

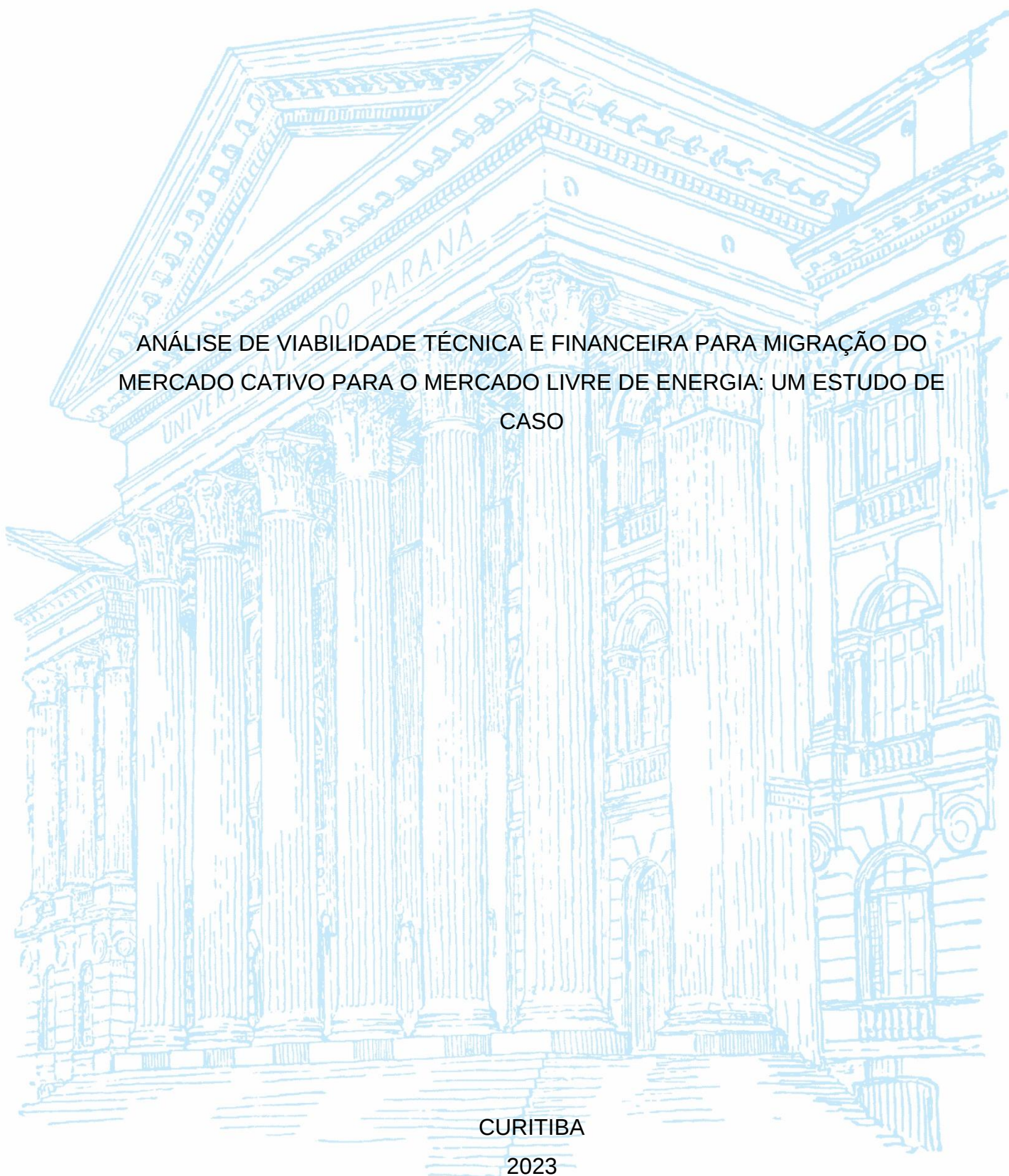
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

GABRIELLA MOREIRA

ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E FINANCEIRA PARA MIGRAÇÃO DO
MERCADO CATIVO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: UM ESTUDO DE
CASO

CURITIBA

2023



GABRIELLA MOREIRA

ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E FINANCEIRA PARA MIGRAÇÃO DO
MERCADO CATIVO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: UM ESTUDO DE
CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Graduação em Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Marcell Mariano Corrêa Maceno

CURITIBA

2023

TERMO DE APROVAÇÃO

GABRIELLA MOREIRA

ANÁLISE DE VIABILIDADE TÉCNICA E FINANCEIRA PARA MIGRAÇÃO DO MERCADO CATIVO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: UM ESTUDO DE CASO

Trabalho de conclusão de curso apresentada ao curso de Graduação em Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Orientador(a) – Departamento _____, INSTITUIÇÃO

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Departamento _____, INSTITUIÇÃO

Prof(a). Dr(a)./Msc. _____

Departamento _____, INSTITUIÇÃO

Curitiba, __ de _____ de 2023.

**Mantenha essa página em branco para inclusão do termo/folha de
aprovação assinado e digitalizado**

À minha mãe, Claudeliz.

Ao meu pai, Luiz Carlos.

Às minhas irmãs e amigas, Isabelle e Rafaella.

Às minhas amigas de infância, Ana Paula e Laura.

À minha amiga e colega de trabalho, Karine.

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Marcell Mariano Corrêa Maceno, meu orientador, pela enriquecedora contribuição ao longo deste trabalho.

À empresa parceira que sempre se fez presente e foi atenciosa em cada etapa do estudo de caso.

À Rafaella, minha irmã, que me acompanhou ativamente nesta trajetória e construção deste trabalho.

À Universidade Federal do Paraná que possibilitou que meu sonho se realizasse.

Aos meus familiares e amigos que me incentivaram ao longo da graduação e fizeram esta etapa da minha vida ser tão especial.

Aos meus colegas de trabalho que me apoiaram e se interessaram por esta pesquisa.

Ao meu bisavô Adolfo que se orgulharia desta conquista.

“O mundo está na mão daqueles que têm a coragem de sonhar e de correr o risco de viver seus sonhos”

(Paulo Coelho)

RESUMO

O Mercado Livre de Energia, também conhecido como Ambiente de Contratação Livre – ou ACL –, é uma opção procurada por diversas empresas como forma de economia na fatura de energia. Como o nome já sugere, o ACL é um ambiente em que é possível o consumidor negociar livremente com geradores e comercializadores os termos contratuais. Porém, para que um agente possa migrar para o Mercado Livre de Energia, é necessário estar de acordo com as normas e atender aos requisitos técnicos. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo fazer a análise técnico-financeira de uma rede de supermercados da região metropolitana de Curitiba, de forma a verificar se a empresa cumpre as normas e, ainda, se o Mercado Livre de Energia pode de fato proporcionar uma economia na fatura de energia. O estudo de caso realizado com a empresa parceira considerou um período de um ano e resultou em uma economia significativa em todos os meses projetados. O retorno sobre o investimento inicial encontrado foi de apenas quatro meses, sendo um retorno, portanto, rápido e eficaz.

Palavras-chave: Mercado Livre de Energia; Mercado Cativo; Ambiente de Contratação Livre; ACL; Ambiente de Contratação Regulada; ACR; Energia Elétrica.

ABSTRACT

The Free Energy Market, also known as the Free Contracting Environment is an option sought after by several companies as a way to save energy bills. As the name already suggests, the ACL is an environment in which it is possible for the consumer to freely negotiate contractual terms with generators and traders. However, for an agent to migrate to the Free Energy Market, it is necessary to comply with the rules and meet the technical requirements. Therefore, this work aimed to carry out a technical-financial analysis of a supermarket chain in the metropolitan region of Curitiba, in order to verify whether the company complies with the norms and, furthermore, whether Free Energy Market can in fact provide savings on the invoice. power. The case study carried out with the partner company considered a period of one year and resulted in significant savings in all projected months. The return on the initial investment found was only four months, therefore, a quick and effective return.

Keywords: Free Energy Market; Captive Market; Free Contracting Environment; FCE; Regulated Contracting Environment; RCE; Electrical Energy.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Os 3 agentes que compõem o Setor Elétrico.....	19
Figura 2: Mapa do Sistema de Transmissão no Brasil com Horizonte até 2024.....	21
Figura 3: Total de agentes associados à CCEE e suas classificações.....	25
Figura 4: Quantidade de agentes associados à CCEE por estado.....	26
Figura 5: Quantidade de Consumidores Livres nos estados do Brasil	27
Figura 6: Quantidade de agentes no estado do Paraná e suas respectivas classificações	27
Figura 7: Tarifa de aplicação correspondente às unidades consumidoras analisadas	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados técnicos de cada unidade consumidora da rede de supermercados	38
Tabela 2: Dados de tarifa, demanda e vigência de contrato de cada unidade consumidora da rede de supermercados.....	39
Tabela 3: Projeção dos dados da fatura de energia da rede se supermercados no período de setembro de 2023 a agosto de 2024.....	48
Tabela 4: Tarifas contratadas nos anos de 2023 e 2024.	48
Tabela 5: Valor da tarifa aplicada pela Copel para o Grupo A4, na modalidade Verde	50
Tabela 6: Comparativo entre Demanda Ponta e Fora Ponta.....	51
Tabela 7: Demanda multiplicada pela tarifa acrescida de impostos.....	53
Tabela 8: Consumos Ponta multiplicados pela tarifa acrescida de impostos.	55
Tabela 9: Consumos Ponta multiplicados pela tarifa acrescida de impostos.	57
Tabela 10: Valor que seria pago pela empresa nas modalidades caso optasse por seguir no ACR no período explicitado.	58
Tabela 11: Demanda contratada no ACR e ACL.	60
Tabela 12: Valor unitário total TE com incidência de ICMS.....	64
Tabela 13: Valores unitários no ACL.....	65
Tabela 14: Valor unitário total do ACR	68
Tabela 15: Parte 1 - Dados e Valores Unitários no ACL	69
Tabela 16: Parte 2 - Demais dados e resultado total do valor unitário no ACL.....	69
Tabela 17: Comparação entre os resultados obtidos nos Mercado Cativo e Livre.....	71
Tabela 18: Investimentos necessário que antecedem a migração ao ACL.....	72

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	JUSTIFICATIVA.....	15
1.2	OBJETIVOS.....	16
1.2.1	OBJETIVO GERAL	16
1.2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	16
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	17
2.1	HISTÓRIA E ESTRUTURA DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO	17
2.2	COMPOSIÇÃO DO SETOR ELÉTRICO	19
2.3	INSTITUIÇÕES DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO.....	22
2.3.1	ASSOCIADOS DA CCEE	24
2.4	ESTRUTURA DOS MERCADOS CATIVO E LIVRE DE ENERGIA	28
2.5	DETALHES DA FATURA DE ENERGIA.....	28
2.5.1	CONSUMO E DEMANDA: HORÁRIO PONTA E FORA PONTA	29
2.5.2	GRUPOS TARIFÁRIOS: A e B.....	30
2.6	OBRIGAÇÕES FINANCEIRAS	32
2.6.1	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS ANTES DA MIGRAÇÃO	32
2.6.2	OBRIGAÇÕES NA MIGRAÇÃO DO ACR PARA ACL.....	33
2.6.3	ENCARGOS MENSAIS PARA ACL.....	35
3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	37
3.1	EMPRESA PARCEIRA	37
3.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	37
3.3	ETAPAS DA PESQUISA.....	38
3.3.1	ANÁLISE TÉCNICA.....	38
3.3.2	ANÁLISE FINANCEIRA.....	39
3.4	CÁLCULOS	40
3.4.1	MERCADO CATIVO	40

3.4.2	MERCADO LIVRE.....	41
3.4.2.1	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS ANTES DA MIGRAÇÃO	41
3.4.2.2	OBRIGAÇÕES NA MIGRAÇÃO DO ACR PARA ACL	43
3.4.2.3	ENCARGOS MENSAIS PARA ACL	44
3.4.2.4	CÁLCULOS DO MERCADO LIVRE	45
3.5	PROJEÇÃO E DADOS CONSIDERADOS	47
4	RESULTADOS.....	49
4.1	CONSUMO ATUAL: CONSUMIDOR CATIVO.....	49
4.1.1	VALORES TARIFÁRIOS	49
4.1.1.1	DEMANDA	50
4.1.1.2	CONSUMO PONTA	53
4.1.1.3	CONSUMO FORA PONTA.....	55
4.1.2	CONSUMO CATIVO TOTAL	57
4.2	CONSUMO ACL: CONSUMIDOR DO MERCADO LIVRE DE ENERGIA.....	58
4.2.1	TARIFAS.....	59
4.2.1.1	TARIFA DE CONSUMO PONTA TUSD	60
4.2.1.2	TARIFA DE CONSUMO FORA PONTA TUSD.....	60
4.2.1.3	TARIFA DE DEMANDA TUSD	61
4.2.1.4	TARIFA DE CONTA COVID.....	61
4.2.2	VALOR UNITÁRIO	62
4.2.2.1	DEMANDA E CONSUMO TUSD.....	62
4.2.2.2	TARIFA DE ENERGIA (TE).....	63
4.2.2.3	CONTA COVID	64
4.2.2.4	VALOR UNITÁRIO TOTAL: CONSUMO TUSD PONTA E FORA PONTA, DEMANDA, TE E CONTA COVID	64
4.2.3	CÁLCULO DO SUBSÍDIO	65
4.2.4	CÁLCULO DO SUBSÍDIO LÍQUIDO.....	66

4.2.5	CÁLCULO DOS ENCARGOS PAGOS À CCEE.....	66
4.3	ECONOMIA RESULTANTE.....	67
4.3.1	TOTAL DE GASTOS ACR	67
4.3.2	TOTAL DE GASTOS ACL	68
5	DISCUSSÃO.....	70
6	CONCLUSÃO	73
	REFERÊNCIAS	74

1 INTRODUÇÃO

O Mercado Livre de Energia, também chamado de Ambiente de Contratação Livre (ACL) é um tema que vem ganhando destaque em diversos países, inclusive no Brasil. Segundo a CCEE (2022) – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica –, esse ambiente permite a livre negociação de energia elétrica e possui duas classificações para seus agentes: Consumidores Especiais, categoria que cresceu 5,5% em 2022, e Consumidores Livres, que evoluiu 14,7% no mesmo ano de referência.

Ainda de acordo com a CCEE, o primeiro é aquele que possui uma demanda elétrica entre 500 kW e 1 MW, podendo comprar energia incentivada – aquelas que geram menor impacto ambiental – como a proveniente de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e fontes eólicas e solares, por exemplo. Já o segundo agente deve ter demanda mínima de 1 MW e é livre, como o nome já diz, para escolher entre energia incentivada e energia convencional - provenientes de grandes hidrelétricas e termelétricas

Além desses consumidores, segundo a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2022), há os cativos, que fazem parte do Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e são aqueles que não negociam seu fornecedor nem termos contratuais, em que deve pagar à concessionária local o valor da tarifa estabelecida pela ANEEL. No Paraná, existem algumas distribuidoras de energia, como COCEL (Companhia Campolarguense de Energia), Energisa Sul-Sudeste e COPEL (Companhia Paranaense de Energia), sendo essa última a principal do estado, segundo informações divulgadas pela própria companhia em 2023, visto que atende 395 dos 399 municípios paranaenses.

Segundo dados de fevereiro de 2022 da Copel, o número de consumidores cativos da distribuidora é 4.938.859, sendo que 82,05% correspondem aos consumidores residenciais, os quais ainda não podem migrar para o ACL no país. O consumo da classe cativa no Brasil vem diminuindo com o passar dos anos, conforme dados liberados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) em seu site oficial. Em 2016, por exemplo, o consumo cativo foi de 337.323 GWh, que passou para 306.922 GWh, em 2021.

Em contrapartida, observa-se um grande aumento nos últimos anos dos números de Consumidores Especiais e Livres no Brasil. O consumo livre, por exemplo,

ainda de acordo com a EPE e CCEE, passou de 124.457 GWh, em 2016, para 190.582 GWh, em 2021.

Além disso, em notícia divulgada em agosto de 2022 pela CCEE, o consumo elétrico do Brasil cresceu 2,6% em julho de 2022, quando comparado ao mesmo período de 2021. Isso significa que no respectivo mês houve consumo no país de 63.083 megawatts, sendo que 37,16% correspondem ao consumo livre, o que representa um montante 7,1% maior quando comparado também ao mês de julho de 2021.

Tais dados apenas reafirmam a mudança no cenário elétrico brasileiro, com tendência forte à expansão do Mercado Livre de Energia, devido às suas diversas vantagens, que são apresentadas ao longo deste trabalho. Apesar de o Brasil ainda ter um longo caminho nessa área, é notório como o país obteve grande avanço na última década. Assim sendo, o objetivo deste trabalho é analisar o Ambiente de Livre Contratação e aplicar de forma prática, por meio de um estudo de caso com uma rede de supermercados que atua na região metropolitana de Curitiba, se existe viabilidade técnica e financeira para que a empresa migre do mercado cativo para o livre.

