença de demanda se necessário.

## DÉCIMA SEGUNDA ETAPA

Ao fim, na 12ª Etapa temos a análise do custo referente ao ACR comparado com o custo da migração e do ACL. Compara-se os dois ambientes e chega-se à conclusão final. Se o valor somado do ACL com o processo de migração for menor que o ACL a migração se torna viável. Caso for maior, sugere-se analisar outras possibilidades. Se for igual, cabe ao consumidor decidir o que ele gostaria de fazer. Analisando assim todas as possibilidades.

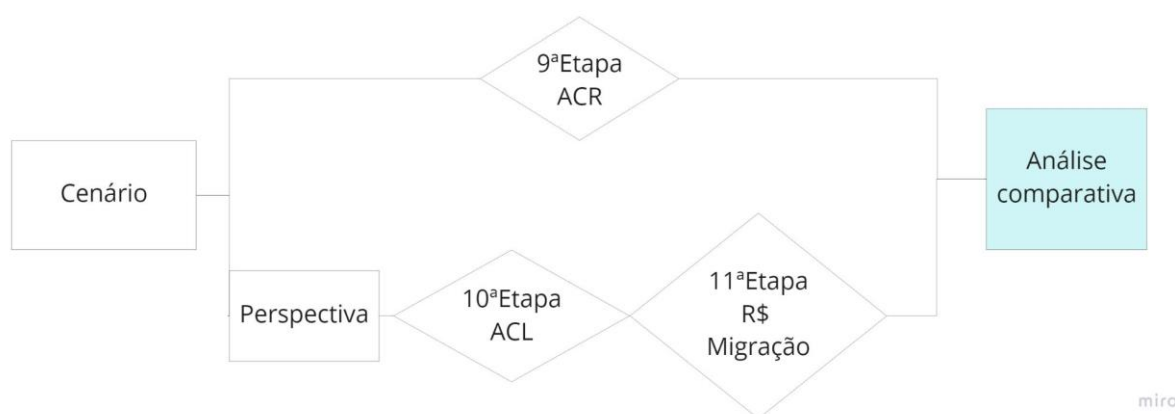
Figura 26 - 12ª Etapa Comparativa IV



### 3.3 CENÁRIOS

Para uma visão em perspectiva, percebe-se que os processos da MOVEE-ACL se traduzem em analisar o custo no ACR como nos mostra a 9ª Etapa. E escolher uma perspectiva, ou seja, analisar o valor da energia no ACL para analisar o custo no ACL, levando em consideração desde a perspectiva até o processo de migração, como podemos ver na Figura 27. Podendo ao fim estimar se é válido realizar a migração.

Figura 27 - Etapas



Fonte: 2021, a Autora.

Temos, portanto, quatro cenários de acordo com a parte regulamentar. O primeiro refere-se a empresas que já se enquadram na portaria, portanto denominado Cenário A. O segundo engloba empresas que passam a enquadrar a portaria a partir de janeiro de 2022, ou seja, com carga maior igual a 1000 kW, este então denomina-se cenário B. O terceiro, cenário C, engloba empresas que passam a enquadrar a portaria em janeiro de 2023, ou seja, com carga maior ou igual a 500 kW. E por fim, o cenário D, engloba empresas que ainda não se enquadram na portaria depois de 2023 e que precisarão manter o contrato de aumento de demanda caso migrem. Os cenários encontram-se sintetizados na Tabela 3 do capítulo 4. Assim como temos representado pela Figura 28, os cenários de forma sintetizada, para melhor compreensão de que as cargas consideradas e em que ano a UC está regulamentada a migrar para o ACL.

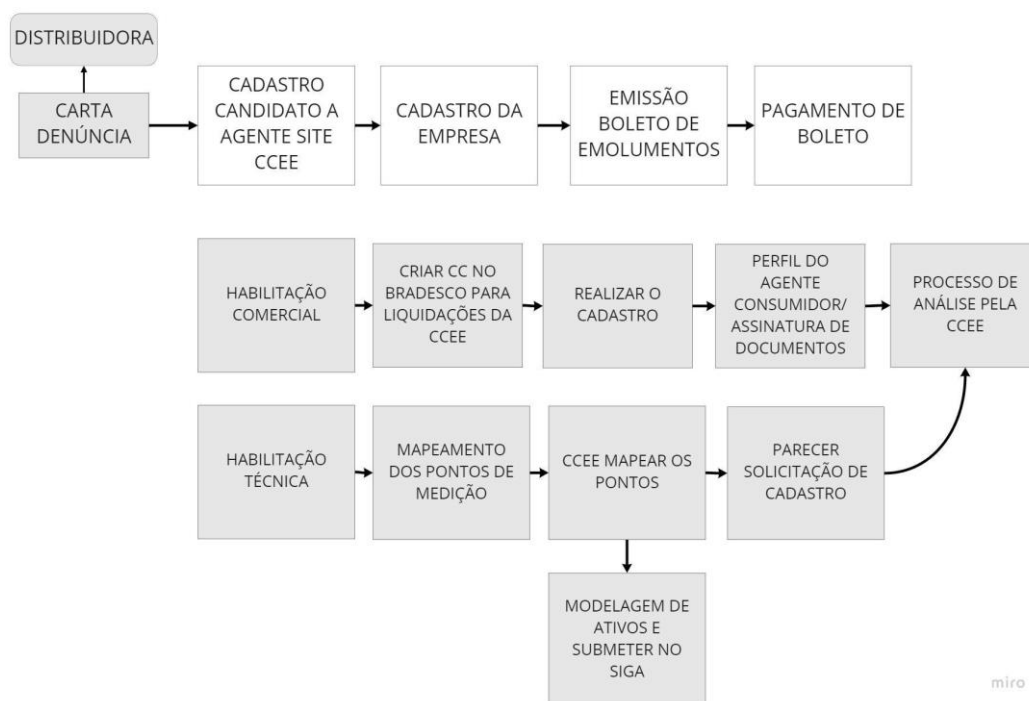
Figura 28 - Cenários



Fonte: 2021, a Autora.

Dentro desses cenários, adiciona-se o processo migratório, que se encontra no Apêndice A. Visto a importância da análise do mesmo para a complementação do trabalho. Portanto tem-se uma síntese do processo e a ordem das etapas na Figura 29, desde o início do processo a finalização do processo de migração para o ACL.

Figura 29 - Síntese do Processo Migratório



Fonte:2021, a Autora.

## 4.RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da metodologia apresentada acima, analisa-se os estudos de casos referentes a Tabela 3. Como citado anteriormente no capítulo 3, aplica-se a ferramenta nos quatro possíveis cenários. Na seção 1.3 do capítulo um viu-se a formulação do problema de pesquisa.

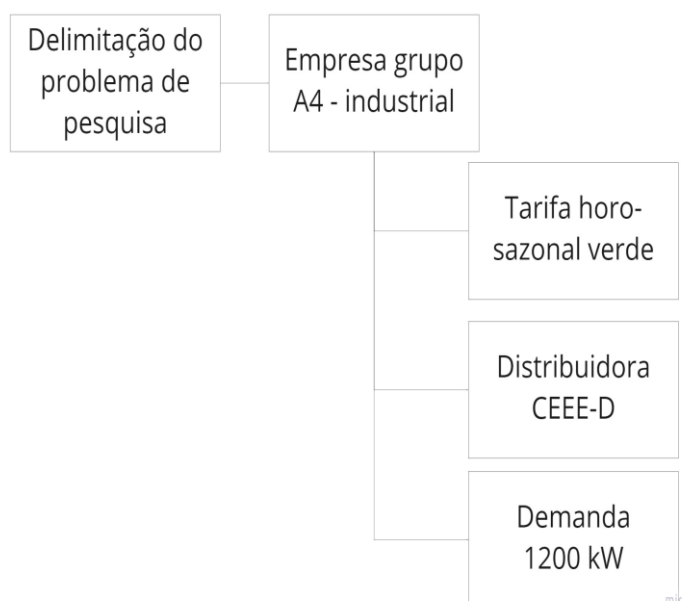
Tabela 3 - Cenários

Cenário	CARGA (kW)	5ª ETAPA	PERÍODO
A	1500	Não	NÃO SE APLICA
B	1200	Sim	12 MESES
C	900	Sim	24 MESES
D	300	Sim	INDEFINIDO

Fonte: 2021, a Autora.

Para retomar o que fora visto na seção 1.3, temos o fluxograma da Figura 30 que faz uma síntese da delimitação do problema.

Figura 30 - Delimitações



Fonte: 2021, a Autora.

As empresas foram norteadas por uma porcentagem da empresa modelo, ou seja, de acordo com a Tabela 3. Além disso, as perspectivas utilizadas foram norteadas pelos valores da Tabela 4 representadas abaixo.

Tabela 4 - Perspectivas ACL

Perspectivas ACL(R\$/kWh)	
OTIMISTA	0,168
NEUTRO	0,209
PESSIMISTA	0,232

Fonte:2021, a Autora

A construção deste capítulo, além de utilizar os dados da empresa modelo, modelando a carga consumida de acordo com o perfil de carga do cenário utiliza a perspectiva neutra. A escolha pela perspectiva neutra ocorre por ela ser uma média entre os extremos e com a média consegue-se visualizar de forma mais clara a possibilidade ou não da migração. O custo médio utilizado pela Comercializadora de Referência é de  $R\$209,00/MWh$  ou seja  $R\$0,209/kWh$ . Assim é aplicada no MOVEE-ACL a seleção de análise neutra. Logo, a demanda para cálculo estipulada foi usada em proporção, ou seja, conforme a Tabela 3.

Considerações sobre delimitações dos cenários:

- Projetaram se as tarifas sem encargos fiscais e sem bandeiras tarifárias;
- Todos os cenários enquadram se na tarifa horária verde;
- Não foi considerada a ultrapassagem de demanda.

Em custos, utilizaremos a Tabela 5 que será utilizada como custos para todos os cenários. Assim temos a construção do nosso problema.

Tabela 5 - Custos

CUSTOS	
ADESÃO CCEE	R\$ 6.707,00
ADEQUAÇÃO SMF	R\$ 8.000,00
CUSTOS ADICIONAIS	R\$ 10.000,00
ANUIDADE ESTIMADA	R\$ 3.205,00
GESTÃO ENERGÉTICA	R\$ 12.000,00
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 39.912,00</b>

Fonte: 2021, a Autora

Na Tabela 3 temos a construção dos cenários, onde temos os quatro cenários. Na Tabela 4 temos as perspectivas de análise. De onde, como mencionado anteriormente utilizaremos a perspectiva neutra. Finalizando com a Tabela 5 onde estão os custos referentes ao processo migratório.

#### 4.1 CENÁRIO A

A entrada do cenário A está representada na Tabela 6 onde constam o consumo de ponta e fora ponta e demanda de ponta e fora ponta como pode ser observado. São dados de coleta anuais, logo, temos o histórico de um ano. Os dados de consumo de energia será o mesmo para todos os cenários, mas a demanda será variável conforme a carga, como está representado na Tabela 3.



Tabela 6 - Dados de Entrada Cenário A

Histórico de faturas					
	Meses	Consumo P(kWh)	Consumo FP (kWh)	Demanda P(kW)	Demanda FP (kW)
Ano 1	1	20391	255973	828,8	1093,12
	2	23267	299146	832,76	881,44
	3	20297	259226	763,84	971,04
	4	15377	204655	535,36	885,92
	5	26326	367654	786,24	931,84
	6	26393	383082	863,52	1051,68
	7	34789	544729	1001,28	1173,76
	8	25083	494351	960,96	1404,48
	9	18329	394281	499,52	1144,64
	10	25616	449607	792,96	1199,52
	11	25257	382973	526,4	1024,8
	12	21025	316458	465,92	964,32

Fonte: 2021, a Autora.

Além desses dados, como consta na metodologia, é necessário selecionar a distribuidora, a tarifa horo sazonal e a demanda. Como já mencionado na seção 1.3 e retomado na seção 3.3 a empresa se enquadra na tarifa horo sazonal verde, logo o valor da tarifa de demanda de ponta e fora de ponta é a mesma. E está sob abrangência da CEEE-D.

## PRIMEIRA ETAPA

Para o cálculo de energia no ACR, apresentam-se as tarifas vigentes pela distribuidora escolhida, logo temos na Tabela 7 os valores das tarifas que serão utilizados na 1ª Etapa.

Tabela 7 - Valores tarifários CEEE-D

Distribuidora	TUSD (Ponta)	TUSD (Fora Ponta)	Demanda TUSD (Ponta)	Demanda TUSD (Fora Ponta)	TE (ponta)	TE (fora ponta)
CEEE-D VERDE	R\$ 1,20	R\$ 0,09	R\$ 21,93	R\$ 21,93	R\$ 0,41	R\$ 0,25

Fonte: 2021, CEEE-D

Com os dados de consumo já apresentados, multiplica-se o valor da tarifa pelo consumo da sua respectiva categoria. Assim multiplicamos: o consumo de ponta pela TE de ponta e o consumo fora de ponta pela TE fora de ponta. A soma dos dois resultados estabelece o fim da 1ª Etapa. Ao fim desta etapa, conforme vimos na seção 4, temos o valor total da TE no mercado regulado.

## SEGUNDA ETAPA

A segunda etapa assemelha-se à primeira, mas nessa multiplica-se o consumo total de energia do consumidor pelo preço da energia no ACL. Como já dito na introdução deste capítulo, utilizaremos a tarifa da perspectiva neutra por ser a média dos extremos. Aqui independente de ser consumo de ponta ou fora de ponta o custo da energia é o mesmo nos dois horários. Logo, soma-se o consumo de energia e multiplica-se pela tarifa de perspectiva neutra, apresentada na Tabela 4.

## TERCEIRA ETAPA

Na terceira etapa, é realizada uma análise comparativa da 1ª Etapa e da 2ª Etapa, sendo que é realizada uma subtração entre a 2ª Etapa e a 1ª Etapa. Essa é usada, posteriormente, na 6ª Etapa. Na 3ª Etapa compara-se os dois ambientes de contratação, ou seja, o ACR e o ACL. Aqui percebe-se a real diferença dos valores de energia nos dois ambientes. Conforme conseguimos ver na Tabela 8.