1.1 JUSTIFICATIVA

A partir dos dados previamente mencionados, percebe-se a crescente importância do tema acerca de energia elétrica no Brasil. Conforme dados da EPE e da CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica), em 2016, havia 3.250 consumidores especiais e 812 consumidores livres, enquanto em 2021 os números foram, respectivamente, 8.798 e 1.132.

Tais informações apenas reafirmam a evolução do Mercado Livre de Energia no âmbito nacional. Ambas as classes que se enquadram nesse mercado obtiveram crescimento significativo quando se comparam os dados fechados dos anos de 2016 e 2021, o que traz, como consequência, a importância do desenvolvimento de estudos que explorem o tema e evidenciem o seu impacto nas empresas, nas indústrias e no comércio nacional de forma geral.

Portanto, para contribuir com a produção científica na área, este trabalho aponta os requisitos técnicos necessários para a migração do mercado cativo para o livre, bem como aborda a perspectiva financeira de possível benefício de economia

em fatura de energia elétrica, incluindo um estudo de caso, para que o estudo possa ser aplicado a outras empresas e mostre a relevância e ganhos reais que se pode obter com o ACL.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo desde o início deste trabalho foi poder mostrar de forma mais detalhada e com uma abordagem eficaz e simples um tema que faz parte do dia a dia de muitas empresas, mas que diversas outras desconhecem: o Mercado Livre de Energia. Esse mercado tem recebido destaque nos últimos anos, a nível mundial.

Alguns países já possuem o Ambiente de Livre Contratação mais desenvolvido, o que significa, nesta perspectiva, a sua elegibilidade para diversos agentes, incluindo os residenciais. No Brasil, o ambiente ainda está restrito ao mundo corporativo e com valor mínimo de demanda mensal. Apesar disso, tem crescido o número de agentes livres, mas o número pode ser ainda maior.

Por acreditar nisso, com embasamento nas pesquisas já realizadas e em dados oficiais divulgados, o objetivo deste trabalho foi explorar a migração do mercado cativo para o livre a partir do cenário real de uma empresa que atualmente tem consumo cativo.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Neste trabalho, o objetivo específico está relacionado a alguns aspectos, conforme mostrado a seguir.

- Analisar requisitos técnicos para ser possível optar pela migração para o ACL;
- Verificar investimentos iniciais necessários para seguir com a migração para o ACL;
- Entender se a migração é viável a partir do estudo financeiro desenvolvido; e
- Verificar qual é o payback que a empresa neste estudo de caso terá.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRIA E ESTRUTURA DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

A eletricidade foi observada inicialmente no século VI, na Grécia Antiga, por Tales de Mileto ao atritar âmbar com pele e lã de animais e perceber seu comportamento de atrair outros materiais (CHAVANTE, 2016). Apesar de a descoberta ser de longa data, a energia elétrica só foi trazida ao Brasil em 1879, quando foram colocadas seis lâmpadas incandescentes na estação D. Pedro II da Estrada de Ferro Central do Brasil (LOPES, 2019; CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 2000).

Após 2 anos, em 1881, Campos de Goytacazes, no Rio de Janeiro, foi a primeira cidade da América Latina a substituir fontes de iluminação a gás para elétrica (MAIA, DE SÁ, 2012). Porém o uso foi dado em maior escala apenas em 1883, quando, ainda na mesma cidade, foi instalada uma termelétrica com capacidade de 52 kW, que podia alimentar 39 lâmpadas (GOMES *et al.*, 2002). Após esse marco, outras usinas foram construídas em outras cidades do Brasil, como em Diamantina (GOMES *et al.*, 2002) e, assim, entre os anos de 1880 e 1900, o país teve como foco o uso da energia elétrica para iluminação pública e setores específicos, como o de mineração e têxtil (CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL, 1988).

No final do século XIX e início do XX, o grupo *Light*, que fundou a São Paulo Tramway, *Light and Power Company Limited* e a Rio de Janeiro Tramway, *Light and Power Company*, comprou empresas locais de energia, iniciou a operação de linhas de bondes elétricos, investiu na iluminação pública e na distribuição de gás, além de produzir energia em suas próprias usinas (MOLINARI, ROBAZZINI, 2017; GOMES, 2005; GOMES *et al.*, 2002). De forma semelhante ao grupo *Light*, que ocupou o eixo Rio-São Paulo, chegou ao Brasil, em 1927, o grupo Amforp, concentrado no interior de São Paulo e em outras capitais, como Recife e Porto Alegre (GOMES, VIEIRA, 2009 *apud* Cmeb, 1995b:20).

Em 1934, com a promulgação do Código das Águas, o lucro desses grupos foi afetado, uma vez que o código visava tornar propriedade pública os recursos hídricos, além de restringir sua exploração e determinar a tarifa dos serviços públicos praticada, a qual, até então, permitia que as empresas a contratasse em ouro (LORENZO, 2002; MAIA, 2011). Ainda de acordo com Lorenzo (2002), em 1939 surgiu o Conselho

Nacional de Águas e Energia Elétrica, que previu a revisão de contratos e concessões vigentes, contribuiu para desestimular - juntamente ao Código das Águas - o investimento das empresas de energia.

Com isso, surgiram empresas estatais regionais na década de 50, que foi marcada pelo alto consumo de energia elétrica dado, principalmente, pelo aumento da produção industrial e expansão do abastecimento elétrico no território nacional (MAIA, 2011 *apud Rosa et al*, 1997). Ainda, no governo Kubitschek (1956 - 1961), houve o desenvolvimento do Plano Metas, que visava desenvolver alguns setores do país, segundo Lopes (2019), dentre o qual constava o setor elétrico, cuja meta consistia em obter a “elevação da potência instalada de 3.000.000 de kW para 5.000.000 de kW até 1960 e ataque de obras que possibilitem o aumento para 8.000.000 de kW em 1965” (BRASIL, 1958, p. 23-24). Para que o objetivo fosse viável, o mandato do presidente contou com a construção de várias usinas hidrelétricas, a criação da Furnas (segunda empresa federal geradora de energia) e do Ministério de Minas e Energia (MME) (GOMES, VIEIRA, 2009).

Em 1961, foi fundada a Eletrobrás (Centrais Elétricas do Brasil S.A.), com o objetivo de se tornar a principal empresa do setor elétrico, a fim de “exercer funções de coordenação do planejamento da expansão e da operação do sistema elétrico, de gestão financeira e empresarial e de articulação do setor com a indústria” (MAIA, 2011 *apud apud Borestein et al.*, 1997). Ainda na década de 60 e até o final dos anos 70, de acordo com Gomes e Vieira (2009), o governo objetivava a nacionalização do setor elétrico, o que foi possível pela compra dos grupos Amforp (1964) e *Light* (1979), pela Eletrobrás.

Ainda para os mesmos autores, diferentemente do crescimento do setor elétrico nas décadas passadas, os anos 1980 foram marcados pela crise que, consequentemente, afetou as empresas do ramo de energia. Mais precisamente, para Costi (2017), os investimentos no segmento diminuiram a partir de 1982, devido à “a escassez de crédito no mercado internacional e da utilização recorrente, pelo governo federal, de atrasos nos reajustes das tarifas de serviços públicos, como forma de conter o processo inflacionário, além da redução de aportes orçamentários pela União e Estados no setor”.

Devido à crise e baixo desenvolvimento do setor elétrico nesse período, os anos 1990 foram caracterizados pela primeira reforma do setor, a qual promoveu a entrada de capital privado por meio do Plano Nacional de Desestatização (PND),

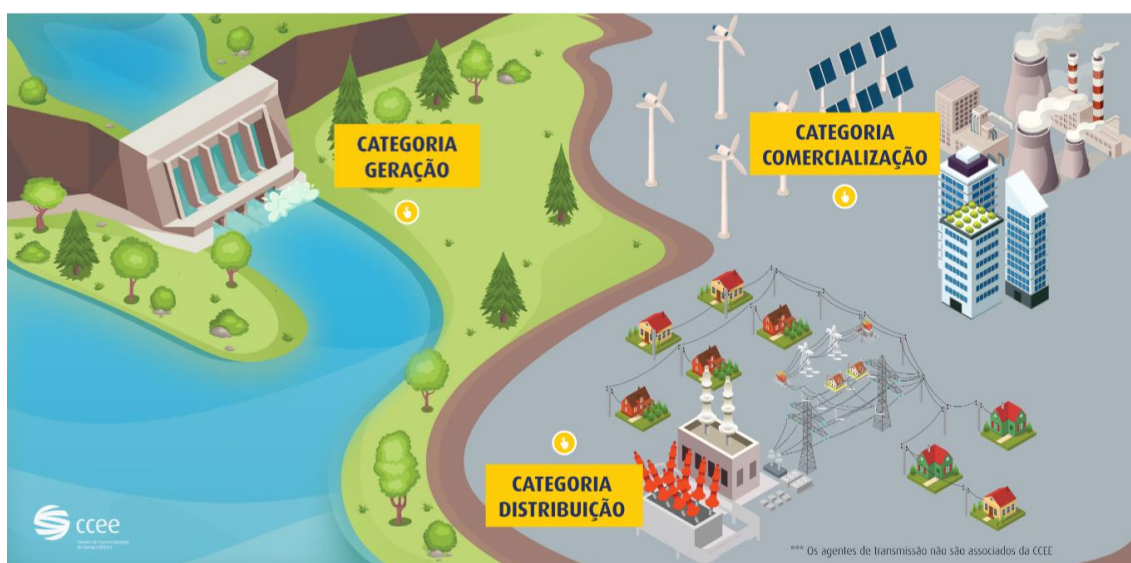
lançado em 1990, que foi marcado pela venda de empresas estatais e privatização de alguns setores (CHAGAS, 2008; CORREA *et al.*, 2016). Em 1993, aprovou-se a Lei 8.631/93, que visava repassar às concessionárias de energia elétrica a função de ajustar as tarifas do setor (LANDI, 2006). Tal Lei, segundo Pires e Piccinini (1998), foi responsável por três marcos do setor: “eliminou o regime de equalização tarifária, promoveu um amplo encontro de contas entre as empresas credoras e devedoras do setor e estabeleceu a obrigatoriedade de contratos de suprimento de energia entre as geradoras e as distribuidoras”.

Atualmente, o setor elétrico brasileiro já está se desenvolvendo de forma mais organizada, o que é percebido por meio de aprovações de diversas Leis que regulam esse mercado, como também é o caso da Lei nº 10.848, de 2004, que trata sobre o processo de comercialização de energia no mercado brasileiro (PLANALTO DO GOVERNO, 2004)

2.2 COMPOSIÇÃO DO SETOR ELÉTRICO

O setor elétrico brasileiro, de acordo com o site oficial da CCEE, é composto por 3 agentes - conhecidos como “agentes de mercado” -, que são: os de geração, distribuição e comercialização, conforme representado na Figura 1.

Figura 1: Os 3 agentes que compõem o Setor Elétrico



Fonte: CCEE, [2022]

Os agentes da Geração, como a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica menciona, são aqueles responsáveis por produzir energia elétrica (de qualquer tipo) e destiná-la aos sistemas adequados que farão o seu transporte até os consumidores. Os geradores podem, por sua vez, ser de 3 tipos, conforme itens a seguir.

1. Autoprodutores: Empresas que produzem energia própria, fazem seu consumo e comercializam o excedente.
2. Geradores de Serviço Público: Geração de energia a título de serviços públicos
3. Produtores Independentes (PIE): Empresas autorizadas, pela Lei 9.074/66, a produzir energia elétrica e comercializá-la integral ou parcialmente, estando de acordo com os riscos envolvidos nessa operação que ocorre de forma independente.

Segundo a ABRADÉE (2019), o segmento era tido como competitivo no Brasil até 2012, uma vez que havia liberdade na negociação de preço por parte dos geradores.

A geração, segundo a CCEE (2022), é o segmento da indústria de eletricidade responsável por produzir energia elétrica e injetá-la nos sistemas de transporte (transmissão e distribuição) para que chegue aos consumidores. Especificamente no Brasil, o segmento de geração é bastante pulverizado, atualmente contando, de acordo com dados da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

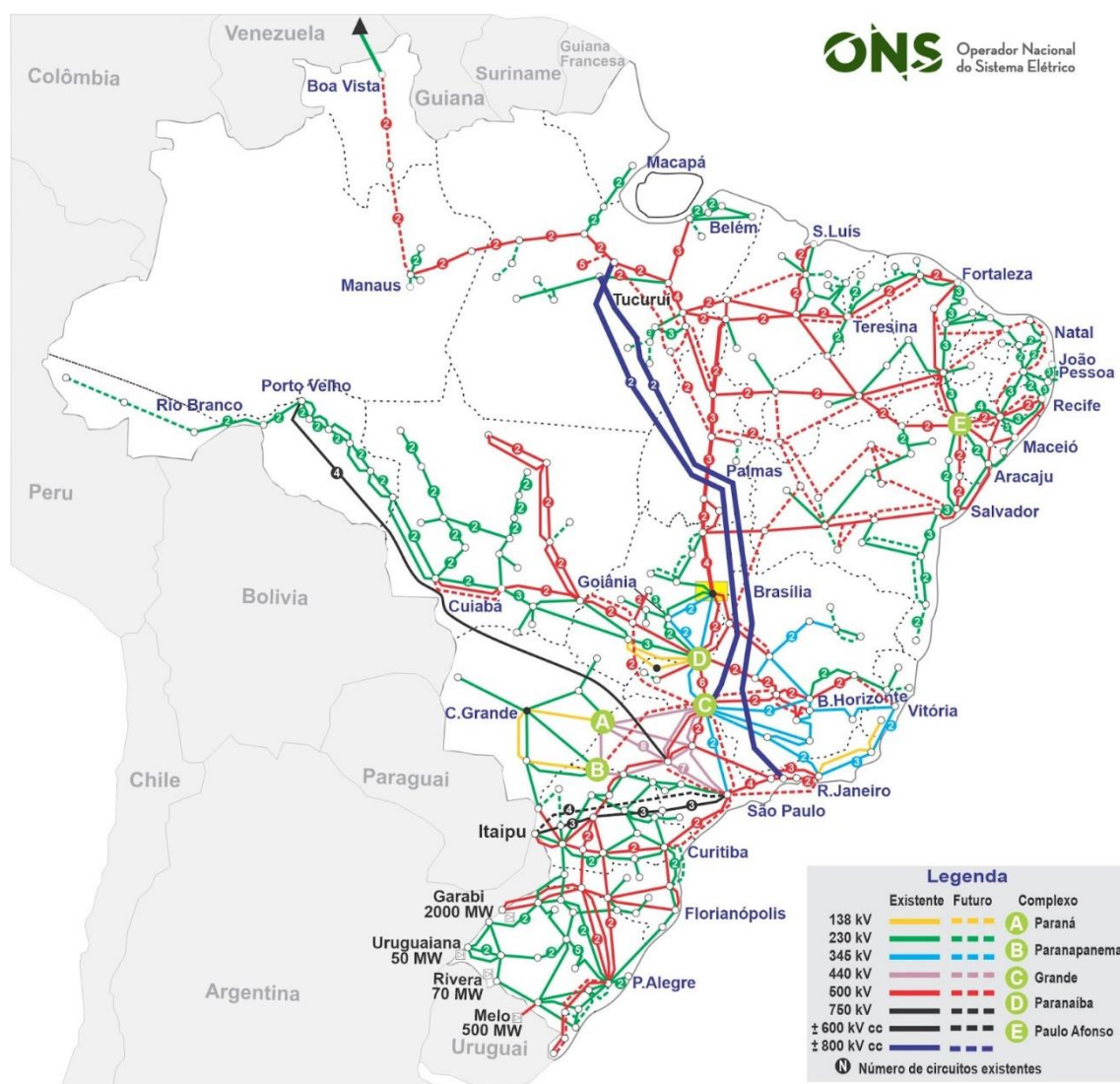
Segundo a ANEEL (2022), há 7.250 empreendimentos geradores, sendo que grande parte desses empreendimentos, 3.004, são usinas termelétricas de médio porte, movidas a gás natural, biomassa, óleo diesel, óleo combustível e carvão mineral. Ainda de acordo com a instituição, apesar disso, praticamente 64% da capacidade instalada no país, e 63% da energia gerada, são de origem hidrelétrica e limpa, contando com 217 empreendimentos de grande porte, 428 Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) e 696 micros usinas hidrelétricas

Os agentes de Distribuição, segundo site oficial da CCEE, são concessionárias ou permissionárias responsáveis pela distribuição de energia elétrica - obtida dos geradores - para os consumidores. Para a ABRADÉE (2019), pode-se dizer que este segmento intermediário é caracterizado como Transporte, o qual se divide em duas partes: transmissão e distribuição. O primeiro encarrega-se de transportar grande quantidade de energia que vem dos geradores, enquanto o segundo recebe energia

da Transmissão e a distribui para consumidores de médio e pequeno porte. Ainda, os preços e reajustes tarifários periódicos desses agentes é regulado pela ANEEL, então não existe liberdade na prática de preços.

Ainda sobre a transmissão, a ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) divulgou em seu site oficial um mapa do sistema de transmissão datado de setembro de 2019, com projeções até 2024 nas linhas de transmissão, que pode ser visualizado na Figura 2.

Figura 2: Mapa do Sistema de Transmissão no Brasil com Horizonte até 2024



Fonte: ONS [2022]

Por fim, há os agentes de Comercialização que, de acordo com a CCEE, são categorizados de 3 formas, conforme a seguir.

1. Comercializadores: Empresas autorizadas a comprar energia e revendê-la a consumidores, geradores ou comercializadores no mercado livre.
2. Consumidores Especiais: Empresas cuja demanda de energia oscila entre 0,5 MW e 1,0 MW. Nessa categoria, deve-se realizar a compra de energia produzida por tipos específicos de usinas (eólicas, fotovoltaicas, térmicas a biomassa ou Pequenas Centrais Hidrelétricas) e são agentes elegíveis para a compra de energia no Mercado Livre de Energia.
3. Consumidores Livres: Empresas cuja demanda de energia é acima de 1,0 MW. Nessa categoria, a compra é realizada no Mercado Livre de Energia e pode ser energia de qualquer fonte.

Porém, ressalta-se que, ainda segundo a CCEE (2023), a partir de janeiro de 2023, os consumidores com demanda entre 0,5 e 1,0 MW foram automaticamente classificados como livres e não mais especiais. A regra não foi imposta apenas àqueles (dentre os mais de 8 mil agentes) que fizeram o preenchimento de um formulário de manifestação de impeditivos para a alteração.

2.3 INSTITUIÇÕES DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

De acordo com o site oficial do Governo, existem 7 instituições que compõem o Setor Elétrico Brasileiro.

O primeiro a ser mencionado é o Ministério de Minas e Energia (MME), que foi criado em 1960, pela Lei nº 3.782, após a segregação dos assuntos de minas e energia do Ministério da Agricultura. Em 1990, a Lei nº 8.028 extinguiu o MME e repassou suas responsabilidades ao Ministério da Infraestrutura. Dois anos depois, o Ministério de Minas e Energia voltou às atividades, em função da Lei nº 8.422, e foi reestruturado em 2019 pela MP (Medida Provisória) nº 870, que foi convertida na Lei nº 13.844.

O MME, conforme site oficial do próprio órgão, possui como função “formular e assegurar a execução de Políticas Públicas para a gestão sustentável dos recursos energéticos e minerais, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico do País” e suas principais responsabilidades são o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), que são presididos pelo ministro do MME, atualmente sendo Adolfo Sachsida.

A segunda instituição é o Conselho Nacional de Política Energética, abreviada como CNPE. O conselho foi criado em 1997 pela Lei nº 9.478, está vinculado à Presidência da República e é responsável por fazer propostas ao Presidente da República sobre políticas e medidas para o setor. Ainda, é presidido pelo ministro do MME.

Ainda, tem-se o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico, que foi criado em 2004 pela Lei nº 10.848, e é responsável, segundo site oficial do MME, por “acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional”. Desde 2004, a partir do Decreto nº 5.175, o Comitê é presidido pelo ministro do Ministério de Minas e Energia.

A quarta instituição mencionada é a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), criada em 2004 a partir de uma medida provisória que se converteu na Lei nº 10.847. Seu objetivo é prestar serviços ao MME no que se relaciona a estudos e pesquisas para subsidiar o planejamento do setor energético. Vale ressaltar que nesse setor constam a energia elétrica, o petróleo, o gás natural e seus derivados e os biocombustíveis.

De acordo com Chaves (2017), a EPE é responsável por estudar e fazer projeções da matriz energética brasileira, realizar estudos a fim de planejar de forma integrada os recursos energéticos, desenvolver análises para expandir a geração e transmissão de energia elétrica, entre outros.

Há também o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), criado em 1998 pela Lei nº 9.648 e que é o órgão encarregado por coordenar e controlar operações relacionadas às instalações de geração e transmissão de energia elétrica no SIN. Assim, esse órgão controla a geração de energia no Sistema Integrado Nacional e faz a administração da rede de transmissão no país. Ademais, o ONS também planeja a operação - sob fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica - de sistemas isolados no território nacional.

Essa Agência também entra na lista e é amplamente conhecida como ANEEL, sendo constituída sob o regime de autarquia (serviço autônomo com personalidade jurídica e que possui patrimônio e receita próprios) criada em 1996 pela Lei nº 9.427 e pelo Decreto nº 2.335. A Agência começou a atuar em 1997 e desde então é responsável por regular os agentes do Setor Elétrico (explicados e detalhados no item 2.2), fiscalizá-los, implementar políticas e diretrizes relacionadas à exportação de energia elétrica, estabelecer tarifas, entre outros.

Outra instituição amplamente divulgada e conhecida é a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. A CCEE foi criada em 1999, com o nome de Administradora de Serviços do Mercado Atacadista de Energia Elétrica (ASMAE). De acordo com o site oficial da instituição, em 2000, a Câmara passa a ser o Mercado Atacadista de Energia (MAE) e, em 2004, o novo modelo do setor elétrico brasileiro transforma o MAE na CCEE, que é o nome pelo qual como conhecemos hoje.

A CCEE é a câmara responsável por interligar empresas e instituições em relação ao objetivo de compra e venda de energia elétrica no território brasileiro. Assim, pode-se observar que a CCEE possui algumas funções muito importantes, segundo Cortez (2020), como fazer o registro de todos os contratos de compra e venda de energia no país; liquidar valores diferentes entre o que foi contratado e o que foi consumido ou gerado; desenvolver regras de comercialização; manter e atualizar cadastro e registro dos seus associados; entre outros.

Para Chaves (2017), a CCEE torna viável o processo de comercializar energia elétrica no SIN (Sistema Interligado Nacional); além de registrar contratos de comercialização no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e no Ambiente de Contratação Livre (ACL). Ademais, de acordo com o próprio site da CCEE, a Câmara é responsável por calcular diariamente e divulgar o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD). Esse último é o valor obtido por meio de um cálculo que analisa a quantidade da energia que foi produzida e que não foi contratada pelos agentes do mercado. O cálculo é feito pela CCEE diariamente para cada hora do dia seguinte, possui limites mínimos e máximos, é realizado por modelos computacionais (Newave, Decomp e Dessem) e se baseia no Custo Marginal de Operação (CMO).

Além disso, é importante destacar também os associados da instituição, que são aqueles que atuam no setor de energia elétrica, com exceção de empresas de transmissão e consumidores cativos. Por fim, a CCEE tem uma estrutura dividida entre: Conselho de Administração, Superintendência, Conselho Fiscal e Assembleia Geral.

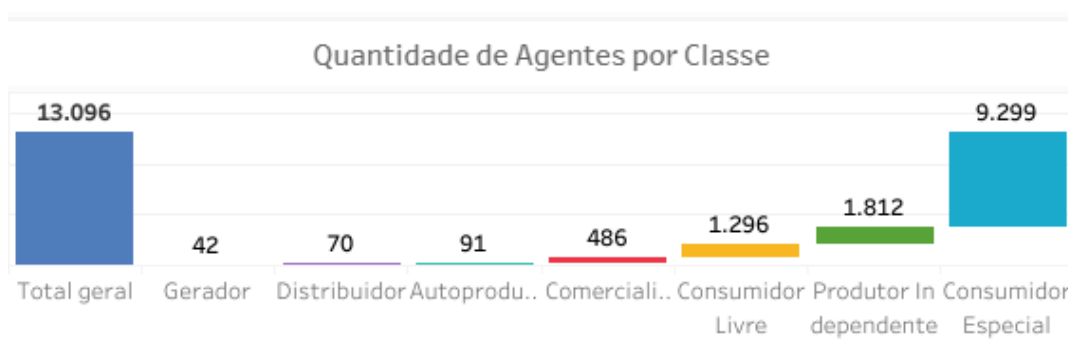
2.3.1 ASSOCIADOS DA CCEE

Os associados da CCEE, como mencionado anteriormente, são todos os participantes do setor, com exceção de agentes de transmissão e consumidores cativos. Dessa forma, pode-se concluir que há 7 classes em que os agentes são

classificados, de acordo com o site oficial da instituição destacada: geradores, autoprodutores, produtores independentes, distribuidores, comercializadores, consumidores livres e consumidores especiais.

Conforme dados oficiais divulgados pela CCEE e coletados no 2º semestre de 2022, existem 13.096 associados, sendo que a grande maioria se encontra classificada como consumidores especiais (9.299). Em segundo e terceiro lugar, respectivamente, encontram-se os produtores independentes (1.812) e os consumidores livres (1.296). Tais dados podem ser vistos na Figura 3, divulgada pela CCEE.

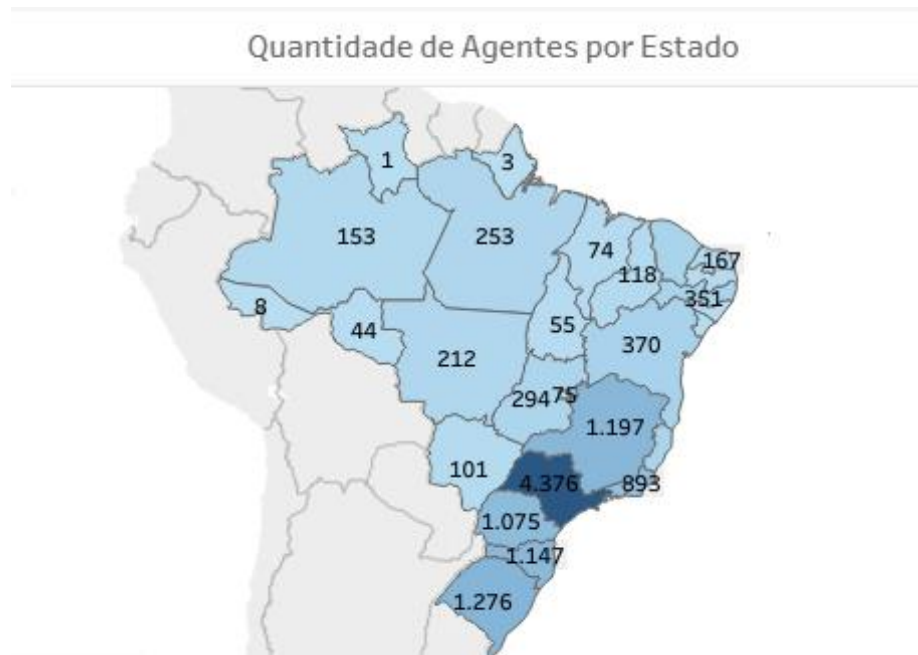
Figura 3: Total de agentes associados à CCEE e suas classificações



Fonte: CCEE (2022)

Ademais, são divulgadas as quantidades de agentes em cada estado do país, conforme Figura 4. Como se pode observar, o estado com maior atuação é São Paulo, com 4.376 agentes instalados, que possui número maior que os três estados do Sul juntos (3.498). Ainda, é interessante analisar que o Paraná, estado em que este estudo está sendo confeccionado e de onde a empresa parceira está localizada, é o 4º estado com maior quantidade de agentes (1.075), atrás apenas de São Paulo, Rio Grande do Sul (1.276), Minas Gerais (1.197) e Santa Catarina (1.147).

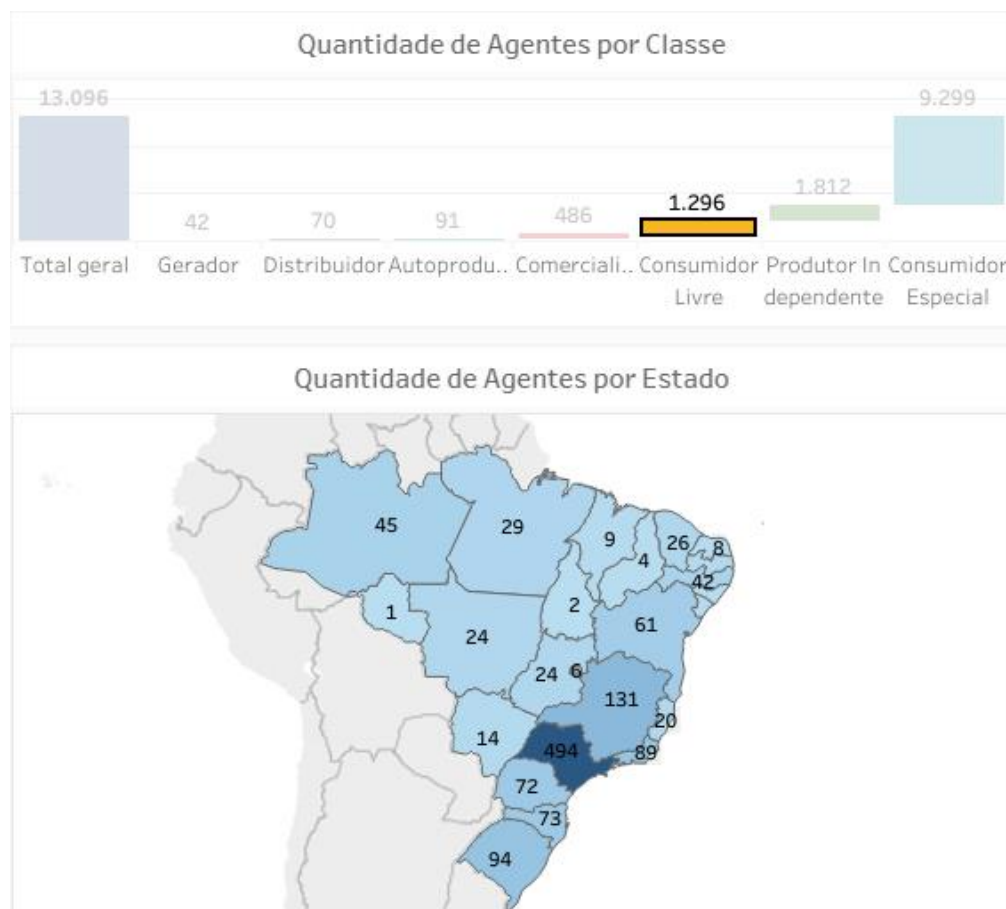
Figura 4: Quantidade de agentes associados à CCEE por estado



Fonte: CCEE (2022)

Além disso, é interessante observar a distribuição de Consumidores Livres no Brasil. Como informado na Figura 5, há no total 1.296 agentes com essa classificação, porém apenas 5,56% se encontram no Paraná, enquanto 38,12% estão no estado paulista.

Figura 5: Quantidade de Consumidores Livres nos estados do Brasil



Fonte: CCEE (2022)

Por fim, de acordo com a Figura 6, divulgada pela CCEE (2022), pode-se analisar o perfil dos agentes associados localizados no Paraná. No estado, há 867 consumidores especiais, quantidade que representa 9,32% do total de consumidores especiais do país. Ademais, há apenas 72 consumidores livres, que, em relação aos 1.075 associados no Paraná, significam apenas 6,70% dos agentes do estado.

Figura 6: Quantidade de agentes no estado do Paraná e suas respectivas classificações



Fonte: CCEE (2022)

2.4 ESTRUTURA DOS MERCADOS CATIVO E LIVRE DE ENERGIA

Há dois tipos de ambientes de comercialização: Ambiente de Contratação Regulada e o Ambiente de Contratação Livre, que serão detalhados a seguir.

- **AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADA (ACR)**

O Ambiente de Contratação Regulada é também conhecido como ambiente de contratação para consumidores cativos (DURANTE, 2016). Ainda segundo o autor, a ACR é caracterizada por acordos de compra e venda de energia, os quais são realizados entre consumidores e distribuidores e respeitam as regras vigentes definidas pela ANEEL em relação aos preços e termos de fornecimento de energia.

Além disso, nesse modelo, de acordo com De Oliveira (2017), as distribuidoras compram a quantidade de energia necessária a fim de ser possível atender sua área concedida pelos leilões promovidos pelo MME. Assim, segundo o projeto Energês (2021), o consumidor cativo pode apenas comprar energia da concessionária que atende sua região, não sendo possível a escolha de fornecedores. Ainda, como exemplo deste modelo têm-se os consumidores residenciais.

- **AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE (ACL)**

O Ambiente de Contratação Livre é conhecido popularmente como Mercado Livre de Energia e é nesse ambiente em que se encontram os consumidores livres e especiais. Os agentes neste processo possuem autonomia na negociação da compra e venda de energia, bem como nas questões contratuais (DE OLIVEIRA, 2017). Assim, no ACL ocorre a livre negociação de “prazo contratual, preço, variação do preço ao longo do tempo e serviços associados à comercialização” (DURANTE, 2016).

2.5 DETALHES DA FATURA DE ENERGIA

Este item visa analisar e explicar as variáveis encontradas na fatura de energia, para que o entendimento do estudo de caso deste trabalho seja mais bem compreendido.