Tabela 8 - Síntese das três primeiras etapas

	1ªEtapa	2ªEtapa	3ªEtapa
Meses	TE ACR	TE ACL	ACL-ACR
1	R\$ 72.959,73	R\$ 46.429,15	R\$ 26.530,58
2	R\$ 85.035,25	R\$ 54.165,38	R\$ 30.869,86
3	R\$ 73.742,69	R\$ 46.959,86	R\$ 26.782,82
4	R\$ 57.954,38	R\$ 36.965,38	R\$ 20.989,01
5	R\$ 103.582,34	R\$ 66.188,64	R\$ 37.393,70
6	R\$ 107.505,12	R\$ 68.791,80	R\$ 38.713,32
7	R\$ 151.748,89	R\$ 97.359,02	R\$ 54.389,86
8	R\$ 135.064,34	R\$ 87.264,91	R\$ 47.799,43
9	R\$ 107.038,86	R\$ 69.318,48	R\$ 37.720,38
10	R\$ 123.984,64	R\$ 79.837,46	R\$ 44.147,17
11	R\$ 107.013,58	R\$ 68.582,64	R\$ 38.430,94
12	R\$ 88.490,56	R\$ 56.697,14	R\$ 31.793,42

Fonte: 2021, a Autora

#### QUARTA ETAPA

Na 4ª etapa encontra-se o processo da análise de demanda do consumidor, no Cenário A, como a demanda é de 1500 kW o que contempla a portaria não é necessário passar pela 5ª e 6ª Etapa, ou seja, passa-se para a 7ª Etapa.

#### SÉTIMA ETAPA

Semelhante a 1ªEtapa, aqui estimamos os valores pagos pela TUSD Ponta e Fora pontas. Logo multiplicamos os valores de consumo de ponta e fora de ponta pela tarifa TUSD ponta e o consumo fora de ponta pela tarifa TUSD fora de ponta que foram apresentadas na Tabela 7. Sendo que ao final da 7ª Etapa temos o valor de consumo TUSD.

## OITAVA ETAPA

Na 8ª Etapa calcula-se o valor que o consumidor paga pela demanda contratada atual. Aqui multiplica-se a demanda contratada pela tarifa de demanda apresentada na Tabela 7. Ao final desta etapa, podemos sintetizar os dados de TUSD e TUSD Demanda do consumidor, como representa a Tabela 9.

Tabela 9 - Síntese da 7ª e 8ªEtapa

Meses	7ªEtapa	8ªEtapa
	TUSD	TUSD DEMANDA
1	R\$ 47.471,71	R\$ 32.895,00
2	R\$ 54.801,63	R\$ 32.895,00
3	R\$ 47.650,64	R\$ 32.895,00
4	R\$ 36.841,77	R\$ 32.895,00
5	R\$ 64.624,76	R\$ 32.895,00
6	R\$ 66.089,62	R\$ 32.895,00
7	R\$ 90.683,43	R\$ 32.895,00
8	R\$ 74.499,60	R\$ 32.895,00
9	R\$ 57.404,24	R\$ 32.895,00
10	R\$ 71.125,21	R\$ 32.895,00
11	R\$ 64.714,75	R\$ 32.895,00
12	R\$ 53.660,89	R\$ 32.895,00

Fonte:2021, a Autora.

Ao final, como ocorre na 7ª Etapa, temos o valor total, sendo nomeado de TUSD Demanda. Tanto a 7ª quanto a 8ª etapa são importantes para comparar o total dos dois ambientes, mesmo as duas incidindo nos dois ambientes é válido para comparar o montante estimado total.

## NONA ETAPA

Na 9ª Etapa estimamos o custo no ACR, sendo assim, soma-se os valores referentes a 1ª, 7ª e 8ª Etapa que são todos valores incidentes no ambiente regulado. Ao fim desta etapa chegamos ao custo estimado no ACR, lembrando que como salienta-se no capítulo 2 não estão inclusos aqui os valores referentes às bandeiras tarifárias e impostos.

## DÉCIMA ETAPA

Semelhante a 9ª Etapa, agora estima-se o custo no ACL, aqui soma-se os valores obtidos na 2ª, 7ª, 8ª e na 5ª Etapa. Sendo que, no cenário A a 5ª Etapa não será contabilizada, pois a empresa já se enquadra na portaria.

Ao final da 10ª Etapa chegamos ao custo estimado no ACL. Assim chegamos à Tabela 10 que representa os valores totais nos dois ambientes de contratação.

Tabela 10- Síntese da 9ª e 10ª Etapa

Meses	9ªEtapa	10ªEtapa
	ACR	ACL
1	R\$ 153.326,44	R\$ 126.795,86
2	R\$ 172.731,87	R\$ 141.862,01
3	R\$ 154.288,33	R\$ 127.505,51
4	R\$ 127.691,16	R\$ 106.702,15
5	R\$ 201.102,10	R\$ 163.708,40
6	R\$ 206.489,75	R\$ 167.776,42
7	R\$ 275.327,32	R\$ 220.937,45
8	R\$ 242.458,94	R\$ 194.659,52
9	R\$ 197.338,10	R\$ 159.617,72
10	R\$ 228.004,85	R\$ 183.857,68
11	R\$ 204.623,33	R\$ 166.192,39
12	R\$ 175.046,45	R\$ 143.253,03

Fonte:2021, a Autora.

## DÉCIMA PRIMEIRA ETAPA

Como mencionado anteriormente aqui teremos custos fixos e variáveis. Sendo que temos a Tabela 5 representando todos os custos. Dentro dela temos os custos iniciais, ou seja, aqueles que são aplicados só uma vez, que são o custo da adequação do SMF e do boleto de emolumentos para tornar-se agente da CCEE. Em custos variáveis temos a anuidade da CCEE, que como dito não é uma anuidade e sim uma mensalidade que é recalculada mensalmente e os custos adicionais que foram estimados caso haja algum imprevisto. Em custo fixo temos a gestão de energia que é de acordo com o contrato realizado pelo cliente com a gestora de energia.

## DÉCIMA SEGUNDA ETAPA

Ao fim, na 12ª Etapa temos a análise do custo referente ao ACR comparado com o custo da migração e do ACL. Compara-se os dois ambientes e chega-se à conclusão final. Se o valor somado do ACL com o processo de migração for menor que o ACL a migração se torna viável. Caso for maior, sugere-se analisar outras possibilidades. Se for igual, cabe ao consumidor decidir o que ele gostaria de fazer. Analisando assim todas as possibilidades. A Tabela 11 mostra os valores totais do ACR e do ACL com os custos migratórios totais incidentes no primeiro mês.

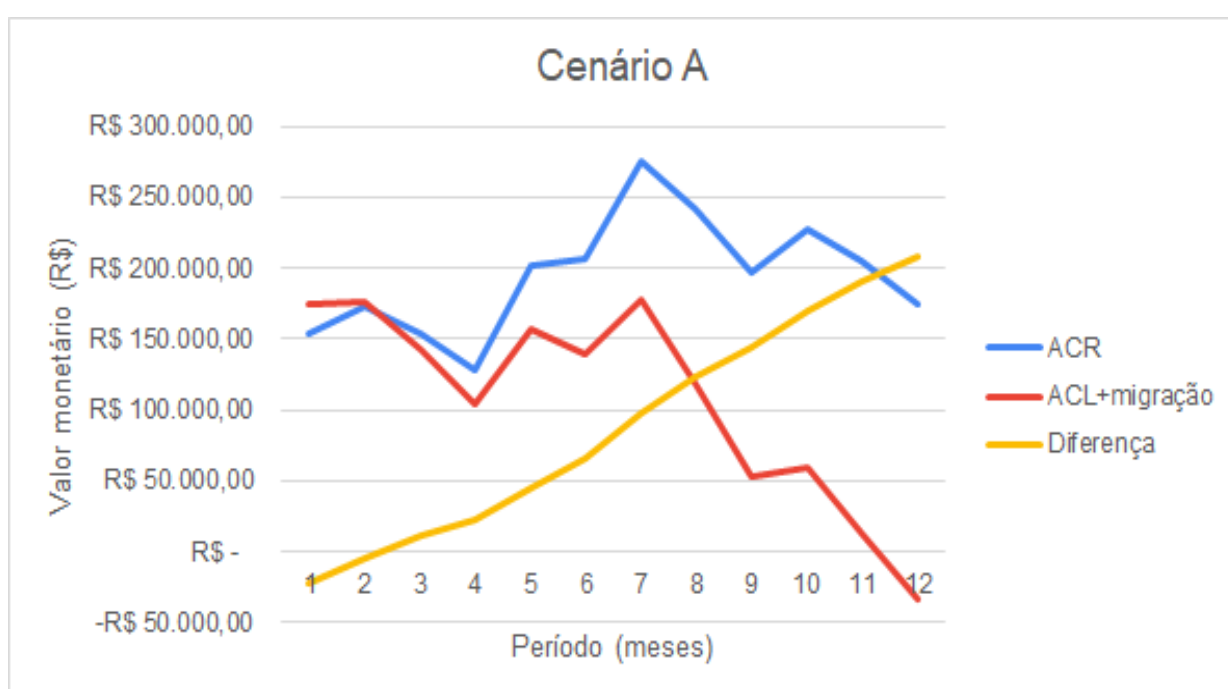
Tabela 11 - 12ª Etapa

	9ª Etapa	10ª Etapa+11ª Etapa
Meses	ACR	ACL+ migração
1	R\$ 153.326,44	R\$ 166.707,86
2	R\$ 172.731,87	R\$ 141.862,01
3	R\$ 154.288,33	R\$ 127.505,51
4	R\$ 127.691,16	R\$ 106.702,15
5	R\$ 201.102,10	R\$ 163.708,40
6	R\$ 206.489,75	R\$ 167.776,42
7	R\$ 275.327,32	R\$ 220.937,45
8	R\$ 242.458,94	R\$ 194.659,52
9	R\$ 197.338,10	R\$ 159.617,72
10	R\$ 228.004,85	R\$ 183.857,68
11	R\$ 204.623,33	R\$ 166.192,39
12	R\$ 175.046,45	R\$ 143.253,03
<b>TOTAL</b>	<b>R\$ 2.338.428,64</b>	<b>R\$ 1.942.780,14</b>

Fonte:2021, a Autora.

Analisando a tabela 11 percebe-se que como os custos de migração estão incidindo no primeiro mês, neste o ACL se torna maior que o ACR, mas isso acontece apenas no primeiro mês. Assim, logo após o segundo mês de migração já pode-se visualizar que o custo referente ao ACR é superior ao ACL, logo o MOVEE-ACL sugere a migração para o ACL. Pode-se visualizar este aspecto no Gráfico da Figura 31 abaixo.

Figura 31 -Análise do ACR x ACL+ migração



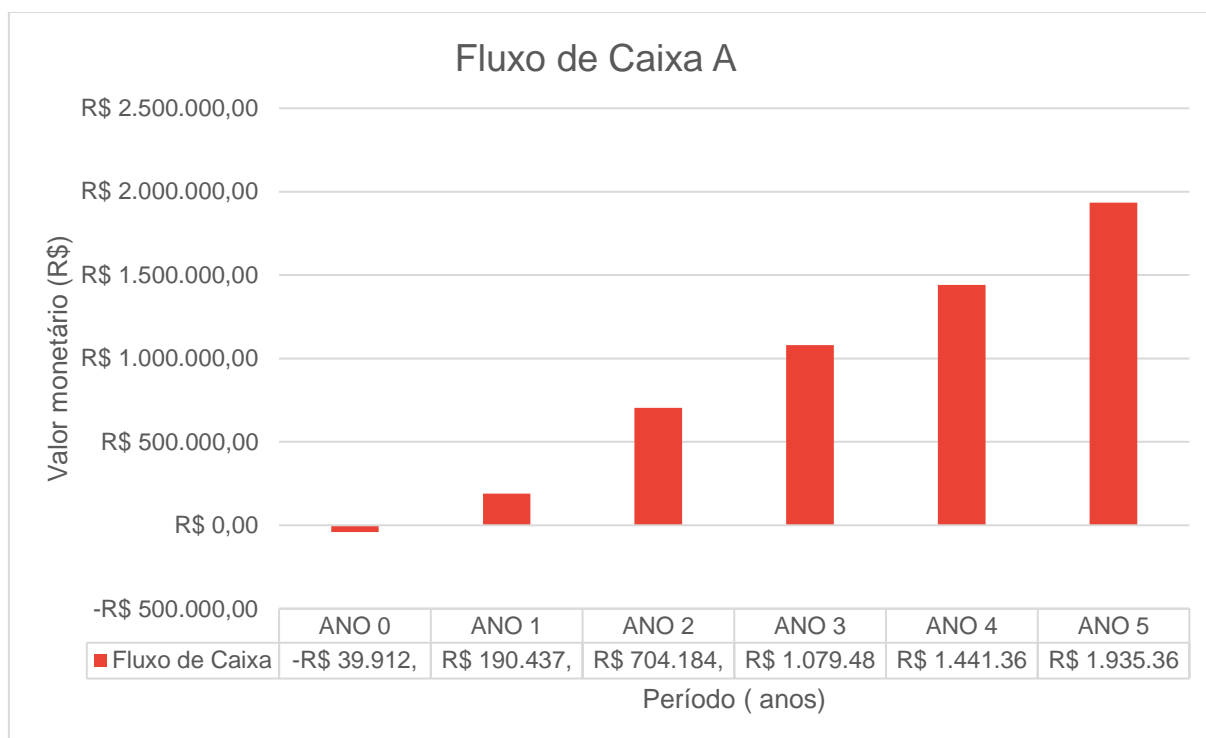
Fonte:2021, a Autora.

No gráfico podemos observar as curvas do ACR e do ACL com a migração, percebe-se que logo após do segundo mês o ACR ultrapassa os valores do ACL. O gráfico mostra picos de consumo entre o 5º e 9º mês, isso acontece pela classe do consumidor, ou seja, como dito na seção 1.3 o consumidor se enquadra no grupo A4 e a curva de carga dele e de consumo é sazonal, por ter períodos de safra, onde o consumo é maior. Além disso, percebe-se que a diferença monetária entre os dois ambientes cresce, visto que no início como temos o valor do investimento e ao fim temos a sobreposição a linha do azul que representa os custos do ACR.

Com os dados de entrada, estima-se o também o valor do fluxo de caixa neste cenário representado pela Figura 32. O ano zero presente no gráfico refere-se ao ano

da migração, ou seja, logo que a unidade consumidora migra para o ACL há o investimento inicial e é ele que está representado no ano zero.