2.5.1 CONSUMO E DEMANDA: HORÁRIO PONTA E FORA PONTA

Antes de detalhar melhor as modalidades de horário ponta e fora ponta, é imprescindível esclarecer os conceitos de consumo e demanda. Enquanto o primeiro, de acordo com a empresa C2E (2021), especializada em energia elétrica, é toda a energia consumida por meio de equipamentos em um dado período e é medida em kWh ou MWh. Já o segundo se caracteriza como sendo a potência total necessária para que os equipamentos funcionem e é medida em kW ou MW.

Vale ressaltar, ainda segundo a C2E (2021), que a demanda é paga apenas pelos consumidores do Grupo A. A demanda na fatura se apresenta de 4 formas: demanda contratada ponta, demanda contratada fora ponta, demanda ponta e demanda fora ponta. As demandas contratadas se referem, segundo site oficial da Copel (2022), à quantidade de energia que a distribuidora disponibiliza para a empresa, sendo que a quantidade é firmada em contrato, bem como o período de vigência. Ademais, para o faturamento da demanda, deverá ser considerado o maior valor entre demanda contratada e demanda medida no mês (demanda ponta e fora ponta). É importante destacar que, de acordo com o artigo 63 da Resolução ANEEL nº 414/2010, a demanda contratada mínima para consumidores livres e especiais é de 30 kW.

Além desses conceitos, deve-se entender os postos tarifários ponta e fora ponta, os quais estão presentes tanto na demanda quanto no consumo. De acordo com Chaves (2014) *apud* Tractebel (2017), o horário ponta ocorre normalmente das 18h às 21h, enquanto o fora ponta, da meia-noite às 18h e das 21h à meia-noite. Essa divisão ocorre e é motivada devido às variações sofridas na curva de energia ao longo do dia. Para Rosa (2022) *apud* Balali *et al.* (2017), o horário ponta é caracterizado por apresentar maior demanda por energia, o que eleva a tarifa nesse período. Ademais, segundo Barros (2014), o posto tarifário fora ponta representa as horas já mencionadas, além das 24h de sábados, domingos e feriados nacionais.

Outro aspecto relevante, é a divisão que ocorre entre TUSD e TE, tanto em consumo ponta quanto fora ponta. TUSD é a sigla para “Tarifa do Uso do Sistema e Distribuição” e TE, “Tarifa de Energia”. Segundo a Critéria Energia Solar (2023), a TUSD é o valor expresso em R\$/kWh que se cobra pelo uso do sistema de distribuição, o que inclui o custo de todo esse sistema, desde a fonte de energia até o consumidor final. Como exemplo dessa cadeia de distribuição tem-se postes,

transformadores, entre outros. Ainda segundo a Critéria Energia Solar (2023), a TE se refere à quantidade de energia utilizada ou desperdiçada durante o mês.

De acordo com a Tab Energia (2021), a TE é o valor a ser pago pela energia consumida ao longo dos meses, sendo determinada pela Aneel. Ademais, a empresa mencionada ainda explica a TUSD, que é o valor arrecadado para cobrir “todas as despesas que a concessionária de energia possui para levar a energia da fonte até o consumidor final”, e engloba, por exemplo, custos com instalações e equipamentos.

2.5.2 GRUPOS TARIFÁRIOS: A e B

Nas faturas de energia, as Unidades Consumidoras (UCs) podem ser classificados como Grupo A ou Grupo B. O primeiro se refere àquelas de Alta e Média Tensão, isto é, que possuem “conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão menor que 2,3 kV”, segundo a Resolução Normativa ANEEL nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021. Ainda de acordo com a RN, os grupos se dividem em subgrupos. A seguir é possível verificar a estrutura do Grupo A:

- A1 (conexão maior ou igual a 230 kV);
- A2 (maior ou igual a 88 kV e menor ou igual a 138 kV);
- A3 (igual a 69 kV);
- A3a (maior ou igual a 30 kV e menor ou igual a 44 kV);
- A4 (maior ou igual a 2,3 kV e menor ou igual a 25 kV); e
- AS (conexão menor que 2,3 kV realizada por sistema subterrâneo de distribuição).

Vale destacar que os subgrupos A1, A2 e A3 são de Alta Tensão, enquanto A3a e A4 são de Média Tensão e AS representa sistema subterrâneo.

Além disso, há o Grupo B, representado por unidades consumidoras que possuem conexão em tensão menor que 2,3 kV, isto é, UCs em Baixa Tensão. Esse grupo é subdividido da seguinte forma:

- B1 (residencial);
- B2 (rural);

- B3 (demais classes, como comercial, serviços, poder público etc.); e
- B4 (iluminação pública).

A organização dos agentes em Grupos e Subgrupos é, dentre outros fatores, extremamente importante para a questão tarifária. Para o Grupo A há as tarifas Horárias Verde e Azul, já para o Grupo B, tarifa Horária Branca e Convencional Monômia.

A tarifa Horária Azul é disponibilizada para todos os Subgrupos do Grupo A e, segundo a ANEEL (2022), aplicam-se “tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia (postos tarifários). Assim sendo, consta na Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/21, que essa modalidade é caracterizada por: uma tarifa para demanda posto tarifário ponta, uma tarifa para demanda posto tarifário fora de ponta, uma tarifa para consumo de energia elétrica posto tarifário ponta e, por fim, uma tarifa para consumo de energia elétrica posto tarifário fora de ponta.

Já a tarifa Horária Verde está disponível para os Subgrupos A3a, A4 e AS e é, conforme Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/21, caracterizada por uma tarifa para a demanda – sem segmentação horária –, uma tarifa para o consumo de energia elétrica para posto tarifário ponta e uma tarifa para consumo de energia elétrica para posto tarifário fora de ponta. Assim, enquanto a Azul engloba diferenças tanto para os horários de consumo quanto de demanda, a Verde generaliza a demanda e diferencia apenas no que se refere ao consumo.

A tarifa Horária Branca, também de acordo com a RN ANEEL nº 1.000/21, é diferenciada em relação ao consumo de energia elétrica e leva em consideração os postos tarifários (ponta, intermediário ou fora de ponta). Essa modalidade, conforme publicação oficial da ANEEL (2022), está disponível apenas para o Grupo B, com exceção dos seus Subgrupos B4 e para a classe baixa renda do B1. Além disso, podem ser tarifados nessa tarifa empresas do Grupo A optantes de tarifa de baixa tensão.

Por fim, tem-se também a Tarifa Convencional Monômia, que pode ser chamada apenas de Tarifa Convencional, segundo a RN 1.000/21, e é aplicada a todos os Subgrupos do Grupo B e é uma tarifa única de consumo de energia elétrica, sem considerar seus postos tarifários (horas de utilização do dia).

2.6 OBRIGAÇÕES FINANCEIRAS

2.6.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS ANTES DA MIGRAÇÃO

Para ocorrer a migração de uma empresa do ACR para o ACL, são necessários alguns investimentos. Isso significa que há responsabilidades financeiras, que serão detalhadas em seguida, e que devem ocorrer antes da migração, a fim de possibilitar a adesão da empresa como agente do Mercado Livre de Energia.

a) Sistema de Medição e Faturamento (SMF)

A Copel e as demais distribuidoras possuem padrão e normas diferentes para consumidores do Mercado Livre. Assim, a Copel Distribuição em um momento anterior ao previsto para a migração, realiza uma pré-inspeção para avaliar se o padrão da entrada de energia da unidade consumidora atende às suas normas.

A partir dessa vistoria, a Copel aponta os ajustes necessários a serem feitos para a regularização técnica. A empresa deve realizar as adequações obrigatoriamente antes da data prevista da migração.

No mês antecedente à migração, a empresa agenda junto à concessionária uma nova vistoria, também chamada de comissionamento, com o objetivo de verificar se as notificações apontadas anteriormente foram atendidas e para instalar o SMF – Sistema de Medição e Faturamento. Este é composto pela troca do medidor e telemetria, que seria a comunicação de equipamentos para leituras à distância.

b) Taxa de Adesão à CCEE

O Emolumento pertencente à CCEE é uma taxa de adesão para que a empresa se torne um agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. Essa taxa é paga uma única vez e é paga por agente.

c) Garantia Financeira

A Garantia Financeira se refere a uma responsabilidade firmada antes da migração da empresa ao Mercado Livre e é realizada para o gerador que vendeu e fornecerá a energia.

De modo geral, a garantia é cobrada pela comercializadora como forma de prevenção à inadimplência. Ademais, esse investimento pode ser apresentado em algumas modalidades, tais como CBD caucionado, fiança bancária, depósito caução e seguro garantia.

d) Conta Bradesco

Para que uma empresa migre para o Mercado Livre, é necessário que seja aberta uma conta específica para fins de ML no Banco Bradesco S.A. Essa conta é aberta com o objetivo de que os agentes possam efetuar débitos e créditos de algumas obrigações financeiras mensais.

A conta deve ser feita no Bradesco, uma vez que esse banco é o ganhador da licitação que o define como agente custodiante da CCEE. A conta deve ser aberta em uma agência específica, a ag. 0895-8 TRIANON-USP.

2.6.2 OBRIGAÇÕES NA MIGRAÇÃO DO ACR PARA ACL

A migração do Mercado Cativo para o Mercado Livre conta com algumas alterações e, para facilitar o entendimento, este subitem será dividido em tópicos, conforme a seguir.

- **Energia Incentivada**

A energia incentivada, de acordo com a Mercatto Energia (2021), é normalmente produzida por meio de fontes renováveis, principalmente as eólicas, de biomassa, solares e PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas).

Para que haja uma maior valorização do uso das fontes renováveis de energia, há incentivos para os consumidores que optam por utilizar esses recursos. Ainda segundo a Mercatto Energia (2021), a produção de energia nessas fontes pode ser mais cara devido à tecnologia empregada, porém ocorre o incentivo para estimular o crescimento de energia renovável.

Ademais, a energia incentivada pode vir acompanhada por desconto nas tarifas (TUSD) de consumo e demanda de 50% (comumente chamada de i5), 80% (i8) ou 100% (i1), mas também existe a possibilidade de não haver incidência de desconto (i0).

- **Impostos cobrados sobre 100%**

Vale destacar que apesar de existirem os incentivos sobre a tarifa, que são concedidos sobre a tarifa sem os impostos, há os impostos cobrados sobre o valor total.

Desse modo, a concessionária de energia Copel realiza o cálculo dos impostos a serem pagos pelas parcelas TUSD consumo e Demanda pelos itens chamados de Subsídio Tarifário e Subsídio Tarifário Líquido, em que o primeiro termo se refere ao total que seria desembolsado pelo consumidor caso não tivesse o incentivo, e o segundo termo é este total sem impostos (valor líquido). O somatório desses dois itens resulta no valor, em reais, que o consumidor deve pagar a mais de impostos.

- **Cálculo da tarifa TE**

A tarifa TE, conforme exposto no item 2.5.1, significa Tarifa de Energia e representa a quantidade de energia que a empresa consome ao longo dos meses, em R\$/kWh. Para se obter o cálculo da referida tarifa, deve-se avaliar o orçamento da comercializadora com as condições comerciais negociadas e desejadas para que seja possível verificar a TE que será cobrada. Vale destacar que nessa tarifa vai haver a incidência de ICMS, enquanto os tributos PIS e COFINS não estão presentes, uma vez que já são considerados no preço de energia.

- **Conta COVID**

No período inicial da pandemia do COVID-19, muitas empresas pararam suas atividades e, assim, houve uma redução significativa no consumo de energia e aumento de inadimplência perante as distribuidoras e concessionárias do país. A fim de diminuir os impactos negativos advindos, como o endividamento das distribuidoras, e evitar elevados reajustes nas tarifas, o Ministério da Economia (ME), o Ministério de Minas e Energia (MME) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) criaram a conta COVID, pela Resolução Normativa nº 885, de 23 de junho de 2020.

De acordo com a resolução, o site oficial da CCEE (2021) e o veículo de notícias Poder360º (2022), a conta consiste no pagamento de encargos (Encargo Conta Covid) pelos consumidores, até 2025, do empréstimo de R\$ 14,8 bilhões feito a 61 distribuidoras de energia elétrica. Essas distribuidoras, por sua vez, pagarão cotas para quitar a dívida com prazo de 60 meses, os quais devem terminar no máximo em

dezembro de 2025. Essas cotas são divulgadas anualmente pelas distribuidoras em suas revisões tarifárias. Assim, até 2025 os consumidores arcarão com um gasto extra em suas faturas de energia, que correspondem empréstimo citado anteriormente.

2.6.3 ENCARGOS MENSAIS PARA ACL

Além do que foi mencionado anteriormente, há ainda alguns itens que as empresas aderentes ao Mercado Livre de Energia devem pagar mensalmente. São eles: a) Contribuição Associativa; b) Encargo de Energia de Reserva; e c) Garantia Financeira.

a) Contribuição Associativa

A Contribuição Associativa é o valor pago à CCEE por todos os agentes que estão no Mercado Livre. De acordo com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2021), essa contribuição existe, uma vez que a instituição é caracterizada por não possuir fins lucrativos, então o valor arrecadado é para que a câmara possa manter suas atividades da forma devida. Ademais, o valor a ser pago pelos agentes é proporcional ao consumo do mês.

b) Encargo de Energia de Reserva (EER)

De acordo com o site oficial da CCEE, o EER – Encargo de Energia de Reserva – visa cobrir os custos envolvidos do uso de energia de reserva. Essa energia tem como objetivo compensar situações em que houve diferença no consumo ou geração de energia, como, por exemplo, aumento total final do consumo ou falta de funcionamento de outras fontes. Esse último é advindo, por exemplo, de épocas com muitas secas que diminuem o potencial hidrelétrico do país, que segundo dados da EPE (2021) constituem a principal matriz energética do Brasil.

Segundo o site Copel Mercado Livre (2020), as fontes de reserva contratadas no país até o momento são as renováveis, tais como solar, eólica, PCH, CGH e biomassa. Ademais, conforme a CCEE, as usinas de reserva são definidas por leilão, em que fica acordado contratualmente que as usinas devem receber uma quantia mensal para o seu funcionamento. Ainda segundo a câmara, o EER tem como finalidade cobrir custos despendidos com a contratação da energia de reserva, o que

engloba custos administrativos, financeiros e tributários, e esses custos são divididos entre todos os consumidores finais de energia elétrica do SIN.

c) Garantia Financeira

A Garantia Financeira é diferente da primeira apresentada, no item 2.6.1. Enquanto aquela se refere a uma responsabilidade firmada antes da migração da empresa ao Mercado Livre e é realizada para o gerador que vendeu e fornecerá a energia, essa é paga mensalmente para assegurar a segurança de energia do Sistema Interligado Nacional, no que diz respeito ao seu bom funcionamento.

Para facilitar o entendimento, pensa-se na seca que o Brasil enfrentou em 2021. As hidrelétricas são a principal fonte de energia do país, porém em meio à seca não houve geração hidráulica suficiente. Dessa forma, foi necessário ativar as usinas térmicas, que são mais custosas uma vez que dependem de combustível.

Assim, para que os consumidores tenham segurança a fim de evitar racionamento e falta de energia, eles pagam a Garantia Financeira à CCEE.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo deste trabalho é analisar se existem viabilidades técnica e financeira para que a empresa parceira migre para o Mercado Livre de Energia. Para isso, inicialmente foi feita uma revisão bibliográfica para entender melhor sobre o tema e verificar quaisquer inovações e melhorias que os estudos mais recentes trouxeram. Ademais, a etapa referente a materiais e métodos consistiu em uma análise profunda sobre a empresa, como sua fatura de energia e custos e cálculos envolvidos, para que fosse possível chegar à conclusão de que há ou não viabilidade para migração. Essas análises serão explicadas de forma mais detalhada nos subitens seguintes.

3.1 EMPRESA PARCEIRA

Para ser possível a realização deste trabalho, foi necessário encontrar uma empresa parceira que ainda não estivesse no Mercado Livre de Energia, a fim de realizar a análise de viabilidade técnico-financeira e obter os resultados de economia.

A empresa parceira é uma rede de supermercados localizada na Grande Curitiba. Essa rede possui 4 lojas espalhadas pela região metropolitana da capital paranaense. Entretanto, dentre as 4 unidades existentes, apenas 3 estão na categoria A (Alta Tensão), pertencentes à área de concessão da Copel, portanto serão as únicas UCs utilizadas neste estudo de caso.

3.2 CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA

A metodologia, que possibilita o bom andamento da pesquisa, teve como propósito neste trabalho a questão exploratória, na forma de estudo de caso com a empresa parceira selecionada. Foi imprescindível a boa seleção de um parceiro, pois foi necessário o envio de diversos dados da organização.

Dado o tema, esta pesquisa foi classificada como quantitativa, uma vez que faz a validação de cálculos e números a fim de encontrar uma resposta objetiva: se existe ou não viabilidade na migração. Além disso, a metodologia também foi composta por conversas com um dos sócios da rede de supermercados, a fim de compreender de forma mais detalhada os processos da empresa e demais informações relevantes.

Ademais, foi imprescindível a etapa de coleta de dados – da empresa e do setor, como normas técnicas – e sua interpretação.