Figura 32 - Fluxo de Caixa A



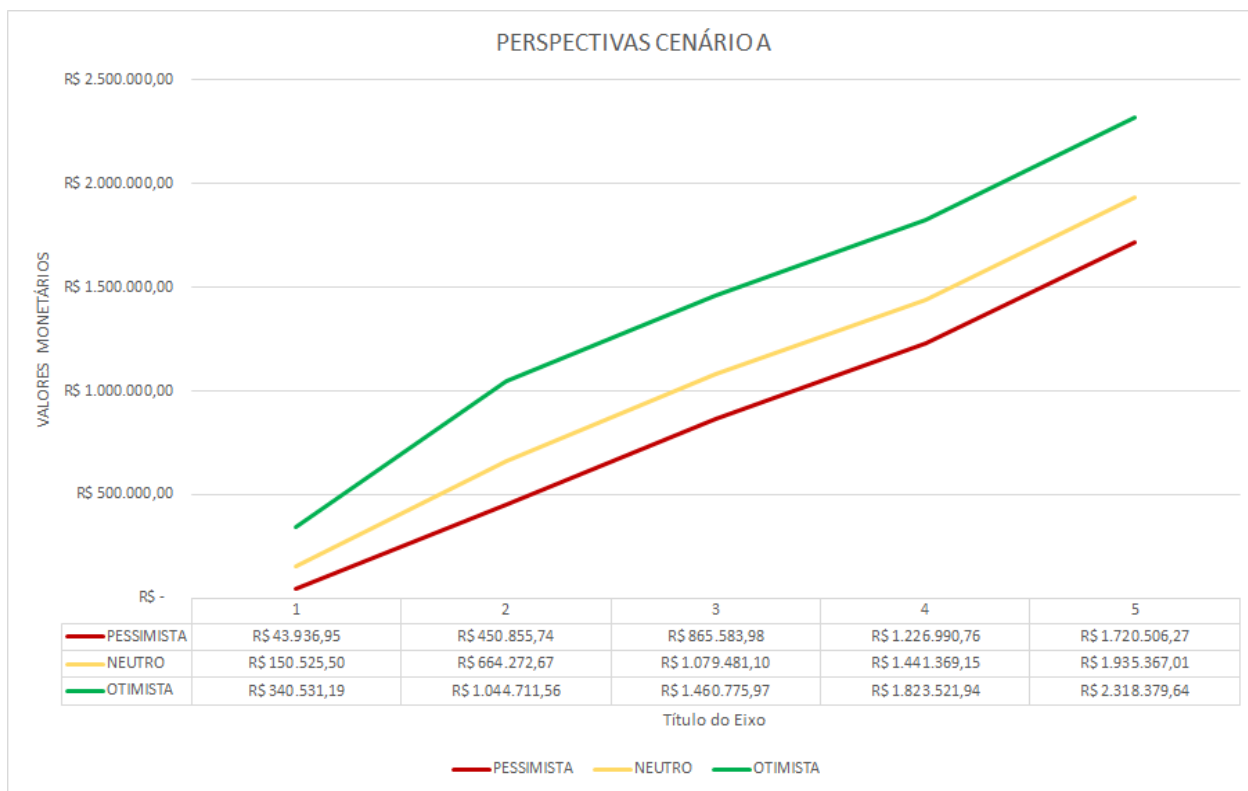
Fonte:2021, a Autora.

Analisando o gráfico podemos ver que mesmo o investimento inicial sendo de R\$39.912,16, os retornos financeiros se apresentam em menos de um ano. Sendo assim, no primeiro ano após a migração já temos um retorno positivo. Calculando o valor do Payback, obtém-se o retorno em 2,1 meses como mostra a análise gráfica.

No início do capítulo 4 delimitamos o estudo dos cenários na perspectiva neutra. Entretanto, para compararmos as três perspectivas traça-se o Gráfico da Figura 33. Assim pode-se ver o resultado em cada perspectiva. Nele em verde temos a perspectiva otimista, em amarelo a neutra e em vermelho a pessimista. No cenário A, a viabilidade de migração ocorre de uma maneira que no primeiro ano após a migração tenhamos apenas valores positivos, ou seja, que mostram a favorabilidade para a migração, neste cenário.



Figura 33 - Perspectivas Cenário A



Fonte:2021, a Autora.

## 4.2 CENÁRIO B

A entrada do cenário B está representada na Tabela 12 onde constam o consumo de ponta e fora ponta e demanda de ponta e fora ponta como pode ser observado. São dados de coleta anuais, logo, temos o histórico de um ano. Salienta-se aqui que os dados de entrada estão todos correlacionados a empresa A, ou seja, a empresa modelo. Em que os parâmetros se encontram na seção 1.3. Vemos que, se compararmos a Tabela 12 com a Tabela 6, se vê a igualdade nos consumos de energia e a diferença na demanda, visto que é a demanda que definirá se é necessário ou não pedir o aumento. Na Tabela 12, vemos que a demanda está abaixo de 1500 kW, logo o aumento será uma etapa relevante a partir deste cenário. Caso que se repete no Cenário C e no Cenário D, como veremos a seguir.

Tabela 12 - Dados de entrada Cenário B

		Histórico de faturas			
Ano 1	Meses	Consumo P(kWh)	Consumo FP (kWh)	Demanda P(kW)	Demanda FP (kW)
	1	20391	255973	663,04	874,496
	2	23267	299146	666,208	705,152
	3	20297	259226	611,072	776,832
	4	12301,6	204655	428,288	708,736
	5	26326	367654	628,992	745,472
	6	26393	383082	690,816	841,344
	7	34789	544729	801,024	939,008
	8	25083	494351	768,768	1123,584
	9	18329	394281	399,616	915,712
	10	25616	449607	634,368	959,616
	11	25257	382973	421,12	819,84
	12	21025	316458	372,736	771,456

Fonte: 2021, a Autora.

A primeira, segunda e terceira etapa seguem os moldes do Cenário A, sendo que a Tabela 7 que se refere aos valores tarifários do ACR são os mesmos. Ao final da terceira etapa temos a Tabela 9, sintetizando os dados obtidos e fazendo a análise comparativa entre o ACL e o ACR, que é o mesmo do Cenário A, visto que o consumo de energia é o mesmo.

Na quarta etapa, temos uma mudança, visto que a unidade consumidora nesse caso ainda não se encontra dentro da resolução homologatória vigente, visto que possui a carga de 1200 kW. Logo, temos que aplicar a 5ª e 6ª Etapa.

Na quinta etapa, selecionamos a demanda atual e a comparamos com a demanda da portaria. Assim, encontra-se a diferença entre as demandas. E neste cenário, essa diferença terá que ser mantida por 12 meses a fim de revisar o contrato novamente após o período, podendo voltar para a demanda anterior findados esse tempo.

Tabela 13 -Diferença de demanda - 5ªEtapa

DEMANDA ATUAL	DEMANDA DA PORTARIA	DIFERENÇA
1200	1500	280

Fonte: 2021, a Autora

Na sexta etapa, monetiza-se essa diferença de demanda e comparamos com a 3ª Etapa, como é um valor adicional subtrai-se esse valor da 3ª Etapa. Caso os valores obtidos ao fim desta etapa sejam positivos, prossegue-se para a 7ª Etapa.

Tabela 14 - Síntese da 6ª Etapa

	3ªEtapa	5ªEtapa	6ªEtapa
Meses	ACL-ACR	DEMANDA ADD	(3ª-5ª)
1	R\$ 26.530,58	R\$ 6.140,40	R\$ 20.390,18
2	R\$ 30.869,86	R\$ 6.140,40	R\$ 24.729,46
3	R\$ 26.782,82	R\$ 6.140,40	R\$ 20.642,42
4	R\$ 20.989,01	R\$ 6.140,40	R\$ 14.848,61
5	R\$ 37.393,70	R\$ 6.140,40	R\$ 31.253,30
6	R\$ 38.713,32	R\$ 6.140,40	R\$ 32.572,92
7	R\$ 54.389,86	R\$ 6.140,40	R\$ 48.249,46
8	R\$ 47.799,43	R\$ 6.140,40	R\$ 41.659,03
9	R\$ 37.720,38	R\$ 6.140,40	R\$ 31.579,98
10	R\$ 44.147,17	R\$ 6.140,40	R\$ 38.006,77
11	R\$ 38.430,94	R\$ 6.140,40	R\$ 32.290,54
12	R\$ 31.793,42	R\$ 6.140,40	R\$ 25.653,02

Fonte: 2021, a Autora

Semelhante ao cenário A, aqui estimamos os valores pagos pela TUSD Ponta e Fora pontas. Como o consumo e as tarifas são as mesmas, os valores da 7ª Etapa também são iguais.

Na 8ª Etapa calcula-se o valor que o consumidor paga pela demanda contratada atual. Aqui multiplica-se a demanda contratada pela tarifa de demanda apresentada na Tabela 15. Ao final desta etapa, podemos sintetizar os dados de TUSD e TUSD Demanda do consumidor. Apesar da 7ª Etapa ser igual ao cenário A, a 8ª Etapa difere, pois a empresa possui demanda contratada distinta do cenário A.

Tabela 15 - Síntese da 7ª e 8ª Etapa

Meses	7ª Etapa	8ª Etapa
	TUSD	TUSD DEMANDA
1	R\$ 47.471,71	R\$ 26.316,00
2	R\$ 54.801,63	R\$ 26.316,00
3	R\$ 47.650,64	R\$ 26.316,00
4	R\$ 36.841,77	R\$ 26.316,00
5	R\$ 64.624,76	R\$ 26.316,00
6	R\$ 66.089,62	R\$ 26.316,00
7	R\$ 90.683,43	R\$ 26.316,00
8	R\$ 74.499,60	R\$ 26.316,00
9	R\$ 57.404,24	R\$ 26.316,00
10	R\$ 71.125,21	R\$ 26.316,00
11	R\$ 64.714,75	R\$ 26.316,00
12	R\$ 53.660,89	R\$ 26.316,00

Fonte: 2021, a Autora

Ao final, como ocorre na 7ª Etapa, temos o valor total, sendo nomeado de TUSD Demanda. Tanto a 7ª quanto a 8ª etapa são importantes para comparar o total dos dois ambientes, mesmo as duas incidindo nos dois ambientes é válido para comparar o montante estimado total.

A 9ª Etapa estima-se o custo no ACR, sendo assim, soma-se os valores referentes a 1ª, 7ª e 8ª Etapa que são todos valores incidentes no ambiente regulado. Ao fim desta etapa chegamos ao custo estimado no ACR, lembrando que como salienta-se no capítulo 2 não estão inclusos aqui os valores referentes às bandeiras tarifárias e impostos.

Na 10ª Etapa, estima-se o custo no ACL, aqui soma-se os valores obtidos na 2ª, 7ª, 8ª e na 5ª Etapa. Ao final da 10ª Etapa chegamos ao custo estimado no ACL. Assim chegamos à Tabela 16 que representa os valores totais dos dois ambientes.

Tabela 16 - Síntese da 9ª e 10ª Etapa

Meses	9ªEtapa	10ªEtapa
	ACR	ACL
1	R\$ 146.747,44	R\$ 126.357,26
2	R\$ 166.152,87	R\$ 141.423,41
3	R\$ 147.709,33	R\$ 127.066,91
4	R\$ 121.112,16	R\$ 106.263,55
5	R\$ 194.523,10	R\$ 163.269,80
6	R\$ 199.910,75	R\$ 167.337,82
7	R\$ 268.748,32	R\$ 220.498,85
8	R\$ 235.879,94	R\$ 194.220,92
9	R\$ 190.759,10	R\$ 159.179,12
10	R\$ 221.425,85	R\$ 183.419,08
11	R\$ 198.044,33	R\$ 165.753,79
12	R\$ 168.467,45	R\$ 142.814,43

Fonte:2021, a Autora.

Agregando os custos para a realização da migração, chegamos a 12ª Etapa, que compara os custos relativos aos dois ambientes de contratação. Analisando superficialmente a Tabela 17 podemos ver que no primeiro mês temos a incidência do custo migratório e este custo inicial tende a ser compensado posteriormente.

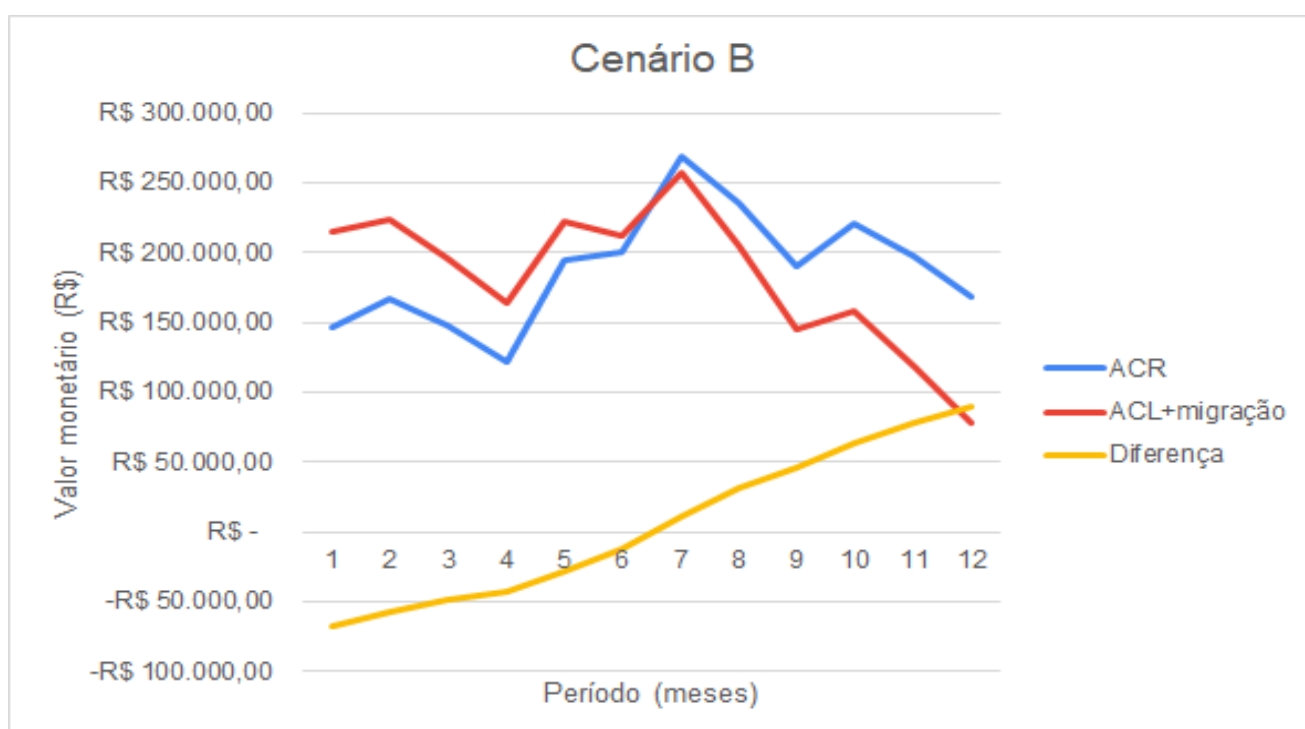
Tabela 17 – ACR x ACL migração

Meses	9ªEtapa	10ªEtapa+11ªEtapa
	ACR	ACL+ migração
1	R\$ 146.747,44	R\$ 166.268,44
2	R\$ 166.152,87	R\$ 141.423,41
3	R\$ 147.709,33	R\$ 127.066,91
4	R\$ 121.112,16	R\$ 106.263,55
5	R\$ 194.523,10	R\$ 163.269,80
6	R\$ 199.910,75	R\$ 167.337,82
7	R\$ 268.748,32	R\$ 220.498,85
8	R\$ 235.879,94	R\$ 194.220,92
9	R\$ 190.759,10	R\$ 159.179,12
10	R\$ 221.425,85	R\$ 183.419,08
11	R\$ 198.044,33	R\$ 165.753,79
12	R\$ 168.467,45	R\$ 142.814,43
TOTAL	R\$ 2.259.480,64	R\$ 1.937.516,12

Fonte:2021, a Autora.