3.3 ETAPAS DA PESQUISA

Este trabalho analisa dois tipos de viabilidade na migração do ACR para o ACL: técnico e financeiro. Enquanto o primeiro faz uma validação mais objetiva e sucinta, o segundo demanda cálculos e suas interpretações. Assim sendo, ambos os estudos são detalhados a seguir.

3.3.1 ANÁLISE TÉCNICA

De acordo com o exposto no item 2.2, a viabilidade técnica para a migração ao mercado livre de energia é a empresa possuir uma demanda contratada igual ou superior a 500 kW e potência de transformação igual ou superior a 500 kW.

Desse modo, a fim de identificar essa característica para as três unidades consumidoras da rede de supermercados, foi necessário acessar a agência virtual da Copel. Cada unidade consumidora possui um acesso diferente perante a distribuidora.

Na agência virtual da Copel constam as características técnicas da empresa, como nível de tensão de tensão de fornecimento, demanda contratada, potência do transformador e informações cadastrais e de contatos para recebimento das faturas digitais.

A partir da obtenção desses dados, foi possível realizar a análise técnica, que são mostrados a seguir, na Tabela 1, junto com as informações de cada unidade da empresa parceira.

Tabela 1: Dados técnicos de cada unidade consumidora da rede de supermercados

	UNIDADE CONSUMIDORA 1	UNIDADE CONSUMIDORA 2	UNIDADE CONSUMIDORA 3
POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR (KVA)	225,00	150,00	225,00
DEMANDA CONTRATADA (KW)	195,00	145,00	170,00
TENSÃO DE FORNECIMENTO (KV)	13,80	13,80	13,80

Fonte: O Autor (2022)

É importante notar que a tensão de fornecimento é maior que 2,3 kV e menor que 25 kV, o que faz as unidades consumidoras se enquadrarem no Subgrupo A4, conforme o item 2.5.2, categorizado como Média Tensão e elegível à migração para o ACL.

3.3.2 ANÁLISE FINANCEIRA

Para a análise financeira, é preciso identificar as características de grupo e subgrupo do consumidor, bem como a modalidade tarifária e a data de vigência contratual com a distribuidora, que são o Contrato de Uso do Sistema e Distribuição (CUSD) e o Contrato de Compra de Energia Regulada (CCER). Essas informações irão definir os valores tarifários a serem considerados nos cálculos e a data de entrada da empresa no ambiente de contratação livre (ACL).

A informação de vigência contratual pode ser obtida no acesso da unidade consumidora da agência virtual ou no Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD). As informações de modalidade tarifária e de tensão de fornecimento podem ser visualizadas no acesso individual da unidade consumidora na agência virtual da Copel ou na fatura de energia.

As informações obtidas são mostradas na Tabela 2.

Tabela 2: Dados de tarifa, demanda e vigência de contrato de cada unidade consumidora da rede de supermercados

	UNIDADE CONSUMIDORA 1	UNIDADE CONSUMIDORA 2	UNIDADE CONSUMIDORA 3
MODALIDADE TARIFÁRIA	VERDE	VERDE	VERDE
VIGÊNCIA DO CONTRATO	07/02/2022 - 06/02/2023	18/08/2022 - 17/08/2023	17/08/2022 - 16/08/2023

Fonte: O Autor (2022)

Após a obtenção das faturas de energia das três unidades consumidoras, seguiu-se com os cálculos de viabilidade. É importante ressaltar que para que os cálculos reproduzam mais fielmente a realidade, é preciso, no mínimo, um histórico de consumo e demanda de 12 meses.

Para conseguir comparar o Mercado Cativo e o Livre ao final do estudo, foi considerada uma projeção de set/2023 a ago/2024, a qual traz os dados dos

respectivos meses apresentados nas faturas passadas da empresa. Vale ressaltar que a projeção é iniciada em setembro de 2023, pois uma das premissas deste trabalho é verificar a migração para o ACL no referido mês.

Além disso, para esta análise foram desconsiderados pagamentos de penalidades por parte da rede de supermercados. As penalidades desconsideradas são a energia reativa excedente ponta e fora ponta, energia reativa excedente de demanda e por atrasos de pagamento.

Em relação a possíveis incidências de bandeiras tarifárias, foi considerado para todo o período a condição de que a bandeira seria verde. O motivo é que o cenário de cálculo de economia adotado neste trabalho é conservador.

3.4 CÁLCULOS

3.4.1 MERCADO CATIVO

Os cálculos do Mercado Cativo possuem como objetivo neste estudo de caso entender como é o cenário atual da rede de supermercados, a fim de identificar o seu comportamento elétrico, bem como seus gastos e investimentos envolvidos.

Para isso, é necessário verificar importantes variáveis, como demanda e consumo, e acrescer o valor dos impostos, quando aplicáveis. Nas faturas de energia da empresa constavam as seguintes variáveis: Consumo Ponta TUSD, Consumo Ponta TE, Consumo Fora Ponta TUSD, Consumo Fora Ponta TE e Demanda.

A principal equação do Mercado Cativo visa calcular o valor da tarifa com a incidência dos impostos PIS, COFINS e ICMS. Assim sendo, a seguir é exposta a equação para obtenção do valor da tarifa com incidência dos encargos necessários.

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} \quad eq. I$$

A variável TI é a Tarifa com Imposto (em R\$) e T, a Tarifa Tabelada (em R\$). A equação apresentada foi chamada de Ia, pois posteriormente será adaptada para um dos cálculos do mercado cativo.

Além dessa equação, tem-se a equação IIa, que visa a obtenção do valor a ser pago nas variáveis analisadas posteriormente (ex.: consumo), a partir da multiplicação da quantidade e tarifa respectiva.

$$\text{Valor unitário} = \text{Quantidade} * TI \quad eq. II a$$

Além disso, é importante destacar que, no caso de demanda, pode haver a demanda de ultrapassagem, que, de acordo com a RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.000, é acionada pela distribuidora quando a demanda medida exceder a demanda contratada em relação aos seguintes valores: a) 1% para geradores, importadores e exportadores; b) 5% para consumidores; e c) 10% para outra distribuidora conectada.

Para calcular o valor em reais a ser pago como multa, caso haja volume excedido em relação ao valor contratado, é necessário multiplicar a quantidade ultrapassada pela tarifa de ultrapassagem. Essa última é calculada como sendo o dobro da tarifa tabelada de demanda. Assim, tem-se a equação III mostrada a seguir.

$$Multa = QtdeU * (2 * T) \quad eq. III$$

3.4.2 MERCADO LIVRE

3.4.2.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS ANTES DA MIGRAÇÃO

Para realizar a migração da empresa do Mercado Cativo para o Mercado Livre, é necessário a realização de alguns investimentos, os quais devem ocorrer antes da migração para que o negócio passe a ser considerado um agente do ACL.

a) Sistema de Medição e Faturamento (SMF)

Conforme exposto no item 2.6.1, o Sistema de Medição e Faturamento se refere às vistorias realizadas pela Copel antes da migração, a fim de, inclusive, realizar a troca do medidor e telemetria.

Para este estudo de caso, considerou-se o investimento de R\$ 10.000,00 para cada unidade consumidora, com base em pesquisas de mercado. Dessa forma, como são 3 UCs, neste item é necessário o valor total de R\$ 30.000,00.

b) Taxa de Adesão à CCEE

A taxa de adesão à CCEE é paga uma única vez, conforme mencionado na parte de Revisão Bibliográfica deste estudo, e é paga por agente. Isso significa que mesmo que a rede de supermercados tenha 3 unidades consumidoras haverá o pagamento relativo a um único agente, visto que neste estudo se considera a migração por comunhão.

O valor é atualizado anualmente, sendo que a última divulgação foi em novembro de 2022, e se refere a uma quantia de R\$ 7.934,00, quantia esta que será considerada neste documento.

c) Garantia Financeira

A Garantia Financeira é cobrada pela comercializadora como forma de prevenção à inadimplência. No caso deste estudo, a garantia será feita à Copel Comercialização, uma vez que ela fornecerá a energia à rede de supermercados no ML, e será trabalhado com a garantia sob forma de CDB caucionado. A garantia utilizada neste trabalho corresponde a R\$ 32.025,07. Esse valor é obtido com base na média da diferença de consumo ponta e fora ponta, em MWh, multiplicada pelo percentual de faturamento que a comercializadora empresa, que no caso da Copel Comercialização corresponde a 2,5. E, por fim, multiplica-se o valor obtido por 127,4, que é o valor da tarifa acrescida de impostos.

d) Conta Bradesco

A conta, que deve ser aberta na ag. Trianon do Bradesco, conforme descrito no item 2.6.1, possui taxas de manutenção. Para este estudo será considerado um investimento inicial de abertura de conta de R\$ 100,00, que abrange a taxa de manutenção de conta e o valor estimado com os custos com Sedex para envios de documentos que o banco solicita para os processos relacionados ao Mercado Livre.

3.4.2.2 OBRIGAÇÕES NA MIGRAÇÃO DO ACR PARA ACL

A migração do Mercado Cativo para o Mercado Livre conta com algumas alterações na questão tributária. Para facilitar o entendimento, este subitem será dividido em tópicos, conforme a seguir.

- **Energia Incentivada**

Conforme mencionado no item 2.6.1, este incentivo visa aumentar o uso de energia proveniente de fontes renováveis e são subsídios nos valores de tarifas de energia, nas variáveis de consumo TUSD ponta e demanda. Ademais, os incentivos podem ser de 0%, 50%, 80% ou 100%.

Neste trabalho, considerou-se um desconto de 50%, isto é, uma contratação de energia incentivada 50% (i5). A motivação é devido à maior comercialização deste tipo de energia e por esta ser mais facilmente encontrada no mercado.

- **Impostos cobrados sobre 100%**

Vale destacar que apesar de existir os incentivos sobre a tarifa, este é concedido sobre a tarifa sem os impostos. Estes, por sua vez, são cobrados sobre o valor total.

Desse modo, a concessionária de energia Copel realiza o cálculo dos impostos a serem pagos pelas parcelas TUSD consumo e Demanda pelos itens chamados de Subsídio Tarifário e Subsídio Tarifário Líquido, em que o primeiro termo se refere ao total que seria desembolsado pelo consumidor caso não tivesse o incentivo, e o segundo termo é este total sem impostos (valor líquido). O somatório desses dois itens resulta no valor, em reais, que o consumidor deve pagar a mais de impostos.

- **Cálculo da tarifa TE**

Neste estudo, foi considerado que a empresa parceira fará a contratação com a Copel Comercializadora, a fim de comparar a diferente entre os Mercados Cativo e Livre dentro do mesmo grupo. Assim, para a avaliação da migração, a Copel Comercializadora envia um orçamento à empresa interessada, de acordo com as condições comerciais desejadas.

Para se calcular a TE, utiliza-se a seguinte equação.

$$QtdeTotal_{TE} = (QtdePonta_{TE} + QtdeForaPonta_{TE}) * (1 + 3\%) \quad eq. IV$$

Além disso, para se calcular o valor unitário de TE, adapta-se a equação IIa, da forma mostrada a seguir.

$$Valor \text{ unitário} = QtdeTotalTE * Tenergia$$

Porém, a Tenergia representa a tarifa contratada com incidência de ICMS, conforme abaixo.

$$Tenergia = \frac{TC}{(1 - ICMS)}$$

Sendo assim, tem-se como equação final:

$$Valor \text{ unitário} = QtdeTotalTE * \frac{TC}{(1 - ICMS)} \quad eq. II b$$

- **Cálculo da Conta COVID**

Para identificar o valor a ser pago na categoria de Conta Covid, deve-se primeiro calcular a tarifa acrescida de impostos e posteriormente calcular seu valor unitário, conforme equação a seguir.

$$TI = \frac{T_{COVID}}{(1 - (PIS + COFINS)) * (1 - ICMS)} * \frac{1}{1000} \quad eq. V$$

3.4.2.3 ENCARGOS MENSAIS PARA ACL

a) Contribuição Associativa

O valor a ser pago pela empresa devido à contribuição associativa pode ser obtido da seguinte forma.

$$Valor = ConsumoTotal * (1 + 3\%) * V_{CCEE} * \frac{1}{1000} \quad eq. VI a$$

b) Encargo de Energia de Reserva (EER)

Esse encargo pode ser obtido pela equação VI b.

$$Valor = ConsumoTotal * (1 + 3\%) * V_{EER} * \frac{1}{1000} \quad eq. VI b$$

c) Garantia Financeira

A garantia financeira, igual aos demais encargos pagos mensalmente à CCEE, pode ser calculado pela equação VI c.

$$Valor = ConsumoTotal * (1 + 3\%) * V_{GF} * \frac{1}{1000} \quad eq. VI c$$

3.4.2.4 CÁLCULOS DO MERCADO LIVRE

a) Tarifa consumo TUSD ponta

Para calcular a tarifa de consumo TUSD para energia ponta, utilizam-se os valores de tarifa TUSD ponta e fora ponta, que já foram calculadas neste trabalho. Ademais, como se trata de uma tarifa TUSD, conforme mencionado no item 2.6.2, tem-se a incidência de i5, que é a energia incentivada com 50%. Assim sendo, para se obter a tarifa de consumo TUSD ponta, tem-se a equação abaixo.

$$TI = (TUSD(P) + TUSD(FP)) * 50\% \quad eq. VII$$

b) Tarifa consumo TUSD fora ponta

A tarifa TUSD, por sua vez, é calculada da mesma forma no ACR e ACL. Portanto, tem-se novamente a equação I, conforme mostrado a seguir.

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} \quad eq. Ia$$

c) Tarifa demanda TUSD

A tarifa para demanda TUSD é calculada da mesma forma no ACR e ACL em sua essência, acrescentando-se apenas o uso de energia incentivada 50% no

mercado livre. Assim, adaptando-se a equação Ia, a tarifa da demanda TUSD no ACL é obtida da seguinte forma.

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} * 50\% \quad eq. Ib$$

d) Tarifa consumo TE

O pagamento do valor unitário para o consumo TE ponta e fora ponta no ACL deixa de ser feito à distribuidora de energia, como ocorre no ACR, e passa a ser realizado ao fornecedor de energia contratado, que neste estudo é a Copel Comercialização. A quantidade considerada é dada pela seguinte equação.

$$QtdeTotalTE = (QtdePontaTE + QtdeFPontaTE) * (1 + 3\%) \quad eq. IV$$

Sendo:

- QtdeTotalTE = Quantidade total de energia consumida na modalidade Te, em kW;
- QtdePontaTE = Quantidade de energia consumida no horário ponta na modalidade TE, em kW; e
- QtdeFPontaTE = Quantidade de energia consumida no horário fora ponta na modalidade TE, em kW.

Ademais, na equação consta o valor de 3%, uma vez que nos contratos de energia do ACL são consideradas as perdas do sistema na rede básica. Por padrão, considerou-se uma perda constante de 3%. Esse valor será posteriormente considerado como premissa para migração para o Mercado Livre de Energia.

e) Cálculo do Subsídio e Subsídio Líquido

O cálculo do subsídio tarifário considera as parcelas consumo ponta e demanda, pois são as componentes em que foram incididos os incentivos pela contratação de energia incentivada 50%.

Como mencionado na revisão bibliográfica, o desconto de 50% é incidido sobre a tarifa sem impostos. Entretanto, os impostos devem ser pagos sobre 100% do

consumido, sendo necessário então calcular a parcela de impostos total que o consumidor deve desembolsar.

$$V_{SUBSÍDIO} = \left[\frac{(QTDECONSUMO(P)_{TUSD} * T(P))}{1000} - VU(P)_{TUSD} \right] + [QTDE_{DEMANDA} * TI_{DEMANDA} - VU_{DEMANDA}] \quad eq. VIII$$

O subsídio tarifário líquido é o subsídio com a extração dos impostos.

$$V_{SUB LÍQUIDO} = (V_{SUBSÍDIO} * PIS) + (V_{SUBSÍDIO} * COFINS) - V_{SUBSÍDIO} \quad eq. IX$$

O somatório do subsídio tarifário com o subsídio tarifário líquido resulta no valor de impostos que o consumidor pagará a mais na fatura da Copel Distribuição.

3.5 PROJEÇÃO E DADOS CONSIDERADOS

Para realizar os cálculos referentes ao mercado cativo e livre, é necessário analisar as informações presentes na fatura de cada unidade. Como as três unidades consumidoras pretendem migrar para o mercado livre de energia por comunhão de direito, neste estudo será considerado um valor total que representa a soma dos dados das três unidades.

Para ser possível a análise, foi realizada uma projeção do período de setembro de 2023 a agosto de 2024, pois o trabalho tem como premissa a verificação de viabilidade de migração no mês de setembro de 2023, visto que dois dos três contratos das UCs têm vigência até agosto de 2023. O período considerado para os cálculos foi de 1 ano e os dados utilizados refletem as informações dos respectivos meses das faturas de energia passadas da empresa.

Para a projeção, foi considerável um nível de produção e consumo estável e constante da rede de supermercados, o que implica que os meses de 2022 são replicados aos anos de 2023 e 2024. Assim, por exemplo, o perfil visto na fatura do mês de setembro de 2022 é o mesmo que será considerado para o mês de setembro de 2023. Essa projeção pode ser conferida na Tabela 3 a seguir.