Analisando a Tabela 17 percebe-se que como os custos de migração estão incidindo no primeiro mês, neste o ACL se torna maior que o ACR. Esse custo incidente no início do primeiro mês é compensado em torno de 6,5 meses. Conforme podemos ver através da Figura 34, que aborda os custos totais dos dois ambientes de contratação.

Figura 34 - Cenário B

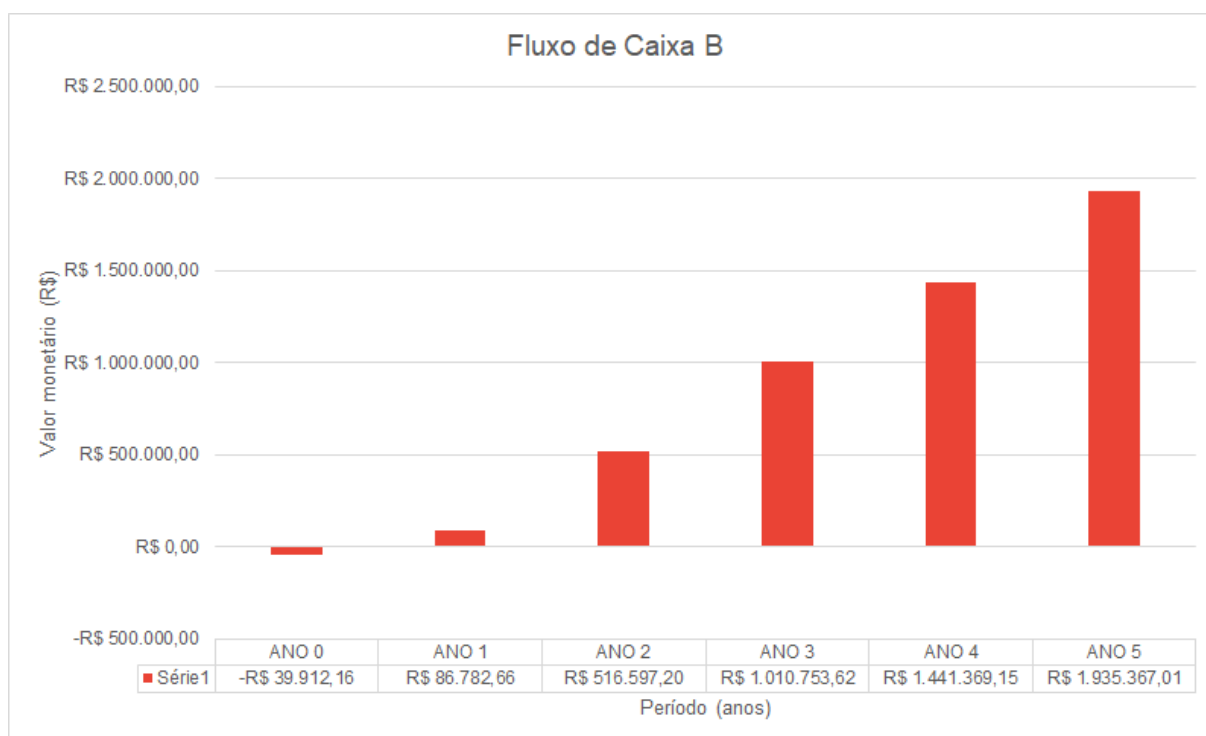


Fonte:2021, a Autora.

Além das curvas representando ACR e o ACL com a migração temos a curva amarela representando a diferença entre os dois cenários. Como mencionado na seção 4.1 no Cenário A, ela representa a diferença entre o ACL e o ACR. E ela inicia negativa pois é estimado o custo da migração.

Com os dados de entrada, estima-se o também o valor do fluxo de caixa neste cenário como representado pela Figura 35. O ano zero presente no gráfico refere-se ao ano da migração, ou seja, logo que a unidade consumidora migra para o ACL há o investimento inicial e é ele que está representado no ano zero.

Figura 35 - Fluxo de caixa Cenário B

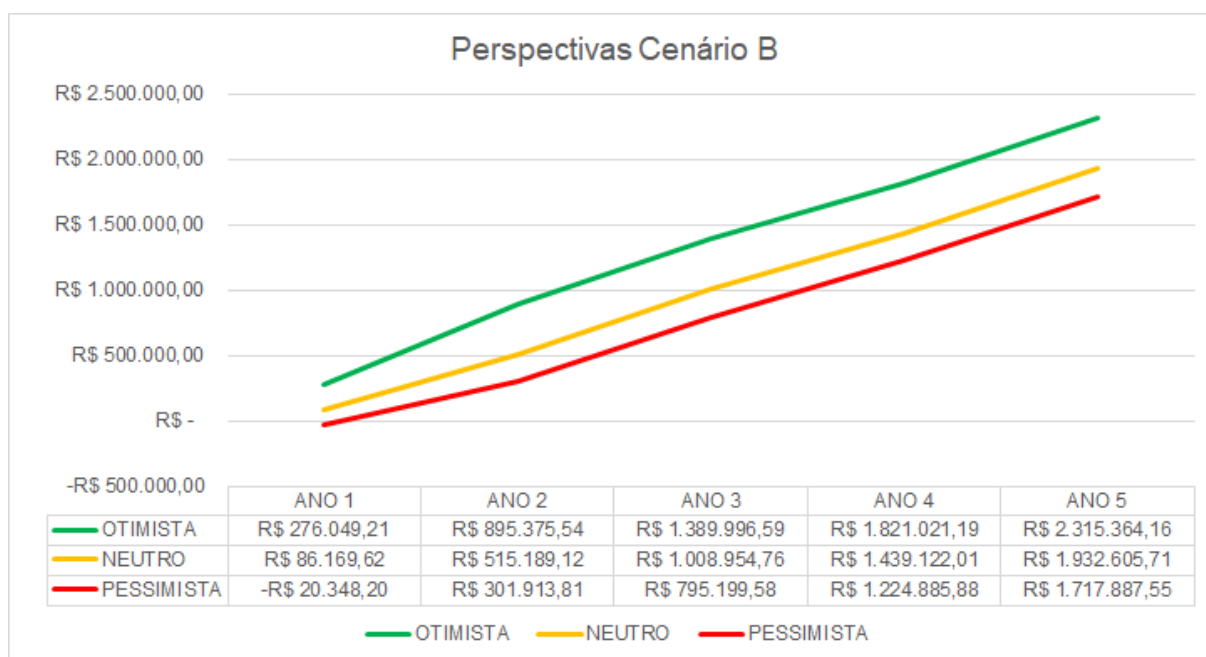


Fonte:2021, a Autora.

Analisando o gráfico podemos ver que mesmo o investimento inicial sendo de R\$39.912,16. Ao fim do primeiro ano, estima-se uma vantagem financeira de R\$86.782,66.

Aqui também podemos ver a viabilidade da migração nas três perspectivas, ou seja, no Gráfico da Figura 36 vemos em verde temos a perspectiva otimista, em amarelo a neutra e em vermelho a pessimista. No cenário A, a viabilidade de migração ocorre de uma maneira que no primeiro ano após a migração tenhamos apenas valores positivos, ou seja, que mostram a favorabilidade para a migração, neste cenário. Enquanto no cenário B, como vemos na Figura 36, a perspectiva pessimista se encontra em negativa no primeiro ano. Se compararmos as tarifas de energia da distribuidora e o custo de energia nessa perspectiva, podemos ver que são próximas e devido a isso conseguimos ver esse lado negativo da perspectiva. Entretanto, assim como no cenário anterior, a migração é uma alternativa favorável para a UC.

Figura 36 - Perspectivas Cenário B



Fonte:2021, a Autora.

### 4.3 CENÁRIO C

O cenário C, conforme a Tabela 3 foi proposto por abordar uma unidade consumidora que passa a ser regulamentada pela portaria só em 24 meses, ou seja, o custo adicional na 5ª Etapa será adicionado por dois anos em custos adicionais. Como nos cenários anteriores, temos como dados de entrada a Tabela 18. São dados de coleta anuais, logo, temos o histórico de um ano. No cenário D, a Tabela 18 que se compara de forma sintetizada com a Tabela 6 a e Tabela 12 não será apresentada, visto que até o presente momento entende-se que o leitor já compreende como é realizada a implementação dos dados de entrada neste estudo. Lembrando que os dados da Tabela 18, assim como nos dados das tabelas anteriores estão de acordo com o percentual de carga dos cenários conforme a Tabela 2 apresentada anteriormente.



Tabela 18 - Dados de Entrada Cenário C

Histórico de faturas					
Meses	Consumo P(kWh)	Consumo FP (kWh)	Demanda P(kW)	Demanda FP (kW)	
Ano 1	1	20391	255973	497,28	655,872
	2	23267	299146	499,656	528,864
	3	20297	259226	458,304	582,624
	4	9226,2	204655	321,216	531,552
	5	26326	367654	471,744	559,104
	6	26393	383082	518,112	631,008
	7	34789	544729	600,768	704,256
	8	25083	494351	576,576	842,688
	9	18329	394281	299,712	686,784
	10	25616	449607	475,776	719,712
	11	25257	382973	315,84	614,88
	12	21025	316458	279,552	578,592

Fonte: 2021, a Autora.

Neste cenário, temos de forma sintetizada os passos da metodologia, sendo que o cenário respeita o mesmo procedimento do Cenário B. Temos, assim, de forma sintetizada o resultado dos procedimentos realizados nas primeiras seis etapas apresentados na Tabela 19.

Tabela 19 - Etapas iniciais Cenário C

Meses	1ªEtapa	2ªEtapa	3ªEtapa	5ªEtapa	6ªEtapa
	TE ACR	TE ACL	ACL-ACR	DEMANDA ADD	(3ª-5ª)
1	R\$ 72.959,73	R\$ 46.429,15	R\$ 26.530,58	R\$ 13.158,00	R\$ 13.372,58
2	R\$ 85.035,25	R\$ 54.165,38	R\$ 30.869,86	R\$ 13.158,00	R\$ 17.711,86
3	R\$ 73.742,69	R\$ 46.959,86	R\$ 26.782,82	R\$ 13.158,00	R\$ 13.624,82
4	R\$ 57.954,38	R\$ 36.965,38	R\$ 20.989,01	R\$ 13.158,00	R\$ 7.831,01
5	R\$ 103.582,34	R\$ 66.188,64	R\$ 37.393,70	R\$ 13.158,00	R\$ 24.235,70
6	R\$ 107.505,12	R\$ 68.791,80	R\$ 38.713,32	R\$ 13.158,00	R\$ 25.555,32
7	R\$ 151.748,89	R\$ 97.359,02	R\$ 54.389,86	R\$ 13.158,00	R\$ 41.231,86
8	R\$ 135.064,34	R\$ 87.264,91	R\$ 47.799,43	R\$ 13.158,00	R\$ 34.641,43
9	R\$ 107.038,86	R\$ 69.318,48	R\$ 37.720,38	R\$ 13.158,00	R\$ 24.562,38
10	R\$ 123.984,64	R\$ 79.837,46	R\$ 44.147,17	R\$ 13.158,00	R\$ 30.989,17
11	R\$ 107.013,58	R\$ 68.582,64	R\$ 38.430,94	R\$ 13.158,00	R\$ 25.272,94
12	R\$ 88.490,56	R\$ 56.697,14	R\$ 31.793,42	R\$ 13.158,00	R\$ 18.635,42

Fonte: 2021, a Autora.

Na Tabela 19 podemos ver que o custo da demanda adicional é superior ao cenário B, pois temos uma diferença de carga de 300 kW entre os cenários e uma diferença de 600 kW se analisarmos a portaria. Logo, a diferença obtida na 6ª Etapa é menor. Logo, na Tabela 20 podemos ver que na 12ª Etapa o retorno torna-se um pouco mais lento que os cenários anteriores, visto que a unidade consumidora pagará mais com o aumento de demanda.

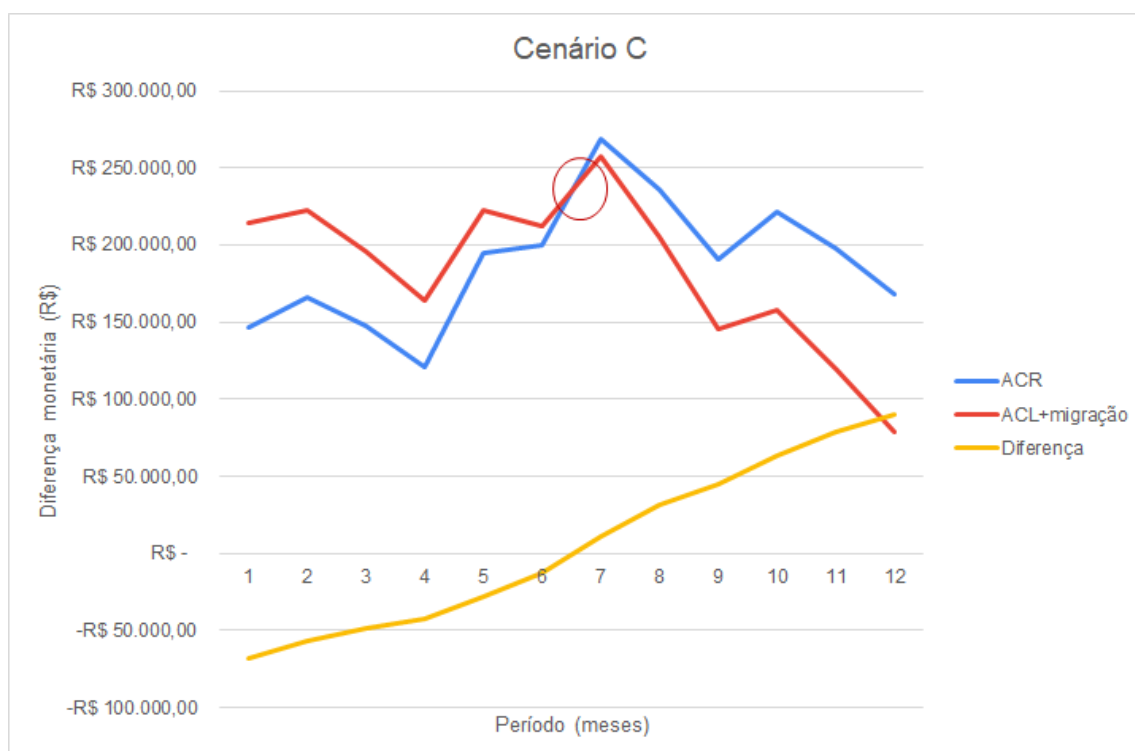
Tabela 20 - Síntese das últimas seis etapas