Tabela 3: Projeção dos dados da fatura de energia da rede se supermercados no período de setembro de 2023 a agosto de 2024.

MÊS/ANO	CONS. PONTA	CONS. FORA PONTA	DEM. PONTA	DEM. FORA PONTA	DEM. TOLERAD A TOTAL	ILUMINAÇ . PÚBLICA
	(kWh)	(kWh)	(kW)	(kW)	(kW)	(R\$)
(SET/2023	9.405	88.964	188,82	211,25	510	174,42
OUT/2023	8.763	86.156	195,41	218,92	510	174,42
NOV/2023	8.906	96.439	201,76	229,5	510	174,42
DEZ/2023	979	91.795	154,08	243,47	510	174,42
JAN/2024	1.131	97.599	150,58	251,4	510	174,42
FEV/2024	5.809	102.361	213,76	249,82	510	174,42
MAR/2024	7.337	97.048	214,44	251,5	510	174,42
ABR/2024	9.037	104.863	226,46	256,71	510	174,42
MAI/2024	8.421	93.561	203,08	232,01	510	174,42
JUN/2024	8.960	89.226	191,81	216,08	510	174,42
JUL/2024	8.534	83.926	192,06	212,58	510	174,42
AGO/2024	8.634	88.742	182,17	214,15	510	174,42

Fonte: O Autor (2022)

Além disso, para realizar os cálculos do ACL, é necessário definir as tarifas contratadas, que serão representadas pela variável TC. A tarifa contratada é empregada nos cálculos para determinar o valor unitário da Tarifa de Energia (TE).

Tabela 4: Tarifas contratadas nos anos de 2023 e 2024.

ANO	PREÇO DE ENERGIA (R\$ * MWH)
2023	104,47
2024	111,60

Fonte: O Autor (2022)

4 RESULTADOS

4.1 CONSUMO ATUAL: CONSUMIDOR CATIVO

Com os dados apresentados no item 3.2.2 é possível verificar que a empresa em todas as suas unidades opta pela modalidade tarifária verde, que como já visto anteriormente significa uma única tarifa para demanda (sem segmentação horária) e duas tarifas para o consumo, isto é, para posto tarifário ponta e fora de ponta. Além disso, a Tensão de Fornecimento de todas as UCs é 13,8 kV, as quais estão enquadradas no intervalo do Subgrupo A4 (maior ou igual a 2,3 kV e menor ou igual a 25 kV), sendo, portanto, unidades com conexão de Média Tensão, que se enquadra no grupo elegível para o Mercado Livre de Energia.

4.1.1 VALORES TARIFÁRIOS

Em seguida, é necessário verificar a tarifa de cada uma das variáveis. Esses valores foram obtidos na Resolução Homologatória da ANEEL, nº 3.049, de 21 de junho de 2022.

Figura 7: Tarifa de aplicação correspondente às unidades consumidoras analisadas

SUBGRUPO	MODALIDADE	ACESSANTE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO		
				TUSD		TE
				R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
A4 (2,3 a 25kV)	GERAÇÃO	ESS	P	23,96	9,17	0,00
			FP	13,78	9,17	0,00
			NA	0,00	0,00	0,00
		Celesc-DIS	P	23,96	9,17	0,00
			FP	13,78	9,17	0,00
			NA	0,00	0,00	0,00
	GERAÇÃO	NA	NA	6,47	0,00	0,00
			P	37,77	110,85	388,08
			FP	17,58	110,85	247,20
		AZUL APE	P	37,77	15,90	0,00
			FP	17,58	15,90	0,00
			NA	17,58	0,00	0,00
	VERDE	NA	P	0,00	1.027,46	388,08
			FP	0,00	110,85	247,20
			NA	17,58	0,00	0,00
		VERDE APE	P	0,00	932,51	0,00
			FP	0,00	15,90	0,00
			NA	23,96	9,17	0,00
	DISTRIBUIÇÃO	Cocel	FP	13,78	9,17	0,00
			NA	0,00	0,00	289,33
		Forcel	P	23,96	9,17	0,00
			FP	13,78	9,17	0,00
			NA	0,00	0,00	289,33
		ESS	P	23,96	9,17	0,00
			FP	13,78	9,17	0,00
			NA	0,00	0,00	0,00
		ELEKTRO	P	23,96	9,17	0,00
			FP	13,78	9,17	0,00
			NA	0,00	0,00	0,00
		GERAÇÃO	NA	6,47	0,00	0,00

Fonte: RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 3.049, ANEEL; (2022)

Após identificar o subgrupo e a modalidade tarifária, encontra-se os valores das tarifas correspondentes ao consumo e a demanda, conforme mostrado na Tabela 5 a seguir.

Tabela 5: Valor da tarifa aplicada pela Copel para o Grupo A4, na modalidade Verde

VARIÁVEL	VALOR DA TARIFA ESPECIFICADA PELA COPEL (T)
CONSUMO PONTA TUSD (R\$/MWH)	1027,46
CONSUMO PONTA TE (R\$/MWH)	388,08
CONSUMO FORA PONTA TUSD (R\$/MWH)	110,85
CONSUMO FORA PONTA TE (R\$/MWH)	247,20
DEMANDA (R\$/KW)	17,58

Fonte: RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 3.049, ANEEL; (2022)

O próximo passo é acrescentar os tributos que incidem sobre as parcelas de energia elétrica, que são PIS, COFINS e ICMS. Neste trabalho de conclusão de curso, foram adotados valores fixos mensais de PIS e COFINS, sendo de 1% e 4%, respectivamente. Já o ICMS é de 29% no estado do Paraná, conforme Decreto nº 701/2023. A partir da equação I será possível obter o resultado da tarifa atual final com incidência de imposto das variáveis, que serão apresentadas em tópicos separados por questões de organização.

Ainda, é válido mencionar que este trabalho considera a vigência da Lei Kandir (LC 87/96), que menciona a não incidência de ICMS na cobrança de demanda e tarifas de transmissão e distribuição (TUSD).

4.1.1.1 DEMANDA

A demanda, assim como foi visto no subitem anterior, apresenta apenas o acréscimo dos tributos referentes a PIS e COFINS. Aplica-se, portanto, esse conceito à equação 1, como mostrado no desenvolvimento dos cálculos a seguir. Vale destacar que o valor de T é tabelado e foi apresentado na Tabela 5.

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} \quad eq. Ia$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04) * (1 - 0)}$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04)}$$

$$TI = \frac{17,58}{0,95}$$

$$TI = R\$ 18,50526316$$

Em seguida, é necessário fazer o comparativo entre Demanda Ponta e Demanda Fora Ponta. Para o cálculo do valor a ser pago referente à demanda é utilizado o tipo de demanda que apresenta maior valor, que no caso da rede de supermercados foi a demanda fora ponta em todos os meses.

Ademais, antes de seguir com a determinação do valor a ser pago, é preciso verificar se a demanda, no caso a demanda fora ponta, apresenta quantidade superior à demanda contratada, essa última sendo de 510 kW, conforme evidenciado na Tabela 1.

Assim, nos meses em que a demanda fora ponta for menor que a demanda contratada, deve-se utilizar a demanda contratada. Quando a demanda for maior, utiliza-se, portanto, a demanda consumida. Essa ideia é resumida na Tabela 6, em que são destacados os valores que serão utilizados nos cálculos. Vale ressaltar novamente que este trabalho foi realizado anteriormente à liminar que altera a Lei Kandir (87/96).

Tabela 6: Comparativo entre Demanda Ponta e Fora Ponta.

MÊS/ANO	DEMANDA PONTA	DEM. FORA PONTA	DEMANDA CONTRAT.
	(kW)	(kW)	(kW)
SET/23	188,82	211,25	510
OUT/23	195,41	218,92	510
NOV/23	201,76	229,5	510
DEZ/23	154,08	243,47	510
JAN/24	150,58	251,4	510
FEV/24	213,76	249,82	510
MAR/24	214,44	251,5	510
ABR/24	226,46	256,71	510
MAI/24	203,08	232,01	510
JUN/24	191,81	216,08	510
JUL/24	192,06	212,58	510
AGO/24	182,17	214,15	510

Fonte: O Autor (2022)

Seguindo-se com os cálculos, é válido ressaltar que o valor de TI encontrado será utilizado com oito as casas decimais apresentadas, a fim de evitar a propagação de erro. Dessa forma, o arredondamento do resultado será feito apenas no Valor Unitário, que retorna o quanto é cobrado em reais por aquela variável utilizada pela empresa no mês.

$$\text{Valor unitário} = \text{Quantidade} * \text{TI} \quad \text{eq. II a}$$

Para exemplificar, a seguir é mostrado o cálculo para o mês set/2023, que será igualmente utilizado para os demais meses. Como a quantidade utilizada (211,25 kW) é menor do que a demanda contratada, o cálculo é feito com a demanda contratada. Portanto, tem-se:

$$\text{Valor unitário} = \text{Quantidade} * \text{TI} \quad \text{eq. II a}$$

$$\text{Valor unitário} = 510 * 18,50526316$$

$$\text{Valor unitário} = 9.437,68421160$$

$$\text{Valor unitário} = \text{R\$ } 9.437,68$$

Conforme mencionado anteriormente de forma breve, os demais meses são calculados da mesma forma. Vale destacar que existe uma demanda tolerada de ultrapassagem de 5% sobre o valor da demanda contratada, logo, o consumidor não pagará multa se a demanda utilizada for menor que esse valor. Assim sendo, a multa para este estudo de caso ocorrerá se a demanda utilizada for superior a 535,5 kW e seu valor é calculado de acordo com a equação III, apresentada no item 3.3.1.

Porém, como visto na Tabela 6 apresentada anteriormente, não houve volume excedido em relação à demanda contratada, portanto neste trabalho não será calculado nenhum valor de multa sobre demanda. Assim sendo, coloca-se na Tabela 7 os valores respectivos a quantidade de demanda e seu valor unitário mensal.

Tabela 7: Demanda multiplicada pela tarifa acrescida de impostos.

MÊS/ANO	DEM. PONTA	DEM. FORA PONTA	DEM. CONTRAT.	VALOR UNIT DEMANDA
	(kW)	(kW)	(kW)	(R\$)
SET/23	188,82	211,25	510	9.437,68
OUT/23	195,41	218,92	510	9.437,68
NOV/23	201,76	229,5	510	9.437,68
DEZ/23	154,08	243,47	510	9.437,68
JAN/24	150,58	251,4	510	9.437,68
FEV/24	213,76	249,82	510	9.437,68
MAR/24	214,44	251,5	510	9.437,68
ABR/24	226,46	256,71	510	9.437,68
MAI/24	203,08	232,01	510	9.437,68
JUN/24	191,81	216,08	510	9.437,68
JUL/24	192,06	212,58	510	9.437,68
AGO/24	182,17	214,15	510	9.437,68

Fonte: O Autor (2022)

Como é possível observar, todos os meses apresentam demanda bem inferior à contratada, o que faz com que a empresa pague em todo esse período o valor sobre a quantidade contratada e não a de fato utilizada.

4.1.1.2 CONSUMO PONTA

O consumo ponta se divide em TUSD e TE, conforme mencionado anteriormente. Evidenciando novamente, no TUSD não ocorre acréscimo de ICMS, de acordo com a Lei Kandir antes da liminar alterando esta questão, e o valor de T é tabelado e é apresentado na Tabela 5.

- Cálculo para Consumo Ponta TUSD

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} \quad eq. 1a$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04) * (1 - 0)}$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04)}$$

$$TI = \frac{1.027,46}{0,95}$$

Porém, para o cálculo de consumo é necessário fazer adaptação de unidade, de MWh para kWh. Assim, chega-se ao seguinte resultado.

$$TI = R\$ 1,08153684$$

- Cálculo para Consumo Ponta TE

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} \quad eq. Ia$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04) * (1 - 0,29)}$$

$$TI = \frac{T}{(0,95) * (0,71)}$$

$$TI = \frac{388,08}{0,6745}$$

Porém, para o cálculo de consumo é necessário fazer adaptação de unidade, de MWh para kWh. Assim, chega-se ao seguinte resultado.

$$TI = R\$ 0,57535953$$

Assim, para calcular o Consumo, deve-se multiplicar o TI respectivo pelo consumo ponta da empresa em cada período. Para facilitar a compreensão, será detalhado o cálculo para o período de set/2023, o qual é reproduzido da mesma forma para os demais meses.

- Valor Unitário para Consumo Ponta TUSD

$$Valor \ unitário = Quantidade * TI \quad eq. II a$$

$$Valor \ unitário = 9.405 * 1,08153684211$$

$$Valor \ unitário = 10.171,85400004$$

$$Valor \ unitário = R\$ 10.171,85$$

- Valor Unitário para Consumo Ponta TE

$$Valor \ unitário = Quantidade * TI \quad eq. II a$$

$$Valor\ unitário = 9.405 * 0,57535953$$

$$Valor\ unitário = R\$ 5.411,26$$

Para os demais períodos faz-se o mesmo desenvolvimento da equação. Os resultados de cada mês são mostrados na Tabela 8 a seguir.

Tabela 8: Consumos Ponta multiplicados pela tarifa acrescida de impostos.

MÊS/ANO	CONSUMO PONTA	VALOR UNIT. CONSUMO TUSD PONTA	VALOR UNIT. CONSUMO TE PONTA
	(kW)	(R\$)	(R\$)
SET/2023	9.405	10.171,85	5.411,26
OUT/2023	8.763	9.477,51	5.041,88
NOV/2023	8.906	9.632,17	5.124,15
DEZ/2023	979	1.058,82	563,28
JAN/2024	1.131	1.223,22	650,73
FEV/2024	5.809	6.282,65	3.342,26
MAR/2024	7.337	7.935,24	4.221,41
ABR/2024	9.037	9.773,85	5.199,52
MAI/2024	8.421	9.107,62	4.845,10
JUN/2024	8.960	9.690,57	5.155,22
JUL/2024	8.534	9.229,84	4.910,12
AGO/2024	8.634	9.337,99	4.967,65

Fonte: O Autor (2022)

4.1.1.3 CONSUMO FORA PONTA

Para Consumo Fora Ponta, faz-se o mesmo procedimento realizado para Consumo Ponta, replicando os impostos utilizados para TUSD e TE.

- Cálculo para Consumo Fora Ponta TUSD

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} \quad eq. 1a$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04) * (1 - 0)}$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04)}$$

$$TI = \frac{110,85}{0,95}$$

Porém, para o cálculo de consumo é necessário fazer adaptação de unidade, de MWh para kWh. Assim, chega-se ao seguinte resultado.

$$TI = R\$ 0,11668421$$

- Cálculo para Consumo Fora Ponta TE

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} \quad eq. Ia$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04) * (1 - 0,29)}$$

$$TI = \frac{T}{(0,95) * (0,71)}$$

$$TI = \frac{247,20}{0,6745}$$

Porém, para o cálculo de consumo é necessário fazer adaptação de unidade, de MWh para kWh. Assim, chega-se ao seguinte resultado.

$$TI = R\$ 0,36649370$$

Assim, para calcular o Consumo, deve-se multiplicar o TI respectivo pelo consumo ponta da empresa em cada período. Para facilitar a compreensão, será detalhado o cálculo para o período de set/2023, o qual é reproduzido da mesma forma para os demais meses.

- Valor Unitário para Consumo Fora Ponta TUSD

$$Valor\ unitário = Quantidade * TI \quad eq. II a$$

$$Valor\ unitário = 88.964 * 0,11668421053$$

$$Valor\ unitário = 10.380,69410559$$

$$\text{Valor unitário} = R\$ 10.380,69$$

- Valor Unitário para Consumo Fora Ponta TE

$$\text{Valor unitário} = \text{Quantidade} * TI \quad \text{eq. II a}$$

$$\text{Valor unitário} = 88.964 * 0,36649370$$

$$\text{Valor unitário} = R\$ 32.604,75$$

Para os demais períodos faz-se o mesmo desenvolvimento da equação. Os resultados de cada mês são mostrados na Tabela 9 a seguir.

Tabela 9: Consumos Ponta multiplicados pela tarifa acrescida de impostos.

MÊS/ANO	CONSUMO FORA PONTA	VALOR UNIT. CONSUMO TUSD FORA PONTA	VALOR UNIT. CONSUMO TE FORA PONTA
	(kW)	(R\$)	(R\$)
SET/2023	88.964	10.380,69	32.604,75
OUT/2023	86.156	10.053,04	31.575,63
NOV/2023	96.439	11.252,91	35.344,29
DEZ/2023	91.795	10.711,03	33.642,29
JAN/2024	97.599	11.388,26	35.769,42
FEV/2024	102.361	11.943,91	37.514,66
MAR/2024	97.048	11.323,97	35.567,48
ABR/2024	104.863	12.235,86	38.431,63
MAI/2024	93.561	10.917,09	34.289,52
JUN/2024	89.226	10.411,27	32.700,77
JUL/2024	83.926	9.792,84	30.758,35
AGO/2024	88.742	10.354,79	32.523,38

Fonte: O Autor (2022)

4.1.2 CONSUMO CATIVO TOTAL

Para finalizar o estudo sobre o Mercado Cativo, é interessante somar o quanto a empresa está pagando de Demanda, tipos de Consumo e Iluminação Pública. Isso

será abordado novamente no final deste trabalho, para fins de comparação entre as modalidades Livre e Cativa.