	8ªEtapa	9ªEtapa	10ªEtapa	10ª+11ª	12ªEtapa
Meses	TUSD	ACR	ACL	ACL+ migração	
	DEMANDA				
1	R\$ 19.737,00	R\$ 140.168,44	R\$ 126.795,86	R\$ 166.707,04	-R\$ 26.538,60
2	R\$ 19.737,00	R\$ 159.573,87	R\$ 141.862,01	R\$ 168.400,61	-R\$ 8.826,74
3	R\$ 19.737,00	R\$ 141.130,33	R\$ 127.505,51	R\$ 118.678,77	R\$ 22.451,56
4	R\$ 19.737,00	R\$ 114.533,16	R\$ 106.702,15	R\$ 106.702,15	R\$ 7.831,01
5	R\$ 19.737,00	R\$ 187.944,10	R\$ 163.708,40	R\$ 163.708,40	R\$ 24.235,70
6	R\$ 19.737,00	R\$ 193.331,75	R\$ 167.776,42	R\$ 167.776,42	R\$ 25.555,32
7	R\$ 19.737,00	R\$ 262.169,32	R\$ 220.937,45	R\$ 220.937,45	R\$ 41.231,86
8	R\$ 19.737,00	R\$ 229.300,94	R\$ 194.659,52	R\$ 194.659,52	R\$ 34.641,43
9	R\$ 19.737,00	R\$ 184.180,10	R\$ 159.617,72	R\$ 159.617,72	R\$ 24.562,38
10	R\$ 19.737,00	R\$ 214.846,85	R\$ 183.857,68	R\$ 183.857,68	R\$ 30.989,17
11	R\$ 19.737,00	R\$ 191.465,33	R\$ 166.192,39	R\$ 166.192,39	R\$ 25.272,94
12	R\$ 19.737,00	R\$ 161.888,45	R\$ 143.253,03	R\$ 143.253,03	R\$ 18.635,42

Fonte:2021, a Autora

Neste cenário vemos de forma sintetizada todos os cenários, pois ele segue a mesma metodologia do Cenário B. Já na Figura 37 conseguimos visualizar a diferença entre os dois ambientes de contratação estimando o valor da migração. Sendo assim, percebe-se que, o retorno financeiro se completa em cerca de sete meses. Um dos motivos pelo retorno financeiro ser obtido em menos de um ano, se deve ao fato do que o aumento de demanda não é tão expressivo, logo, financeiramente temos uma diferença de R\$ 13.158,00, o que em vista do retorno financeiro é um bom valor.

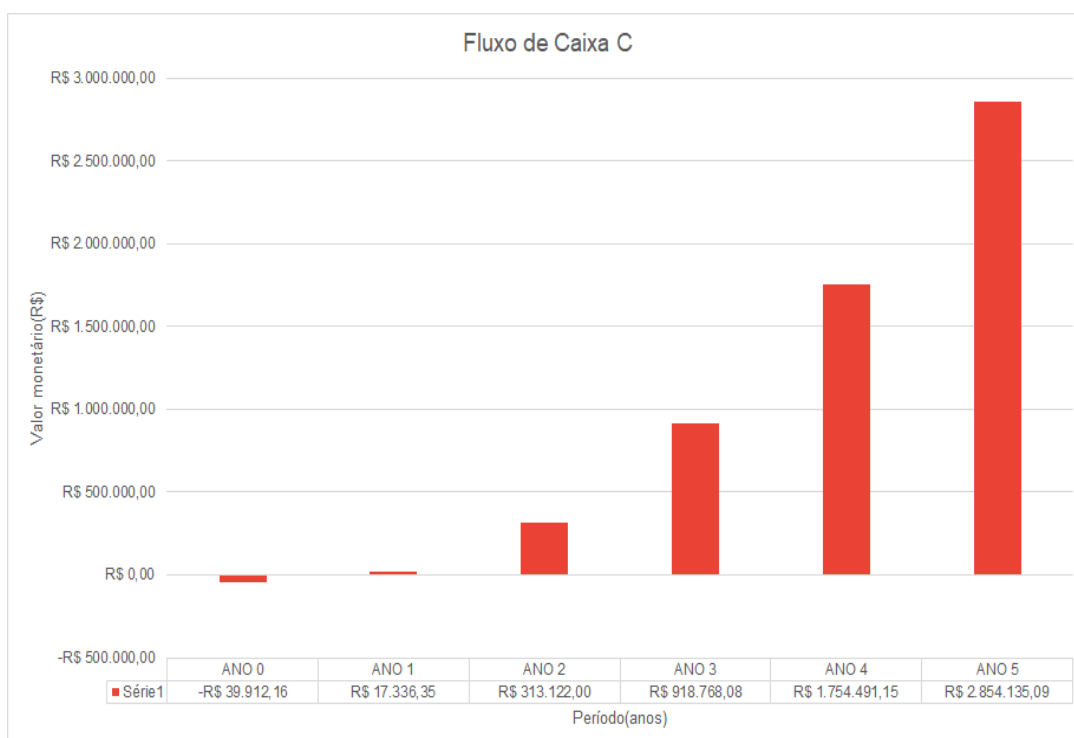
Figura 37 Cenário C



Fonte: 2021, a Autora.

Com os dados de entrada, estima-se o também o valor do fluxo de caixa neste cenário como representado pela Figura 38. O ano zero presente no gráfico refere-se ao ano da migração, ou seja, logo que a unidade consumidora migra para o ACL há o investimento inicial e é ele que está representado no ano zero. Ao fim, também conseguimos ver que, no primeiro ano, temos um saldo positivo diante do ano zero, mesmo este fluxo positivo não sendo muito superior ao gasto com a demanda adicional é uma boa economia de caixa para a UC.

Figura 38 - Fluxo de Caixa Cenário C



Fonte:2021, a Autora.

Analisando o gráfico podemos ver que mesmo o investimento inicial sendo de R\$39.912,16. No primeiro ano ainda temos um retorno financeiro favorável a migração neste cenário. Por conseguinte, aconselha-se o início do processo migratório.

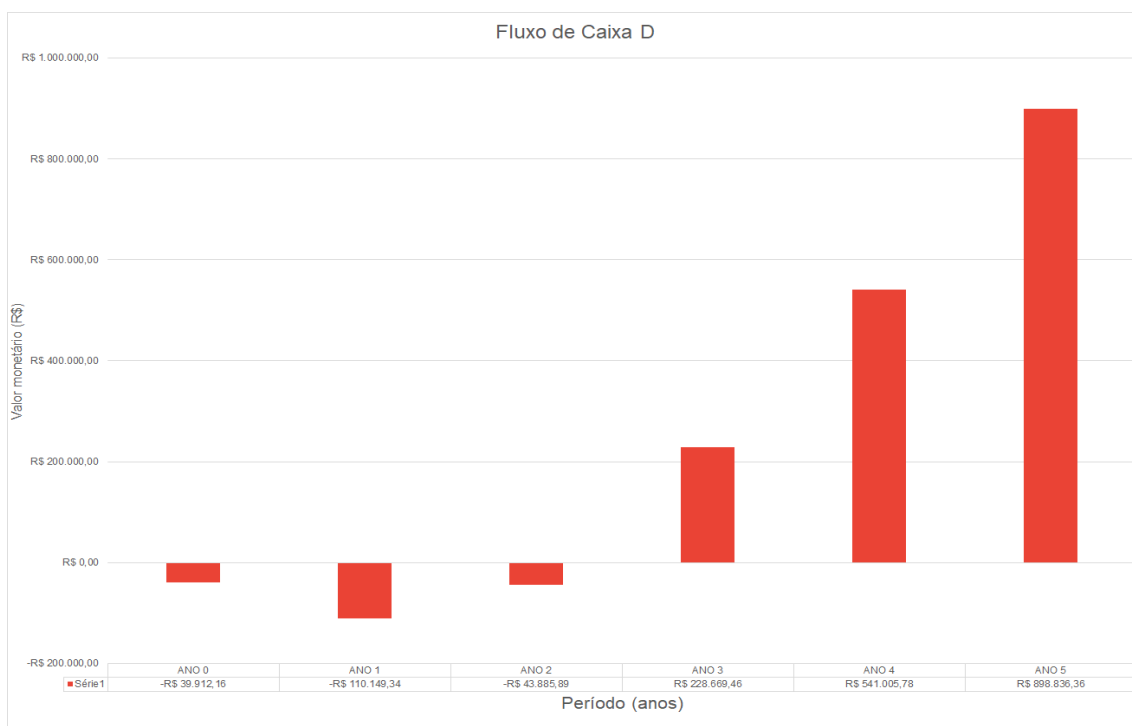
#### 4.4 CENÁRIO D

A construção do cenário D, conforme a Tabela 2, refere-se a empresas que não se enquadram no regramento vigente, logo, teriam que arcar com os custos de aumento de demanda por um tempo indeterminado. Foi estipulado uma carga de 300 kW para a unidade consumidora do cenário D, de acordo com o que foi estipulado na seção 3. Como a UC não se enquadra nos regramentos vigentes, o estudo desse cenário foi realizado a fim de encontrar perspectivas de abertura de mercado para empresas com carga menor do que a prevista pela Portaria MME Nº 465/19.

Logo o custo do investimento na mudança de demanda se torna expressivo, visto que a diferença no primeiro ano ultrapassa mais 100% do que a empresa pagava pela demanda atual. Mas considerando o cenário de cinco anos, podemos ver pela

Figura 39 que temos um fluxo de caixa positivo em um pouco de três anos. Considerando o aumento expressivo da tarifa de energia elétrica no presente momento - como mencionado no capítulo um, na seção 1.2 - a empresa teria uma compensação financeira a partir do terceiro ano.

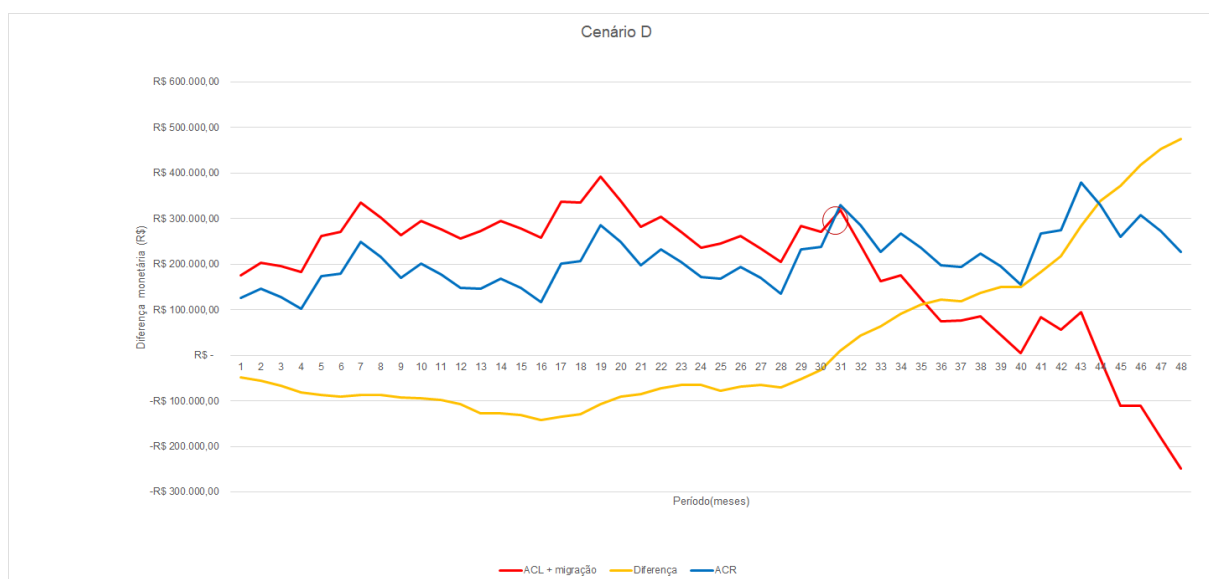
Figura 39 - Fluxo de Caixa Cenário D



Fonte:2021, a Autora.

O investimento inicial se torna representativo devido a diferença de demanda, ou seja, de 300 kW a empresa vai pagar 1500kW que como dito é uma diferença expressiva. Seria aconselhado que a empresa esperasse até o ano de 2023 para fazer a migração, já que fatores regulamentares podem ser alterados e beneficiar a mesma. Na Figura 40 podemos ver o momento em que o ACL se torna mais vantajoso que o ACR.

Figura 40 - Comparativo entre ACR, ACL + migração



Fonte:2021, a Autora.

Analisando-se o gráfico da Figura 40 percebe-se que perto dos 31 meses, ou seja, quase três anos, o cenário do ACL se torna mais vantajoso. Além do custo da diferença, comparado aos cenários anteriores demora mais a atingir a linha do ACR.

No cenário D, mesmo que se consiga ver a obtenção de vantagem financeira após três anos, aconselha-se que o processo de migração se inicie em 2023, quando a maior a resolução homologatória já encontra-se em 500 kW, pois o custo do investimento para pedir o aumento de demanda será relativamente menor ao que seria gasto se o processo se inicia hoje. Assim, o papel do Engenheiro de Energia nessa ocasião seria analisar outras possibilidades da planta e avaliar outras possibilidades de aprimoramento energético.

#### 4.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE OS CENÁRIOS

Analisados os quatro cenários, percebemos o quanto é importante o assessoramento de um gestor de energia na tomada de decisão sobre a migração para o ACL. Além de processos que demandam tempo, a análise de que tipo de energia que vai adquirir, como vai adquirir essa energia e qual a previsão de se obter uma vantagem nesse processo podem ser analisados com calma e clareza pelo profissional.

No cenário A temos um retorno de investimento em pouco mais de um mês, então o papel do gestor de energia seria analisar o procedimento de migração e iniciá-lo, visto que não é necessário pedir aumento de demanda para a distribuidora. Logo, o processo migratório limita-se ao que já foi mencionado na seção 3 e que consta no Apêndice A.

No cenário B temos um retorno financeiro em menos de quatro meses. Então mesmo com a necessidade de ser requisitado um pedido de aumento de demanda contratada, a migração é vantajosa de acordo com a MOVEE-ACL. Então após requisitar o aumento de demanda, o gestor pode iniciar o procedimento de migração conforme é realizado no cenário A. Lembrando que após um ano, a empresa pode alterar a sua demanda contratada caso seja necessário e pode retornar ao valor anterior.

No cenário C, mesmo com a diferença de demanda contratada ser maior que os outros cenários, a migração para o ACL é tida como favorável pela MOVEE-ACL. Mesmo tendo um custo adicional nesse aumento de demanda por 24 meses, vemos pela Figura 38 um fluxo de caixa positivo logo no primeiro ano.

Entretanto, no cenário D, um gestor de energia baseado no retorno da MOVEE-ACL, que indicaria a análise do processo e a discussão de tarifas com a comercializadora que irá firmar contrato e fazer a análise mais abrangente de custos da antecipação da migração, ou ainda, recorrer a alternativas de eficiência energética. Pois nesse cenário, a migração se torna não lucrativa, visto que de acordo com a Figura 39 o fluxo de caixa seria negativo nos dois primeiros anos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após todo o processo de análise de faturas de energia, da análise à unidade consumidora e das portarias vigentes, percebe-se a importância de um profissional de Engenharia de Energia para o processo de análise, gestão e aconselhamento referente ao momento adequado à migração para o ACL. Logo, o papel do gestor de energia é fundamental, assim como o planejamento do processo. A utilização da MOVEE-ACL torna o processo de decisão do momento da migração mais intuitivo, visto que se consegue visualizar graficamente todas as perspectivas de valores de energia que possam a ser cotadas.

Com a MOVEE-ACL consegue-se analisar o processo migratória para qualquer empresa que se enquadre dentro das delimitações da ferramenta. E com o aspecto visual dela, consegue-se ver, por exemplo, em que época o valor do ACL é mais atrativo que o valor do ACR. Assim, como foi através da MOVEE-ACL que se consegue chegar à conclusão de que em algumas etapas, a melhor alternativa é esperar um ano para então efetivar a migração. E mostrando ao cliente da UC graficamente as perspectivas referentes a migração, o poder de encontrar um cliente em potencial aumentam.

Assim temos nos cenários A, B e C o momento adequado representado pelo momento presente do estudo, ou seja, aconselha-se que o processo de migração para o ACL ocorra ao fim do estudo econômico por todos os cenários terem um retorno em menos de doze meses. Ainda nos cenários B e C é necessária fazer o pedido de aumento de demanda a distribuidora, logo devem ser planejados pelo gestor de energia.

Em contrapartida, no cenário D, a migração deixa de ser aconselhável pelo gestor de energia. Visto que o retorno só será visto em 2023, ou seja, dois anos após iniciar o processo de migração. Logo, sugere-se que a empresa invista em outras estratégias de eficiência energética até o ano de 2023 quando seria o momento adequado para iniciar o processo migratório.

Depois de todo o estudo, ainda temos que salientar que o Mercado Livre de Energia é regulado por normativas da ANEEL, regimentos da CCEE e contratos assinados de forma bilateral entre geradoras e consumidores. Esses contratos levam em consideração: a energia é necessária, como será ofertada essa energia, quais as formas de pagamento, itens específicos que as partes requisitarem, além da



possibilidade do registro de todos os contratos na CCEE. Neste sentido, as Regras de Comercialização são um conjunto de princípios que devem ser seguidos por ambas as partes.

Apesar de tudo isso ainda é um dos desafios mostrar ao consumidor que migrar para o ACL não é entrar num ambiente inseguro e que pode ser muito vantajoso, desde que seja guiado pelo apoio profissional de um gestor de energia, pois como todos os processos possuem detalhes, é necessário planejamento na hora de tomar uma decisão. Como vimos acima, a parte da regulamentação e todo o processo deve ser analisada com calma e com cuidado pois cada processo demanda tempo e demanda retornos de outros órgãos.

O valor da energia também é algo que preocupa quem entra no ACL, pois varia bastante, por isso os contratos de longo prazo se tornam mais seguros. O planejamento energético torna-se muito importante para os consumidores livres, pois quanto mais consolidada for a gestão energética da empresa mais seguro será firmar contratos no ACL e deixar algum excedente ou compra de energia a mais quando o preço for oportuno.

Além desses fatores que vêm trazendo mais benefícios no processo migratório, ainda conseguimos citar outros pontos importantes e vantajosos no processo, como:

- Possibilidade de pagar um preço menor de energia, sem a incidência das bandeiras tarifárias, diferença na TE no horário de ponta e fora ponta;
- O consumidor livre pode negociar com os fornecedores, garantindo melhores preços, prazos e custos;
- Previsibilidade nos gastos, a migração para o mercado livre permite que a empresa realize contratos de longo prazo, ou seja, contrata energia o suficiente para suprir a sua demanda por determinado tempo.

Em desafios, temos um dos gargalos das empresas, a má gestão, assim como o gerenciamento da produção, do financeiro, a gestão de energia no ACL se torna fundamental, pois é necessário ter uma previsibilidade de consumo, energia contratada, a mensalidade da CCEE deve estar regularizada e todas as previsões de redução ou aumento de demanda devem ser muito bem estudadas.

A condução equivocada do processo de migração ou gestão falha do consumidor livre pode implicar em multas, remoção da CCEE e a volta precipitada do consumidor no ACR, que se for realizada antes do período de cinco anos, pode deixar o mesmo sem energia disponível, de tal modo, dependente do aceite da distribuidora.

Outro ponto que podemos encontrar em ressonância com o processo migratório é a remuneração das Distribuidoras, pois como elas são responsáveis pela entrega da energia a abertura do mercado pode fazer com que elas se sintam receosas em perder o seu papel. Apesar disso, a restrição do papel das distribuidoras no simples processo de apenas distribuir energia pode sim trazer benefícios a elas, pois reduziria custos com a parcela A. (51)

## 5.1 TRABALHOS FUTUROS

Como apontamentos de trabalhos futuros, temos a possibilidade de realizar as análises pela MOVEE-ACL abrangendo outras classes de consumidores e outros grupos tarifários. Fazendo com que a ferramenta se aplique a todas as modalidades. Há ainda a possibilidade de realizar uma análise de todos os parâmetros e o uso da MOVEE-ACL para aplicar um checklist no quesito de qualidade de energia, para encontrar possíveis gargalos econômicos.

Em contrapartida, sugere-se o estudo da curva de carga dos consumidores ao retornarem para a demanda contratada anterior, para que se consiga suavizar a curva de carga e evitar multas.

## 5.2 PUBLICAÇÕES REALIZADAS

Como publicações realizadas referentes a este trabalho de conclusão de curso, temos como submetidos e aprovados dois artigos. O primeiro refere-se ao III Congresso Internacional Online das Engenharias realizado de 29 de março a 1º de abril de 2021. E o segundo ao I Colóquio de Matemática do Pampa realizado de 5 a 7 de abril de 2021. Segue abaixo as duas publicações.

FLESCHE, Cíntia; BAIERLE, Elunize; GARCIA, Enoque. **Cenários de Migração para o Mercado Livre de Energia.** CONGRESSO INTERNACIONAL ONLINE DAS ENGENHARIAS. ANAIS III CONEGON 2021.

BAIERLE, Elunize; FLESCHE, Cíntia; GARCIA, Enoque. **Aplicação de Fundamentos Matemáticos para Projeção de Valores Relacionados ao Processo de Migração para o Mercado Livre de Energia.** I Colóquio de Matemática do Pampa.2021.

Além destes artigos já publicados, tem-se como aceito no “IV Congresso Nacional de Engenharia de petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (IV CONEPETRO) e VI Workshop de Engenharia de Petróleo (VI WEPETRO)”, que possui a seguinte referência abaixo.

FLESCH, Cíntia; BAIERLE, Elunize; GARCIA, Enoque. **Metodologia e ferramenta para análise de viabilidade de Migração para o mercado livre de energia.** IV Congresso Nacional De Engenharia De Petróleo, Gás Natural E Biocombustíveis (IV CONEPETRO).2021

E como artigos submetidos, na Conferência Brasileira de Qualidade de Energia Elétrica -XIV CBQEE o artigo denominado: “A Importância de um checklist para Análise da Qualidade de Energia Elétrica no processo de Migração para o Mercado Livre de Energia”

FLESCH, Cíntia; BAIERLE, Elunize; GARCIA, Enoque; PARIZZI, Jocemar. **A Importância de um checklist para Análise da Qualidade de Energia Elétrica no processo de Migração para o Mercado Livre de Energia**

## REFERÊNCIAS

1 HEIBEL, E. WAGNER. **20 anos de abertura do mercado de Telecom: (I) o marco regulatório de 1998 e a necessidade de sua modernização.** Futari 9,2018. Disponível em:<https://futuri9.com/2018/04/02/vinte-anos-de-abertura-do-mercado-das-telecomunicacoes-i-o-marco-regulatorio-de-1998-e-a-necessidade-de-sua-modernizacao/>. Acesso em: 12, abril,2021.

2 CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **Setor Elétrico Brasileiro. CCEE,2021.** Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/onde-atuamos/setor\\_eletrico?\\_afLoop=323914388293472&\\_adf.ctrl-state=t45ajkw9c\\_1#!%40%40%3F\\_afLoop%3D323914388293472%26\\_adf.ctrl-state%3Dt45ajkw9c\\_5](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/setor_eletrico?_afLoop=323914388293472&_adf.ctrl-state=t45ajkw9c_1#!%40%40%3F_afLoop%3D323914388293472%26_adf.ctrl-state%3Dt45ajkw9c_5). Acesso em 12, abril,2021

3 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA SOLAR FOTOVOLTAICA (ABSOLAR). **Infográfico ABSOLAR nº30 atualizado em 05 de abril de 2021.** Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em 12 abril.2021

4 BOCUZZI, C.V. **O Socorro Financeiro, a Modernização do Setor Elétrico e a MP 998/2020: mais uma chance desperdiçada.** Artigo publicado na Agência CanalEnergia. Disponível em: <https://www.canalenergia.com.br/artigos/53148571/o-socorro-financeiro-a-modernizacao-do-setor-eletrico-e-a-mp-9982020-mais-uma-chance-desperdicada>. Acesso em 12 abril 2021.

5 BRASIL. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996.** Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9427cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9427cons.htm). Acesso em 12 abril 2021.

6 FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS - FGV. **Indicador de Consumo de Energia Elétrica em Indicador Covid.** Disponível em: [http://www.coregmonitor.org/indicador\\_covid](http://www.coregmonitor.org/indicador_covid). Acesso em 12 abril 2021.

7 BRASIL. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **ANEEL regulamenta Conta-covid para injetar liquidez no setor e amortecer aumento nas tarifas.** Publicado em 23 junho 2020. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset\\_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/aneel-regulamenta-conta-covid-para-injetar-liquidez-no-setor-e-amortecer-aumento-nas-tarif-1/656877?inheritRedirect=false](https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/aneel-regulamenta-conta-covid-para-injetar-liquidez-no-setor-e-amortecer-aumento-nas-tarif-1/656877?inheritRedirect=false). Acesso em 12 abril 2021.

8 MAIA, CAMILA. **Aneel deve suspender corte por inadimplência para baixa renda até o fim de junho.** MEGAWHAT ENERGY. Publicado em 25 março 2021. Disponível em: <https://megawhat.energy/news/132235/aneel-deve-suspender-corte-por-inadimplencia-para-baixa-renda-ate-o-fim-de-junho> . Acesso em 12 abril 2021

9 BRASIL. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Anuário Estático de Energia Elétrica, 2020**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>. Acesso em 12 abril 2021

10 ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADORES DE ENERGIA ELÉTRICA - ABRACEEL. **Boletim Anual do Mercado 2020**. Publicado em 23 março 2021. Disponível em: <https://abraceel.com.br/biblioteca/boletim/2021/03/boletim-anual-de-mercado/> Acesso em 12 abril 2021

11 BRASIL. **Portaria nº 465, de 12 de dezembro de 2019**. Dispõe sobre a alteração da carga mínima para contratação de energia no ambiente livre. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 16 dez. 2019. Seção 1, p. 156.

12 MARCOLIN, N. **Rotas da Eletricidade**. Revista Pesquisa FAPESP. Ed.118. Dez.2005. Publicado em dez 2005. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/rotas-da-eletricidade/>. Acessado em 12 abril 2021

13 BRS EXPLICA. **Eletricidade no Brasil: Como chegamos até aqui?** Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=dVtzWdZK20c&t=8s>. Acesso em 12 abril 2021.

14 GOLDENBERG, José; SIQUEIRA, Luís. **Reforma e crise do setor elétrico no período FHC**. Tempo social. v.15 n.2 São Paulo nov 2003. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20702003000200009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20702003000200009&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em 12 abril 2021.

15 MERCEDES, Sonia; RICO, Julieta; POZZO, Liliana. **Uma revisão histórica do planejamento do setor elétrico brasileiro**. Revista USP. Nº104 p (12-36) 2015

16 LORENZO, Helena. **O Setor Elétrico Brasileiro: Passado e Futuro**. Perspectivas, São Paulo/SP. Edição 24 – 25: Pág. 147-170. 2001-2002

17 BRASIL. Planalto. **LEI Nº 10.848, DE 15 DE MARÇO DE 2004**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l10.848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l10.848.htm). Acesso em 12 abril 2021.

18 BRASIL. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico do Setor de Energia Elétrica**. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset\\_publisher/ahiml6B12kVf/content/regulamentacao-vigente/656831?inheritRedirect=false](https://www.aneel.gov.br/programa-de-p-d/-/asset_publisher/ahiml6B12kVf/content/regulamentacao-vigente/656831?inheritRedirect=false). Acesso em 12 abril 2021.

19 BRASIL. Planalto. **LEI Nº 9.427, DE 26 DE DEZEMBRO DE 1996**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-)

2014/2013/lei/l12783.htm#:~:text=Disp%C3%B5e%20sobre%20as%20concess%C3%B5es%20de,de%201996%2C%20e%2010.848%2C%20de. Acesso em 12 abril 2021.

20 BRASIL. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Informações Técnicas**. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset\\_publisher/CegkWaVJWF5E/content/conta-de-desenvolvimento-energetico-cde/654800?inheritRedirect=false](https://www.aneel.gov.br/informacoes-tecnicas/-/asset_publisher/CegkWaVJWF5E/content/conta-de-desenvolvimento-energetico-cde/654800?inheritRedirect=false). Acesso em 12 abril 2021.

21 BRASIL. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST - Módulo 1 – Introdução**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/modulo-1>. Acesso em 12 abril 2021

22 PORTUGAL. ENTIDADE REGULADORA DE SERVIÇOS ENERGÉTICOS - ERSE. **Mercado**. Disponível em: <https://www.erse.pt/eletricidade/supervisao-do-mercado/mercado/>. Acesso em 12 abril 2021.

23 ENERCONS. **EUA e Europa despontam no uso do mercado livre de energia**. Publicado em 17 dez 2019. Disponível em: <https://enercons.com.br/2019/12/17/eua-e-europa-despontam-no-uso-do-mercado-livre-de-energia/#:~:text=Nos%20Estados%20Unidos%2C%20por%20exemplo,impressionantes%20100%25%20do%20mercado%20energ%C3%A9tico.&text=At%C3%A9%20o%20fim%20de%202012,foi%20apenas%20uma%20decis%C3%A3o%20econ%C3%B4mica>. Acesso em 12 abril 2021.

24 BRASIL. CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Ambiente Livre e Regulado**. Disponível: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/como-participar/ambiente-livre-ambiente-regulado?\\_afLoop=338243375513869&\\_adf.ctrl-state=3cgjb2vs5\\_1#!%40%40%3F\\_afLoop%3D338243375513869%26\\_adf.ctrl-state%3D3cgjb2vs5\\_5](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/como-participar/ambiente-livre-ambiente-regulado?_afLoop=338243375513869&_adf.ctrl-state=3cgjb2vs5_1#!%40%40%3F_afLoop%3D338243375513869%26_adf.ctrl-state%3D3cgjb2vs5_5). Acesso em 12 abril 2021.