O somatório das tarifas pagar nos últimos 12 meses é representado na Tabela 10 a seguir.

Tabela 10: Valor que seria pago pela empresa nas modalidades caso optasse por seguir no ACR no período explicitado.

MÊS/ANO	VALOR UNITÁRIO DEMANDA TOTAL	VALOR UNITÁRIO CONSUMO PONTA TUSD	VALOR UNITÁRIO CONSUMO PONTA TE	VALOR UNITÁRIO CONSUMO FORA PONTA TUSD	VALOR UNITÁRIO CONSUMO FORA PONTA TE	ILUMINAÇÃO PÚBLICA
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
SET/2023	9.437,68	10.171,85	5.411,26	10.380,69	32.604,75	174,42
OUT/2023	9.437,68	9.477,51	5.041,88	10.053,04	31.575,63	174,42
NOV/2023	9.437,68	9.632,17	5.124,15	11.252,91	35.344,29	174,42
DEZ/2023	9.437,68	1.058,82	563,28	10.711,03	33.642,29	174,42
JAN/2024	9.437,68	1.223,22	650,73	11.388,26	35.769,42	174,42
FEV/2024	9.437,68	6.282,65	3.342,26	11.943,91	37.514,66	174,42
MAR/2024	9.437,68	7.935,24	4.221,41	11.323,97	35.567,48	174,42
ABR/2024	9.437,68	9.773,85	5.199,52	12.235,86	38.431,63	174,42
MAI/2024	9.437,68	9.107,62	4.845,10	10.917,09	34.289,52	174,42
JUN/2024	9.437,68	9.690,57	5.155,22	10.411,27	32.700,77	174,42
JUL/2024	9.437,68	9.229,84	4.910,12	9.792,84	30.758,35	174,42
AGO/2024	9.437,68	9.337,99	4.967,65	10.354,79	32.523,38	174,42

Fonte: O Autor (2022)

4.2 CONSUMO ACL: CONSUMIDOR DO MERCADO LIVRE DE ENERGIA

Para o Mercado Livre de Energia, também são usadas como base as tarifas presentes na resolução homologatória da Copel.

As premissas utilizadas seguem abaixo:

- A empresa irá contratar energia incentivada 50% (energia i5);
- A empresa migrará por comunhão de direito;
- A empresa não possui incentivos tributários ou subsídios;
- A empresa migrará em setembro de 2023;

- O estudo de viabilidade irá considerar os períodos de setembro de 2023 a agosto de 2024 (1 ano);
- Perdas da rede básica igual a 3% para todos os meses.

As tarifas de demanda e de consumo da parcela TUSD são tiradas da REH. As tarifas da demanda e consumo ponta TUSD possuem descontos de 50%, sem considerar os impostos, pois são um incentivo governamental pelo uso de fontes renováveis.

As parcelas de consumo TE não são os valores da REH. O valor dessas tarifas é definido conforme contratação de energia no ambiente livre, podendo variar de acordo com as condições contratuais com o gerador/comercializador.

4.2.1 TARIFAS

Primeiramente, antes de sequenciar os cálculos específicos do ACL, é necessário montar uma projeção de Demanda Contratada Ponta, Demanda Contratada Fora Ponta, Demanda Ponta, Demanda Fora Ponta, Consumo Ponta, Consumo Fora Ponta e Consumo Total.

Para as variáveis Consumo ponta e fora ponta e demanda ponta e fora ponta, verificou-se os dados históricos dos últimos 12 meses da empresa, obtidos a partir do sistema da distribuidora Copel. Considerou-se, então, que o perfil anual de consumo e demanda seria constante para os próximos anos, isto é, que não haveria variações sazonais e de maquinários no supermercado.

Conforme mencionado no item 3.2.1, ao migrar para o ACL a comunhão deve possuir demanda total igual ou superior a 500 kW e neste caso o somatório da demanda contratada é 510 kW. Assim sendo, não foi necessário ajustar e contratar um novo valor de demanda. Portanto, conforme exposto na Tabela 11, a demanda permanecerá a mesma tanto no ACR quanto no ACR.

Tabela 11: Demanda contratada no ACR e ACL.

UNIDADE CONSUMIDORA	DEMANDA CONTRATADA ACR	DEMANDA CONTRATADA ACL
	(kW)	(kW)
1	195	195
2	145	145
3	170	170
TOTAL	510	510

Fonte: O Autor (2022)

Ademais, para os tributos ainda se considera em toda a projeção os valores de PIS a 1%, COFINS a 4% e ICMS a 29%.

4.2.1.1 TARIFA DE CONSUMO PONTA TUSD

Para calcular a tarifa de consumo TUSD para energia ponta, utiliza-se a equação VII, conforme abaixo.

$$TI = (TUSD(P) + TUSD(FP)) * 50\% \quad eq. VII$$

Os valores de TUSD(P) e TUSD(FP) foram calculados nos itens 4.1.1.2 e 4.1.1.3. O primeiro equivale a 1,08153684 e o segundo a 0,11668421. Assim, tem-se:

$$TI = (1,08153684 + 0,11668421) * 50\%$$

$$TI = (1,19822105) * 50\%$$

$$TI = R\$ 0,599110525$$

4.2.1.2 TARIFA DE CONSUMO FORA PONTA TUSD

Conforme explicado no item 3.3.2.4, a tarifa TUSD fora ponta é calculada de acordo com a equação I e apresenta o seguinte resultado.

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} \quad eq. Ia$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04) * (1 - 0)}$$

$$TI = \frac{T}{(1 - 0,01 - 0,04)}$$

$$TI = \frac{110,85}{0,95}$$

Porém, para o cálculo de consumo é necessário fazer adaptação de unidade, de MWh para kWh. Assim, chega-se ao seguinte resultado.

$$TI = R\$ 0,11668421$$

4.2.1.3 TARIFA DE DEMANDA TUSD

A tarifa de demanda, como mencionado no item 3.3.2.4, segue a equação Ib, porém não ocorre incidência de ICMS, zerando-se essa variável, conforme mostrado abaixo.

$$TI = \frac{T}{(1 - PIS - COFINS) * (1 - ICMS)} * 50\% \quad eq. Ib$$

$$TI = \frac{17,58}{(1 - 0,01 - 0,04) * (1 - 0)} * 50\%$$

$$TI = \frac{17,58}{0,95} * 50\%$$

$$TI = R\$ 9,25263158$$

4.2.1.4 TARIFA DE CONTA COVID

A tarifa de conta covid é calculada conforme a equação V e emprega em sua estrutura o valor arbitrado para esse tipo de conta, bem como os encargos PIS, COFINS e ICMS.

$$TI = \frac{TCOVID}{(1 - (PIS + COFINS)) * (1 - ICMS)} * \frac{1}{1000} \quad eq. V$$

$$TI = \frac{9,76}{(1 - (0,01 + 0,04)) * (1 - 0,29)} * \frac{1}{1000}$$

$$TI = R\$ 0,01447$$

4.2.2 VALOR UNITÁRIO

4.2.2.1 DEMANDA E CONSUMO TUSD

O valor unitário no ACL é calculado da mesma forma que o ACR, segundo a equação IIa evidenciada abaixo.

$$\text{Valor unitário} = \text{Quantidade} * TI \quad \text{eq. II a}$$

Para exemplificar os cálculos, pega-se como base o mês de set/2023, em que a quantidade de consumo e demanda utilizados são extraídos da Tabela 3, referente à projeção considerada neste estudo. Assim, o valor unitário para consumo TUSD ponta é:

$$\text{Valor unitário} = 9.405 * 0,59911053$$

$$\text{Valor unitário} = R\$ 5.634,63$$

Já o valor unitário para consumo TUSD fora ponta é:

$$\text{Valor unitário} = 88.964 * 0,11668421$$

$$\text{Valor unitário} = R\$ 10.380,69$$

Por fim, em relação à demanda segue-se a mesma lógica aplicada no ACR. Para determinar a quantidade, faz-se a comparação do maior valor medido entre os horários ponta e fora ponta. É considerado o maior valor dentre os dois, pois o consumidor está enquadrado na modalidade tarifária Verde.

Após isso, compara-se com a demanda contratada e, caso essa seja inferior ao valor utilizado, considerando os 5% de tolerância, haverá incidência de multa por ultrapassagem. Neste estudo de caso, porém, não houve multa, já que todos os meses ficaram dentro do limite permitido. Dessa forma, exemplificando o cálculo para o mês de setembro de 2023, tem-se:

$$\text{Valor unitário} = 510 * 9,25263158$$

$$\text{Valor unitário} = R\$ 4.718,84$$

4.2.2.2 TARIFA DE ENERGIA (TE)

Como explicado anteriormente, o pagamento do valor unitário para o consumo TE ponta e fora ponta no ACL é realizado ao fornecedor de energia contratado, que neste estudo é a Copel Comercialização. Assim sendo, a quantidade que será utilizada para calcular o valor unitário do consumo TE é dada pela equação IV.

$$QtdeTotalTE = (QtdePontaTE + QtdeFPontaTE) * (1 + 3\%) \quad eq. IV$$

$$QtdeTotalTE = (9.405 + 88.964) * (1 + 3\%)$$

$$QtdeTotalTE = (98.369) * (1,03)$$

$$QtdeTotalTE = (98.369) * (1,03)$$

$$QtdeTotalTE = 101.320,07 \text{ kWh}$$

$$QtdeTotalTE = 101,32007 \text{ MWh}$$

Para chegar ao valor que a empresa pagará à Copel pelo consumo TE, é necessário ter definido o valor de TC. Esse é o valor da tarifa contratada, conforme foi exposto na Tabela 4. Neste ponto é importante observar que a tarifa contratada para os meses de 2023 foi R\$ 104,47, enquanto para os de 2024 foi de R\$ 111,60. Portanto, para exemplificar o cálculo, pega-se o mês de setembro de 2023. A equação é calculada da seguinte forma:

$$Valor \text{ unitário} = QtdeTotalTE * \frac{TC}{(1-ICMS)} \quad eq. II b$$

$$Valor \text{ unitário} = 101,32007 * \frac{104,47}{1 - 0,29}$$

$$Valor \text{ unitário} = 101,32007 * \frac{104,47}{1 - 0,29}$$

$$Valor \text{ unitário} = 101,32007 * 147,14084507$$

$$Valor \text{ unitário} = R\$ 14.908,32$$

Tabela 12: Valor unitário total TE com incidência de ICMS

	QTDE TE TOTAL CONSUMIDA	QTDE TOTAL TE COM PERDAS DE 3%	VALOR UNIT. TOTAL TE
	(kWh)	(MWh)	(R\$)
SET/2023	98.369	101,32007	14.908,32
OUT/2023	94.919	97,76657	14.385,46
NOV/2023	105.345	108,50535	15.965,57
DEZ/2023	92.774	95,55722	14.060,37
JAN/2024	98.730	101,6919	15.984,25
FEV/2024	108.170	111,4151	17.512,57
MAR/2024	104.385	107,51655	16.899,78
ABR/2024	113.900	117,317	18.440,25
MAI/2024	101.982	105,04146	16.510,74
JUN/2024	98.186	101,13158	15.896,18
JUL/2024	92.460	95,2338	14.969,14
AGO/2024	97.376	100,29728	15.765,04

Fonte: O Autor (2023)

4.2.2.3 CONTA COVID

Para se calcular o valor unitário da conta covid, utiliza-se também a equação IIa e obtém-se o resultado mostrado a seguir.

$$\text{Valor unitário} = \text{Quantidade} * TI \quad \text{eq. II a}$$

$$\text{Valor unitário} = 98.369,00 * 0,01447$$

$$\text{Valor unitário} = R\$ 1.423,40$$

4.2.2.4 VALOR UNITÁRIO TOTAL: CONSUMO TUSD PONTA E FORA PONTA, DEMANDA, TE E CONTA COVID

Após entender a aplicação de todas as equações para calcular demanda, consumos e conta covid, emprega-se a mesma lógica para os demais meses considerados na análise. O resultado obtido é mostrado na Tabela 13 a seguir.

Tabela 13: Valores unitários no ACL

MÊS/ANO	VALOR UNIT. CONSUMO TUSD PONTA	VALOR UNIT. CONSUMO TUSD FORA PONTA	VALOR UNIT. CONSUMO TE	VALOR UNIT. DEMANDA TUSD	VALOR UNITÁRIO CONTA COVID
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
SET/23	5.634,63	10.380,69	14.908,32	4.718,84	1.423,40
OUT/23	5.250,01	10.053,04	14.385,46	4.718,84	1.373,48
NOV/23	5.335,68	11.252,91	15.965,57	4.718,84	1.524,34
DEZ/23	586,53	10.711,03	14.060,37	4.718,84	1.342,44
JAN/24	677,59	11.388,26	15.984,25	4.718,84	1.428,62
FEV/24	3.480,23	11.943,91	17.512,57	4.718,84	1.565,22
MAR/24	4.395,67	11.323,97	16.899,78	4.718,84	1.510,45
ABR/24	5.414,16	12.235,86	18.440,25	4.718,84	1.648,13
MAI/24	5.045,11	10.917,09	16.510,74	4.718,84	1.475,68
JUN/24	5.368,03	10.411,27	15.896,18	4.718,84	1.420,75
JUL/24	5.112,81	9.792,84	14.969,14	4.718,84	1.337,90
AGO/24	5.172,72	10.354,79	15.765,04	4.718,84	1.409,03

Fonte: O Autor (2023)

4.2.3 CÁLCULO DO SUBSÍDIO

Nota-se pela fórmula previamente exposta no subitem 3.4.2.4 que há duas seções: um referente ao consumo ponta, e outra referente à demanda. Ao multiplicar o consumo pela tarifa com impostos, tem-se o valor total que o consumidor pagaria caso não tivesse o incentivo. Porém, no item 4.2.1.5 foi apresentado o valor unitário cobrado pelo consumo na hora de ponta, considerando o incentivo. Ao realizar a subtração destes itens, encontra-se o montante, em reais, de desconto que o consumidor teve. A mesma relação pode ser aplicada à parcela de demanda da fórmula.

$$V_{SUBSÍDIO} = \left[\frac{(QTDECONSUMO(P)_{TUSD} * T(P))}{1000} - VU(P)_{TUSD} \right] + [QTDE_{DEMANDA} * TI_{DEMANDA} - VU_{DEMANDA}] \quad eq. VIII$$

$$V_{SUBSÍDIO} = \left[\frac{(9.405 * 1.081,54)}{1000} - 5.634,63 \right] + [510 * 18,50526316 - 4.718,84]$$

$$V_{SUBSÍDIO} = R\$ 9.256,10$$

4.2.4 CÁLCULO DO SUBSÍDIO LÍQUIDO

O subsídio tarifário líquido é o subsídio com a extração dos impostos.

$$V_{SUB\ LÍQUIDO} = (V_{SUBSÍDIO} * PIS) + (V_{SUBSÍDIO} * COFINS) - V_{SUBSÍDIO} \quad eq. IX$$

$$V_{SUB\ LÍQUIDO} = (9.256,10 * 0,01) + (9.256,10 * 0,04) - 9.256,10$$

$$V_{SUB\ LÍQUIDO} = R\$ - 8.793,29$$

O somatório do subsídio tarifário com o subsídio tarifário líquido resulta no valor de impostos que o consumidor pagará a mais na fatura da Copel Distribuição.

4.2.5 CÁLCULO DOS ENCARGOS PAGOS À CCEE

Após pesquisa de mercado com consultorias do setor, viu-se que a média dos valores considerados nos estudos de viabilidade é de 10 reais por megawatt hora para EER e garantia financeira.

Para contribuição associativa o valor é de 1 real / MWh.

- **CONTRIBUIÇÃO ASSOCIATIVA**

$$Valor = ConsumoTotal * (1 + 3\%) * V_{CCEE} * \frac{1}{1000} \quad eq. VI a$$

Sendo que V_{CCEE} representa o valor arbitrado neste trabalho que é pago de Contribuição Associativa por MWh. Como resultado de set/2023, obtém-se:

$$Valor = 98.369,00 * (1 + 3\%) * 1 * \frac{1}{1000}$$

$$Valor = 98.369,00 * (1,03) * 1 * \frac{1}{1000}$$

$$Valor = R\$ 101,32$$

- **EER**

$$Valor = ConsumoTotal * (1 + 3\%) * V_{EER} * \frac{1}{1000} \quad eq. VI b$$

$$Valor = 98.369,00 * (1 + 3\%) * 10 * \frac{1}{1000}$$

$$Valor = 98.369,00 * (1,03) * 10 * \frac{1}{1000}$$

$$Valor = R\$ 1.013,20$$

- **GARANTIAS SEGURANÇA**

$$Valor = ConsumoTotal * (1 + 3\%) * V_{GF} * \frac{1}{1000} \quad eq. VI c$$

$$Valor = 98.369,00 * (1 + 3\%) * 10 * \frac{1}{1000}$$

$$Valor = 98.369,00 * (1,03) * 10 * \frac{1}{1000}$$

$$Valor = R\$ 1.013,20$$

4.3 ECONOMIA RESULTANTE

4.3.1 TOTAL DE GASTOS ACR

Para entender o total de gastos no período de set/2023 a ago/2024 no Ambiente de Contratação Regulada, é necessário fazer a soma dos valores unitários referentes à demanda (considerando multa por demanda de ultrapassagem, quando ocorrido o evento), consumo ponta TUSD, consumo ponta TE, consumo fora ponta TUSD, consumo fora ponta TE e iluminação pública. Essa soma é mostrada na Tabela 14.