25 BRASIL. IMPRENSA NACIONAL. **Portaria Nº 514, De 27 De Dezembro De 2018**. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57219064/do1-2018-12-28-portaria-n-514-de-27-de-dezembro-de-2018-57218754](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57219064/do1-2018-12-28-portaria-n-514-de-27-de-dezembro-de-2018-57218754). Acesso em 12 abril 2021

26 BRASIL. EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. **Modernização do Setor Elétrico**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/areas-de-atuacao/energia-eletrica/modernizacao-do-setor-eletrico>. Acesso em 12 abril 2021.

27 BRASIL. CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA -CCEE. **Mercado livre: O volume de consumidores cresceu 21% em fevereiro frente a 2020**. Publicado em 11 março 2021. Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/noticias-](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-)

opinio/noticias/noticialeitura?contentid=CCEE\_661746&\_afrLoop=338491311285137&\_adf.ctrl-state=3cgjb2vs5\_14#!%40%40%3Fcontentid%3DCCEE\_661746%26\_afrLoop%3D338491311285137%26\_afrLoop%3D3cgjb2vs5\_18. Acesso em 12 abril 2021

28 BRASIL. IMPRENSA NACIONAL. **MEDIDA PROVISÓRIA Nº 998, DE 1º DE SETEMBRO DE 2020.** Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-998-de-1-de-setembro-de-2020-275411163>. Acesso em 12 abril 2021

29 MERCADO LIVRE DE ENERGIA. **Energia Incentivada/Energia Especial.** Disponível em: <https://www.mercadolivredeenergia.com.br/consumidores-livres-e-especiais/energia-incentivada-especial/>. Acesso em 12 abril 2021

30 BRASIL. CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - CCEE. **Setor Elétrico.** Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/onde-atuamos/setor\\_eletrico?\\_adf.ctrl-state=yevnu06gr\\_31&\\_afrLoop=354368154749132#!](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/setor_eletrico?_adf.ctrl-state=yevnu06gr_31&_afrLoop=354368154749132#!). Acesso em 12 abril 2021

31 BRASIL. 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?\\_adf.ctrl-state=yevnu06gr\\_31&\\_afrLoop=354659132249276#!](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/com_quem_se_relaciona?_adf.ctrl-state=yevnu06gr_31&_afrLoop=354659132249276#!). Acesso em 12 abril 2021

32 AZEVEDO, A. *et al.* **Mercados e Regulação de Energia Elétrica.** [coordenação Eduardo Nery] - Rio de Janeiro. Editora Interciência, 2012. 722 p.

33 BRASIL. Planalto. **DECRETO Nº 5.163 DE 30 DE JULHO DE 2004.** Disponível em: [http://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 12 abril 2021

34 BRASIL. CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - CCEE. **Comercialização.** Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/onde-atuamos/comercializacao?\\_afrLoop=359867604487058&\\_adf.ctrl-state=2m1bb8x18\\_1](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/comercializacao?_afrLoop=359867604487058&_adf.ctrl-state=2m1bb8x18_1). Acesso em 12 abril 2021

35 BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Resolução Normativa Nº 414, de 9 De setembro De 2010. Art. 4 Seção 2.** Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/bren2010414.pdf/3bd33297-26f9-4ddf-94c3-f01d76d6f14a?version=1.0>. Acesso em 12 abril 2021

36 BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Como é composta a tarifa.** Publicado em 04 fev. 2016. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/conteudo-educativo/>

/asset\_publisher/vE6ahPFxsWHt/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false. Acesso em 12 abril 2021

37 BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA -ANEEL. **Resolução Normativa Nº 482, De 17 De Abril De 2012.** Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em 12 abril 2021

38 BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Bandeiras Tarifárias.** Publicado em 24 nov. 2015. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>. Acesso em 13 abril 2021

39 BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Bandeiras Tarifária.** Publicado em 20 fev. 2020. Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset\\_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/bandeira-tarifaria-de-marco-sera-verde/656877?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fsala-de-imprensa-exibicao%3Fp\\_p\\_id%3D101\\_INSTANCE\\_XGPXSqdMFHrE%26p\\_p\\_lifecycle%3D0%26p\\_p\\_state%3Dnormal%26p\\_p\\_mode%3Dview%26p\\_p\\_col\\_id%3Dcolumn-2%26p\\_p\\_col\\_count%3D3](https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao/-/asset_publisher/XGPXSqdMFHrE/content/bandeira-tarifaria-de-marco-sera-verde/656877?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fsala-de-imprensa-exibicao%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_XGPXSqdMFHrE%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_count%3D3). Acesso em 13 abril 2021

40. BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Resolução Normativa Nº 414, de 9 De setembro De 2010.Art. 2 - Das definições.** Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/bren2010414.pdf/3bd33297-26f9-4ddf-94c3-f01d76d6f14a?version=1.0>. Acesso em 13 abril 2021

41. BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Resolução Normativa Nº 414, de 9 De setembro De 2010.Art. 56A.** Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/bren2010414.pdf/3bd33297-26f9-4ddf-94c3-f01d76d6f14a?version=1.0>. Acesso em 13 abril 2021

42 BRASIL. ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST - Módulo 11– Fatura de Energia Elétrica e Informações Suplementares** Disponível em: [https://www.aneel.gov.br/documents/656827/14866914/M%C3%B3dulo11\\_Revis%C3%A3o1/7b41fe08-71d4-3b47-a06c-962ad8d368e7](https://www.aneel.gov.br/documents/656827/14866914/M%C3%B3dulo11_Revis%C3%A3o1/7b41fe08-71d4-3b47-a06c-962ad8d368e7). Acesso em 13 abril 2021

43 ENERGÊS. A linguagem da energia. **Entendendo a fatura de energia Parte 3.** Publicado em 23 junho 2020. Disponível em: <https://energes.com.br/fale-energes/entendendo-a-fatura-de-energia-3/>. Acesso em 13 abril 2021

44 BRASIL. CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - CCEE. **Comercialização - Mercado de Curto Prazo.** Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/onde-atuamos/comercializacao?\\_afLoop=2189064468454&\\_adf.ctrl-](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/comercializacao?_afLoop=2189064468454&_adf.ctrl-)



state=ac5blj073\_1#!%40%40%3F\_afrLoop%3D2189064468454%26\_adf.ctrl-state%3Dac5blj073\_5. Acesso em 13 abril 2021

45 GRID. Energia. **O que é mercado de curto prazo?** Publicado em 16 nov. 2020. Disponível em: <https://gridenergia.com.br/blog/o-que-e-o-mercado-de-curto-prazo-2/>. Acesso em 13 abril 2021

46 CAPETTA, D. **Sistema de Medição para Faturamento e o Mercado de Energia Elétrica: Uma Visão Crítica do Referencial Regulatório.** Universidade de São Paulo. São Paulo, 2009. Dissertação de Mestrado.

47 BRASIL. CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - CCEE. **CO – Reajuste dos valores dos emolumentos da CCEE – a partir de 1ª/11.** Publicado em 23 out. 2020. Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/noticias-opiniao/comunicados/detalhe\\_comunicado?contentId=CCEE\\_658788&\\_afrLoop=7029984133052&\\_adf.ctrl-state=t3wtltmob\\_1#!%40%40%3F\\_afrLoop%3D7029984133052%26contentId%3DCCEE\\_658788%26\\_adf.ctrl-state%3Dt3wtltmob\\_5](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-opiniao/comunicados/detalhe_comunicado?contentId=CCEE_658788&_afrLoop=7029984133052&_adf.ctrl-state=t3wtltmob_1#!%40%40%3F_afrLoop%3D7029984133052%26contentId%3DCCEE_658788%26_adf.ctrl-state%3Dt3wtltmob_5). Acesso em 13 abril 2021.

48 MARTINS, Fernando L. **Eficiência energética: gestão metodológica para a redução de energia elétrica na indústria.** Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental. Florianópolis, SC, 2016. p.103

49 OLIVEIRA, Danilo Ramos. **Análise da viabilidade de migração de consumidores de energia elétrica para o mercado livre.** Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Graduação em Engenharia Elétrica, Florianópolis, 2019. P.122

50 RIZKALLA, Felipe Farage. **Migração para o Mercado Livre de Energia: estudo de caso do Centro de Tecnologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: UFRJ/ Escola Politécnica, 2018.

51 CASTRO, Nivalde; CAMARA, Lorrane; CASTRO, Bianca. **Expansão do Mercado Livre e as Distribuidoras de Energia Elétrica.** Publicado pelo serviço de informação Broadcast da Agência Estado de São Paulo em 8 de janeiro de 2020.

## APÊNDICE A

### PROCESSO DE MIGRAÇÃO

Dentro dos procedimentos migratórios temos que estar atentos primeiro a carga da unidade consumidora e ver se essa se enquadra nas regras vigentes, ou ainda, realizar comunhão de cargas. Assim, cabe verificar se cada unidade não pode ter menos de 0,03 MW e ainda observar regras relativas ao terreno, sem ser cortado por via pública, quanto por raiz de CNPJ.

#### PRIMEIRO PASSO

Informar a distribuidora de energia que não deseja renovar o contrato pois deseja migrar para o ACL, isso é feito através do objeto chamado “Carta Denúncia”. Esse documento deve ser feito conforme o Art. 63A da Resolução Normativa Nº414/2010, observando o prazo de 90 dias em caso de consumidor do Grupo A4. Aqui temos que levar em conta que esse contrato geralmente tem a validade de 12 meses e caso ele tenha acabado de ser renovado há a possibilidade de pagamento de multa pelo encerramento antes do prazo, caso solicitado pelo consumidor. Segundo o Art. 63A da Resolução Normativa Nº414/2010 no parágrafo 2 temos no parágrafo 2º que:

*§ 2º As solicitações de redução do montante de energia elétrica contratada por consumidores livres e especiais, com aplicação a partir do início da vigência subsequente, devem ser realizadas com a antecedência mínima em relação ao término da vigência contratual de:*

*I – 90 (noventa) dias, para os consumidores pertencentes ao subgrupo A4; ou*

*II – 180 (cento e oitenta) dias, para os consumidores pertencentes aos demais subgrupos.*

E ainda segundo o Art. 63-B da Resolução Normativa Nº414/2010, os contratos devem observar os seguintes prazos de vigência e prorrogação:

*I – Indeterminado, para o contrato de adesão do grupo B, sem prejuízo do disposto no art. 70; e*

*II – 12 (doze) meses para a vigência dos contratos do grupo A, com prorrogação automática por igual período, desde que o consumidor não se manifeste*

*expressamente em contrário com antecedência mínima de 180 (cento e oitenta) dias em relação ao término de cada vigência.”*

Logo a análise de contratos é importante devido a esses regramentos para evitar pagar multas contratuais relativas ao término do contrato, já que o processo de migração segue um cronograma de etapas. Assim, é fundamental um contrato de suprimento de energia com vigência a partir do mês de migração a fim de evitar pagar sanções em caso de não contratação, ou seja, indisponibilidade de energia.

Em situações em que o consumidor tem demanda contratada menor do que a regulamentada na Portaria é necessário solicitar aumento de carga a Distribuidora. As tratativas formais são importantes, já que eventuais atrasos nas etapas do processo que antecedem a resposta da Distribuidora podem onerar o consumidor., podem frustrar a migração..

Nessa fase do cronograma de migração é interessante que se negocie a energia do ACL para a garantia de um preço competitivo e que já se estabeleça data de pagamento, valores e condições do contrato.

Se migrar para o ACL e se arrepender, tem a possibilidade de retornar para o ACR depois de 5(cinco) anos, sendo que esse prazo pode ser reconsiderado por parte da distribuidora.

## SEGUNDO PASSO

Tornar-se um agente da CCEE, para isso temos o processo de adesão que em 2021 é composto por:

- Cadastro pessoal no site da CCEE;
- Cadastro da empresa;
- Pagar o boleto de emolumentos;
- Fazer a Habilitação Comercial que consiste em:
  - Informações financeiras, nesse caso é necessário pagar o boleto de emolumentos, abrir uma conta corrente no Banco Bradesco na Agência Trianon-USP com o mesmo CNPJ da empresa e essa conta é exclusiva para as liquidações financeiras da CCEE;
  - Contatos e Atribuições: É possível adicionar representantes legais, empresa representante e selecionar o que a empresa pode fazer, ver e

como o agente se portará frente a empresa representada; temos aqui três tipos de representação:

- Representante Operacional Total: Candidato a agente fica responsável exclusivamente pela parte financeira;
  - Representante Operacional Parcial: Atribuições limitadas pela empresa de acordo com as funções;
  - Representação Contábil: Representante varejista, responsabilidade total.
- Perfil do Agente: é preenchido automaticamente, podendo ser adicionado mais algum perfil de consumo da empresa em outra classe;
  - Envio e Assinatura dos documentos: acontece por e-CPF e é enviado para análise, todos os procedimentos anteriores devem ter sido realizados e a CCEE tem o prazo de 5 dias úteis para a análise. Caso esse processo não seja finalizado em 12 meses ele é cancelado.
  - Adequação do Sistema de Medição e Faturamento (SMF) e Ponto de Medição, isso é necessário pois a CCEE precisa saber o que acontece nas empresas do ACL pois é responsável pela contabilização de quanto é gerado e quanto é consumido. Logo o SMF é composto de medidores, link de comunicação, transformadores instrumentais e demais componentes. Quem é responsável pelo SMF é o agente de medição, ou seja, a distribuidora ou a transmissora, assim, problemas de coleta de dados ou informações cabe a esse agente resolver. Então, o agente faz o mapeamento dos pontos de medição (local de instalação da SMF) e realiza o cadastro no Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE) da CCEE, para isso o agente tem que apresentar:
    - Descrição sucinta do empreendimento;
    - Diagrama unifilar;
    - Configuração elétrica simplificada;
    - Transformadores de potência e corrente;
    - Relações do transformador;
    - Ligação na Rede Básica;

Os documentos comprobatórios têm que ser entregues na plataforma no formato PDF ou DWG. Além desse cadastro, o Parecer de Acesso é um documento técnico desenvolvido e aprovado pela distribuidora.

Após a distribuidora ter solicitado o mapeamento dos pontos de medição a CCEE tem 5 dias úteis para liberar o parecer de localização, que é onde, se especifica definitivamente o local onde serão instalados os medidores. A distribuidora deve fornecer através do SCDE os dados como o tipo de medidor, codificação, nível de tensão e demais fatores relevantes para o SMF.

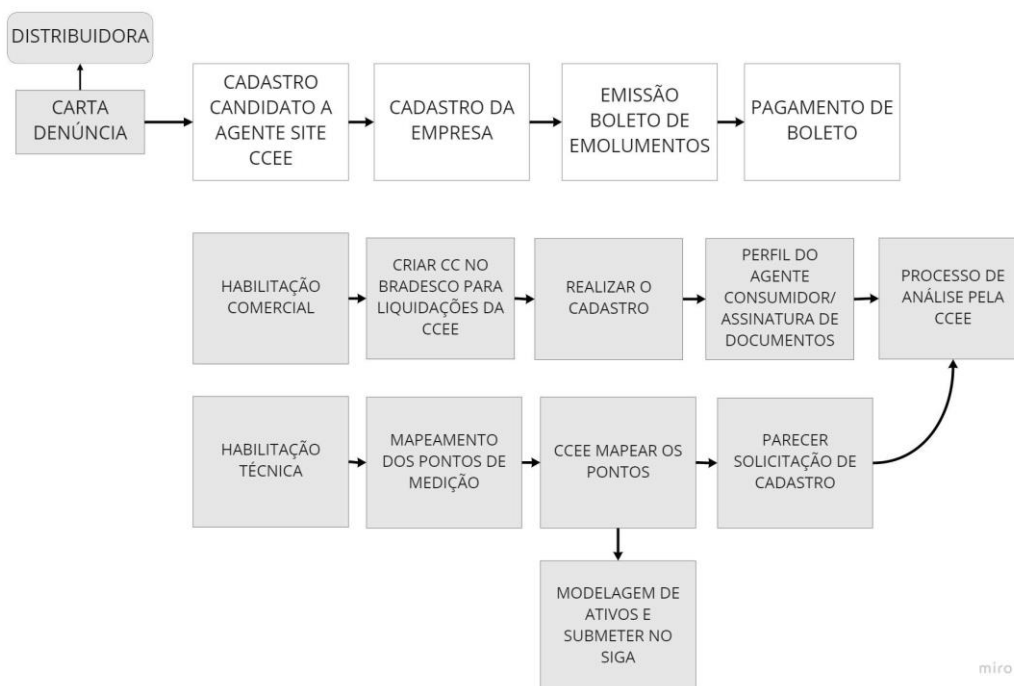
Uma vez registrado no SCDE torna-se conhecido o local da instalação e podem ser realizadas as adequações físicas necessárias, isso é papel da distribuidora local e do consumidor candidato a agente. Em seguida é cadastrado o ponto VPN para a comunicação com a CCEE.

- Posteriormente a distribuidora cadastra os pontos de medição no SCDE;
- Enviado relatório de comissionamento com o objetivo de mostrar a instalação do SMF no projeto, que é elaborado pela distribuidora;
- No SCDE são inseridos esses pontos já mapeados, inclusive os dados técnicos;
- A CCEE analisa o Ponto de Medição, o diagrama, capacidade do ponto, relação do TP e TC e o parâmetro programado do medidor de energia.
- Depois desses procedimentos é realizada a modelagem de ativos, que é parte da habilitação técnica e deve ser realizada concomitantemente ao mapeamento do ponto, pois ao finalizar a modelagem de ativos (MA) o ponto já deve estar cadastrado. Esse passo pode ser realizado tanto pelo consumidor candidato a agente quanto pela empresa que o representa. Essa modelagem de ativos é necessária para a inclusão dos ativos no CliqCCEE, ou seja, é um cadastro da planta consumidora na CCEE. Esse ativo é a representação contábil da empresa no SIGA - Sistema Integrado de Gestão de Ativos e durante a declaração da situação de modelagem é necessário realizar a Declaração de Histórico de Consumo - DHC que é a montante mensal de consumo da Unidade Consumidora quando estava no ACR, é obrigatório, deve ser inserido no SIGA em MWh.
- Ainda no SIGA CCEE temos as seguintes etapas no sistema até a finalização do trâmite:
  - Preenchimento dos dados - documentação, pode ser necessária anexar algum documento;
  - Em aceite - É para outros agentes, desconsiderado para novos consumidores;

- Em validação - Preenchimento de dados de atividade, vai para o agente conectado e a distribuidora tem que validar, prazo de 5 dias úteis;
- Em aprovação - Quando a CCEE analisa os dados e aprova ou não;
- Aguardando pendência - Aguardando reunião CAd (Conselho de Administração);
- Aprovada - Atividade aguardando a MA.

Depois temos a aprovação ou não. Se tudo for realizado de forma correta e sem pendências, o processo leva em média 30 dias úteis para conclusão.

Figura 2.12 - Passos para se tornar um agente da CCEE



Fonte: Adaptada CCEE,2021

Colocar um Apendice com as telas da ferramenta desenvolvida

## ANEXO 1

### PROCEDIMENTOS, NORMATIVAS, RESOLUÇÕES

Procedimentos de Comercialização – Submódulo 1.1 - Adesão à CCEE;  
Procedimentos de Comercialização - Submódulo 1.2 Cadastro de Agentes;  
Procedimentos de Comercialização - Módulo 12 dos Procedimentos de Rede;  
Procedimentos de Comercialização –Módulo 5 – Mercado de Curto Prazo;  
Procedimentos de Comercialização – Módulo 7 – Energia de Reserva;  
Procedimentos de Comercialização – Módulo 1 – Agentes - Submódulo 1.3 – Votos e Contribuições;  
Procedimentos de Comercialização – Módulo 3 – Contratação de Energia e Potência;  
Procedimentos de Comercialização – Submódulo 3.1 – Contratos do Ambiente Livre;  
Procedimentos de Comercialização – Submódulo 2.1 – Coleta e ajuste de dados de medição  
Procedimentos de Comercialização –Submódulo 6.1 – Penalidades de medição e multas;  
Procedimentos de Comercialização – Módulo 12 dos Procedimentos de Rede  
Além desses segundo a CCEE

Também é importante conhecer os seguintes marcos regulatórios do setor, conforme a CCEE:

Lei Nº10.848/04 é ela que regulamentou o novo modelo do setor elétrico brasileiro, estabelecendo os ambientes de contratação (ACR e ACL) e os leilões de energia elétrica, entre outras disposições. Legislação base para compreensão do setor e cujas diretrizes influenciaram as demais legislações posteriores.

Decreto 5.163/04 É um desdobramento da lei 10.848/2004, detalhando as disposições para a comercialização de energia no ambiente de contratação regulada e as condições para contratação de energia em tal ambiente (ex: CCEAR e modalidades, prazos de contratação, caracterização de compra frustrada, repasse de custos aos consumidores finais, valor anual de referência - VR). Detalha também a comercialização de energia no ambiente de contratação livre (definição de consumidores potencialmente livres, retorno ao mercado cativo, contratação de agentes vendedores sob controle federal/estadual/municipal).

Decreto 5.177/04 Apresenta as atribuições da CCEE, os agentes com participação obrigatória e facultativa, a segregação dos agentes em categorias e classes. Descreve também a composição da CCEE e atribuições dos órgãos: Assembleia Geral, Conselho de Administração, Conselho Fiscal e Superintendência. Por último, aborda o patrimônio da CCEE e como são mantidos os custos da Câmara.

REN 063/04 Define as infrações e as penalidades a que estão sujeitos os concessionários, permissionários, autorizados e demais agentes de instalações e serviços de energia elétrica, bem como as entidades responsáveis pela operação do sistema, pela comercialização de energia elétrica e pela gestão de recursos provenientes de encargos setoriais. Classifica as penalidades por grupos de severidade, bem como estipula valorações por grupo. Define as condições para revogação de concessões, permissões e autorizações, bem como os procedimentos de aplicação de penalidades no setor elétrico.

REN 109/04 Estabelece as condições de comercialização de energia elétrica e as bases de organização, funcionamento e atribuições da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, incluindo, dentre outros aspectos: as obrigações e direitos dos Agentes da CCEE, as Garantias Financeiras, as diretrizes para a elaboração das Regras e dos Procedimentos de Comercialização, as condições relativas à comercialização de energia elétrica no Ambiente de Contratação Regulada – ACR e no Ambiente de Contratação Livre – ACL, bem como o Processo de Contabilização e Liquidação Financeira das operações realizadas no Mercado de Curto Prazo.

REN 247/06 Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW (consumidor especial), além das condições para atendimento a unidades consumidoras na forma de comunhão de fato ou de direito

Decreto 6353/08 Define o conceito de energia de reserva e sua contratação mediante leilões específicos. Define o Contrato de Energia de Reserva - CER e o Contrato de Uso de Energia de Reserva - CONUER, bem como a obrigatoriedade de assinatura pelos agentes envolvidos. Estipula uma liquidação financeira específica para a contratação de energia de reserva, a ser realizada pela CCEE. Estabelece a obrigação da CCEE em criar e manter a Conta de Energia de Reserva -CONER, bem como as finalidades de tal conta.



REN 337/08 Define a forma de cálculo dos encargos de energia de reserva - EER - bem como de seu rateio entre os usuários de energia de reserva, com base na medição de consumo anual. Estabelece o percentual de 50% do pagamento aos agentes vendedores como Fundo de Garantia, ao menos para o 1º ano de recolhimento de encargos. Define a forma de operacionalização da liquidação financeira de energia de reserva, bem como o tratamento de eventual inadimplência, incluindo o início de processo de desligamento. Estabelece a forma de contabilização da energia gerada no mercado de curto prazo pelas usinas, com a criação de um agente virtual, para centralizar os recebimentos pela energia valorada pelo PLD. Define a restituição, aos Usuários de Energia de Reserva, dos montantes financeiros excedentes da CONER, por meio de lançamento a crédito do Usuário da Energia de Reserva na liquidação do Mercado de Curto Prazo - MCP.

REN 538/13 Define os objetivos da manutenção de cadastro de inadimplentes pela Aneel, quais sejam: (i) certificar agentes adimplentes, distinguindo-os dos inadimplentes; (ii) auxiliar a Aneel a manter informações, supervisionar e coibir a inadimplência do setor. Estabelece a obrigação da CCEE em informar à Aneel as inadimplências dos agentes.

REN 545/13 Define as hipóteses de desligamento de um agente (compulsório, por solicitação e por descumprimento de obrigações), bem como suas características específicas. Discrimina as obrigações que, descumpridas, ensejam o desligamento de agente da CCEE. Especifica as diretrizes para as etapas de desligamento, incluindo o direito de defesa do agente. Especifica também as etapas para execução do desligamento, incluindo as obrigações do ONS e Agentes de Distribuição na suspensão do fornecimento de unidades consumidoras do agente desligado, bem como o cancelamento dos registros de contratos pela CCEE. Por fim, estipula a possibilidade de pedido de impugnação à Aneel dos atos praticados pela CCEE, bem como as condições para emissão do pedido pelo agente.

REN 570/13 Estabelece os requisitos e procedimentos atinentes à comercialização varejista de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional - SIN

REN 622/14 Dispõe sobre as garantias financeiras e a efetivação de registros de contratos de compra e venda de energia elétrica, associados à comercialização no âmbito da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica e dá outras providências.

Portaria 514/18 Regulamentar o disposto no art. 15, § 3º, da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, com o objetivo de diminuir os limites de carga para contratação de energia elétrica por parte dos consumidores, apresentado no histórico do ACL.

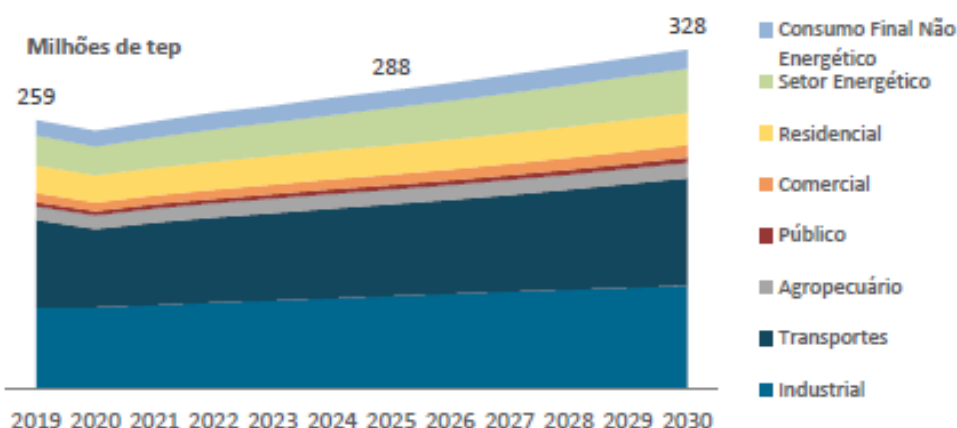
Portaria Nº465/19 - Portaria para diminuir os limites de carga dos consumidores potencialmente livres como já apresentado no histórico.

MP 998 - Extinção da classe de consumidores de fonte incentivada.

## ANEXO 2

PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA 2030

Gráfico 2-1 - Consumo final de energia por setor



## 2.1.1 INDUSTRIAL

A melhora dos indicadores econômicos, aliada à redução da ociosidade na utilização da capacidade instalada em diversos segmentos justifica que o valor adicionado industrial, exclusive setor energético, evolua à taxa média de 2,4% ao ano.

O crescimento médio do setor industrial apresenta taxa de 2,2% anuais. Destacam-se os setores de alimentos e bebidas (2,6%), papel e celulose (2,5%), metais não ferrosos (2,4%) e mineração e pelotização (2,3%) que crescem acima da média. No horizonte em estudo, o crescimento de tais segmentos desencadeia o avanço da demanda por combustíveis, com destaque para o gás natural, os derivados da cana e eletricidade.

Na produção de metais não-ferrosos se destaca o crescimento médio da produção de alumínio em 6% a.a. no período, pela retomada de parte da utilização da capacidade instalada, que foi bastante debilitada nos últimos anos por perda de competitividade decorrente do aumento de custo da energia elétrica e questões ambientais.

No Brasil, apesar da maior eficiência da tecnologia de membrana, somente 23% da capacidade instalada da indústria de soda-cloro

utiliza esta tecnologia. A maior parcela do parque instalado mantém a tecnologia de diafragma (63%) e o restante de mercúrio (14%) (Abiclor, 2020). Há perspectivas positivas para o setor, uma vez que se considera oportunidades de investimentos com a tecnologia de membrana. A produção de fertilizantes nitrogenados a base de gás natural também deve retomar o nível de utilização do histórico e, inclusive, apresentar expansões de capacidade para a produção nacional.

No caso de segmentos ligados à expansão de infraestrutura, tais como cimento e cerâmica, a perspectiva é que suas atividades voltem a crescer de forma mais gradual e acelerando no último quinquênio, quando a economia brasileira atingirá níveis maiores de crescimento do PIB. Na indústria de cimento, o teor de adições ao clínquer aumenta de 30% (EPE, 2020) para 35% em 2030, em função de esforços do setor para reduzir suas emissões de gases de efeito estufa.

Em 2019, o setor industrial, registrou o consumo de 79 milhões de tep e espera-se que atinja o montante de 100 milhões de tep em 2030. Na primeira metade do horizonte, o crescimento do consumo é superior à perspectiva de valor adicionado