Tabela 14: Valor unitário total do ACR

MÊS/ANO	VALOR UNITÁRIO DEMANDA TOTAL	VALOR UNITÁRIO CONSUMO PONTA TUSD	VALOR UNITÁRIO CONSUMO PONTA TE	VALOR UNITÁRIO CONSUMO FORA PONTA TUSD	VALOR UNITÁRIO CONSUMO FORA PONTA TE	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	VALOR UNITÁRIO TOTAL ACR
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
SET/2023	9.437,68	10.171,85	5.411,26	10.380,69	32.604,75	174,42	68.180,65
OUT/2023	9.437,68	9.477,51	5.041,88	10.053,04	31.575,63	174,42	65.760,16
NOV/2023	9.437,68	9.632,17	5.124,15	11.252,91	35.344,29	174,42	70.965,62
DEZ/2023	9.437,68	1.058,82	563,28	10.711,03	33.642,29	174,42	55.587,52
JAN/2024	9.437,68	1.223,22	650,73	11.388,26	35.769,42	174,42	58.643,73
FEV/2024	9.437,68	6.282,65	3.342,26	11.943,91	37.514,66	174,42	68.695,58
MAR/2024	9.437,68	7.935,24	4.221,41	11.323,97	35.567,48	174,42	68.660,20
ABR/2024	9.437,68	9.773,85	5.199,52	12.235,86	38.431,63	174,42	75.252,96
MAI/2024	9.437,68	9.107,62	4.845,10	10.917,09	34.289,52	174,42	68.771,43
JUN/2024	9.437,68	9.690,57	5.155,22	10.411,27	32.700,77	174,42	67.569,93
JUL/2024	9.437,68	9.229,84	4.910,12	9.792,84	30.758,35	174,42	64.303,25
AGO/2024	9.437,68	9.337,99	4.967,65	10.354,79	32.523,38	174,42	66.795,91

Fonte: O Autor (2023)

4.3.2 TOTAL DE GASTOS ACL

Para verificar o total de gastos no Ambiente de Contratação Livre, considere-se a soma dos valores unitários referentes à demanda, consumo ponta TUSD, consumo fora ponta TUSD, conta covid, TE, subsídio tarifário, subsídio tarifário líquido e encargos. Isso é mostrado na tabela 15 a seguir.

Tabela 15: Parte 1 - Dados e Valores Unitários no ACL

MÊS/ANO	VALOR UNIT. TUSD PONTA	VALOR UNIT. TUSD FORA PONTA	VALOR UNIT. DEMANDA	SUBSÍDIO TARIFÁRIO	SUBSÍDIO TARIFÁRIO LÍQUIDO	ILUMINAÇÃO PÚBLICA
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
SET/2023	5.634,63	10.380,69	4.718,84	9.256,10	-8.793,29	174,42
OUT/2023	5.250,01	10.053,04	4.718,84	8.946,37	-8.499,05	174,42
NOV/2023	5.335,68	11.252,91	4.718,84	9.015,36	-8.564,59	174,42
DEZ/2023	586,53	10.711,03	4.718,84	5.191,14	-4.931,58	174,42
JAN/2024	677,59	11.388,26	4.718,84	5.264,48	-5.001,25	174,42
FEV/2024	3.480,23	11.943,91	4.718,84	7.521,28	-7.145,22	174,42
MAR/2024	4.395,67	11.323,97	4.718,84	8.258,43	-7.845,51	174,42
ABR/2024	5.414,16	12.235,86	4.718,84	9.078,56	-8.624,63	174,42
MAI/2024	5.045,11	10.917,09	4.718,84	8.781,38	-8.342,31	174,42
JUN/2024	5.368,03	10.411,27	4.718,84	9.041,41	-8.589,34	174,42
JUL/2024	5.112,81	9.792,84	4.718,84	8.835,90	-8.394,10	174,42
AGO/2024	5.172,72	10.354,79	4.718,84	8.884,14	-8.439,93	174,42

Fonte: O Autor (2023)

Tabela 16: Parte 2 - Demais dados e resultado total do valor unitário no ACL

MÊS/ANO	CONTA COVID	EER	GARANTIA FINANCEIRA	CONTRIBUIÇÃO ASSOCIATIVA CCEE	VALOR UNITÁRIO TE	VALOR UNITÁRIO TOTAL ACL
	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)
SET/2023	1.423,40	1.013,20	1.013,20	101,32	14.908,32	39.830,83
OUT/2023	1.373,48	977,67	977,67	97,77	14.385,46	38.455,68
NOV/2023	1.524,34	1.085,05	1.085,05	108,51	15.965,57	41.701,14
DEZ/2023	1.342,44	955,57	955,57	95,56	14.060,37	33.859,89
JAN/2024	1.428,62	1.016,92	1.016,92	101,69	15.984,25	36.770,74
FEV/2024	1.565,22	1.114,15	1.114,15	111,42	17.512,57	42.110,97
MAR/2024	1.510,45	1.075,17	1.075,17	107,52	16.899,78	41.693,91
ABR/2024	1.648,13	1.173,17	1.173,17	117,32	18.440,25	45.549,25
MAI/2024	1.475,68	1.050,41	1.050,41	105,04	16.510,74	41.486,81
JUN/2024	1.420,75	1.011,32	1.011,32	101,13	15.896,18	40.565,33
JUL/2024	1.337,89	952,34	952,34	95,23	14.969,14	38.547,65
AGO/2024	1.409,03	1.002,97	1.002,97	100,30	15.765,04	40.145,29

Fonte: O Autor (2023)

5 DISCUSSÃO

Para iniciar a discussão, será tratada a questão da viabilidade técnica. Um dos pré-requisitos mais importantes, se não o mais importante, é que a empresa faça parte do grupo tarifário A, que significa que o agente possui uma conexão de Alta ou Média Tensão.

Neste estudo de caso, todas as unidades da rede de supermercados se enquadram no subgrupo A4 (Média Tensão), uma vez que têm a tensão de fornecimento maior que 2,3 kV e menor que 25 kV. Assim, por se tratar de um subgrupo do grupo A, é elegível à migração para o ACL.

Além disso, como visto nos itens 1 e 2.2, para que uma empresa seja elegível ao Mercado Livre de Energia, essa deve ser enquadrada como agente especial ou livre. O primeiro é aquele que possui regime de comunhão entre suas unidades, o que significa que todas são migradas como uma só, enquanto o segundo, a partir de 2023, é todo agente que possui demanda contratada de 500 kW sem pertencer à categoria de migração por comunhão.

Nessa perspectiva, a demanda atende aos requisitos de migração, porém percebe-se que a rede de supermercados contratou uma demanda muito acima do que usa de fato. Dessa forma, é interessante analisar os fatores que são mencionados a seguir, pois caso este estudo não seja viável, é interessante observar uma redução da demanda contratada, para que a tarifa paga seja menor.

Para evidenciar o perfil de custo que a empresa tem atualmente, sendo um agente do Ambiente de Contratação Regulada (ACR), e o perfil que teria caso fizesse a migração ao Ambiente Livre de Contratação (ACL), elaborou-se a Tabela 17, que traz os custos em ambos os ambientes no período de 1 ano. Ainda, a tabela expõe a diferença de custos entre os mercados cativo e livre.

Tabela 17: Comparação entre os resultados obtidos nos Mercado Cativo e Livre

	VALOR UNITÁRIO TOTAL ACR	VALOR UNITÁRIO TOTAL ACL	ECONOMIA
	(R\$)	(R\$)	(R\$)
SET/2023	68.180,65	39.830,83	28.349,82
OUT/2023	65.760,16	38.455,68	27.304,48
NOV/2023	70.965,62	41.701,14	29.264,48
DEZ/2023	55.587,52	33.859,89	21.727,63
JAN/2024	58.643,73	36.770,74	21.872,99
FEV/2024	68.695,58	42.110,97	26.584,61
MAR/2024	68.660,20	41.693,91	26.966,29
ABR/2024	75.252,96	45.549,25	29.703,71
MAI/2024	68.771,43	41.486,81	27.284,62
JUN/2024	67.569,93	40.565,33	27.004,60
JUL/2024	64.303,25	38.547,65	25.755,60
AGO/2024	66.795,91	40.145,29	26.650,62

Fonte: O Autor (2023)

A primeira coluna (Valor unitário total ACR) evidencia os custos totais da empresa no mercado cativo, que é a modalidade até então vigente de operação. A segunda, por sua vez, mostra a projeção de custos que a rede de supermercados teria caso optasse pela migração para o ACL, considerando o mesmo perfil de consumo e demanda. Por fim, a terceira traz a diferença entre os valores, isto é, a economia que a empresa obteria com a migração.

Percebe-se que em todos os meses o Mercado Livre de Energia se torna vantajoso para a empresa, visto que ocorre no mínimo a redução de aproximadamente R\$ 22.000,00. Porém, para poder analisar mais detalhadamente a vantagem da migração para o ACL, é necessário entender o *payback* desse investimento.

Como investimento inicial, tem-se os itens anteriormente mencionados: taxa de adesão à CCEE, abertura de conta na agência USP-TRIANON (BANCO BRADESCO S.A.), Garantia Financeira (na forma de CDB) e adequação da entrada de energia (Sistema de Medição e Faturamento).

Essas responsabilidades financeiras são trazidas na forma de tabela, conforme a seguir.

Tabela 18: Investimentos necessário que antecedem a migração ao ACL

MIGRAÇÃO	
ADESÃO CCEE	R\$ 7.934,00
ABERTURA CC	R\$ 100,00
SEGURO GARANTIA	R\$ 32.025,07
ADEQUAÇÃO DA ENTRADA DE ENERGIA	R\$ 30.000,00
TOTAL INVESTIMENTO	R\$ 70.059,07

Fonte: O Autor (2023)

Assim, fazendo-se a soma de todos os investimentos requeridos para a migração da empresa para o Ambiente de Contratação Livre, chega-se a um investimento inicial total de R\$ 70.059,07, que deve ser feito antes da migração para o mercado livre, isto é, setembro de 2023.

Analisando-se a diferença que a rede de supermercados obtém com a migração, conforme apresentado na Tabela 17, é possível verificar que o custo inicial é pago por meio da economia feita nos 3 primeiros meses. Ainda, no primeiro trimestre de ACL, a empresa já teria obtido a economia de R\$ 14.859,71.

Além disso, é interessante analisar que a média da economia da empresa ao longo do período de 1 ano é de R\$ 26.539,12. Ainda, analisando-se de forma macro durante todo o período, se a rede de supermercados optasse por permanecer recebendo energia da Copel Distribuição, haveria o pagamento total de R\$ 799.186,94 em fatura de energia, considerando os 12 meses. Já se escolhesse por comprar energia da Copel Comercialização, por meio do Ambiente de Livre Contratação, o valor total seria de R\$ 480.717,49. Isso significa uma economia total de R\$ 318.469,45 ao longo de 1 ano.

Tirando do valor de economia o investimento necessário, que é um custo, tem-se uma economia de R\$ 248.410,38. Esse montante pode ser agregado ao fluxo de caixa da empresa, bem como a possibilidade de investir em projetos de expansão, marketing, capacitação de funcionários, entre outros.

6 CONCLUSÃO

A rede de supermercados, que possui consumo de energia mediano, possui um custo mensal médio de energia elétrica de R\$ 66.598,91, quando se trata do consumo no Ambiente de Contratação Regulada. O ACR é comum, prático e possui vantagens por ser um mercado já estabelecido e confiável. Porém, quando comparado ao Ambiente de Livre Contratação, o ACR se torna um espaço sem grandes possibilidades de mudanças, uma vez que já possui suas normas, condições e processos definidos e regulados.

Quando uma empresa busca novas alternativas de redução em seus gastos mensais e quando possui, aliado a esse desejo de economia, um bom consumo e demanda de energia, é interessante que seja realizada uma análise e um estudo para verificar a viabilidade da migração para o ACL. A análise é fundamental, pois nem sempre o mercado livre trará uma economia de fato e, além disso, é indispensável calcular o tempo de retorno do investimento inicial, o *payback*. Isso porque o investimento pode se tornar um empecilho para o fluxo caixa da empresa. Portanto, é importante levantar os prós e contras da migração.

Neste estudo de caso, os resultados foram muito positivos. O *payback* foi rápido, sendo que no terceiro mês de migração a rede de supermercados já teria uma economia. Ademais, ao longo de todos os meses, durante o período de 1 ano considerado, a média de redução dos custos por mês é levemente superior a R\$ 26.500,00. Vale destacar que neste trabalho foi realizada uma projeção de 1 ano, porém é comum que haja negociações com períodos maiores. Assim, se no período de apenas 12 meses já ocorreu uma significativa economia, se a negociação fosse para, por exemplo, 60 meses, o resultado seria muito mais impactante e possibilitaria a empresa de investir dinheiro em projetos mais desafiadores.

Por fim, é interessante mencionar que apesar de o mercado livre de energia ser mais complexo e exigir estudos maiores e mais detalhados, pode ser uma opção viável para gerar maior economia para empresas, assim como foi possível observar e concluir a partir deste estudo de caso.

REFERÊNCIAS

ANEEL. Tarifa Branca, 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas/tarifa-branca>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2023.

ANEEL. Resolução Normativa Nº 1.000, de 7 de dezembro de 2021. Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; revoga as Resoluções Normativas ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010; nº 470, de 13 de dezembro de 2011; nº 901, de 8 de dezembro de 2020 e dá outras providências. Brasília, DF, 2021.

Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica – ABRADEE. VISÃO GERAL DO SETOR. Disponível em: <<https://www.abradee.org.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor/>>. Acesso em: 15 de agosto de 2022.

BRASIL. LEI COMPLEMENTAR Nº 194, DE 23 DE JUNHO DE 2022. Altera a Lei nº 5.172, de 25 de outubro de 1966 (Código Tributário Nacional), e a Lei Complementar nº 87, de 13 de setembro de 1996 (Lei Kandir), para considerar bens e serviços essenciais os relativos aos combustíveis, à energia elétrica, às comunicações e ao transporte coletivo, e as Leis Complementares nºs 192, de 11 de março de 2022, e 159, de 19 de maio de 2017. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2022.

BRASIL. LEI COMPLEMENTAR Nº 87, DE 13 DE SETEMBRO DE 1996. Dispõe sobre o imposto dos Estados e do Distrito Federal sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual e intermunicipal e de comunicação, e dá outras providências. (LEI KANDIR). Brasília, DF: Diário Oficial da União, 1996.

BRASIL. Programa de Metas do Presidente Juscelino Kubitschek: estado do plano de desenvolvimento econômico em 30 de junho de 1958. Rio de Janeiro: Presidência da República, 1958.

BRASIL. Resolução Normativa Nº 885, de 23 de junho de 2020. Dispõe sobre a CONTA-COVID, as operações financeiras, a utilização do encargo tarifário da Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) para estes fins e os procedimentos correspondentes. Brasília, DF: Diário Oficial da União, 2020.

CCEE. CCEE aponta para aumento de 2,6% no consumo de energia elétrica do Brasil em julho. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/ccee-aponta-para-aumento-de-2-6-no-consumo-de-energia-eletrica-do-brasil-em-julho>>. Acesso em: 10 de agosto de 2022.

CCEE. CCEE somava 12.240 agentes ao final de 2021, 14% a mais do que em dezembro de 2020. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/ccee-somava-12.240-agentes-ao-final-de-2021-14-a-mais-do-que-em-dezembro-de-2020#:~:text=No%20fechamento%20de%202021%2C%20a,%2C%20respectivamente%2C%20na%20compara%C3%A7%C3%A3o%20anual>>. Acesso em: 09 de agosto de 2022.

CCEE. CONTA COVID. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/mercado/contas-setoriais/conta-covid#:~:text=A%20Conta%20COVID%20foi%20criada,de%20Energia%20El%C3%A9trica%20\(Aneel\)](https://www.ccee.org.br/mercado/contas-setoriais/conta-covid#:~:text=A%20Conta%20COVID%20foi%20criada,de%20Energia%20El%C3%A9trica%20(Aneel))>. Acesso em: 24 de janeiro de 2023.

CCEE. Contribuição Associativa. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/relatoriodeadministracao/80-financas-20.html>>. Acesso em: 21 de janeiro de 2023.

CCEE. Página exclusiva reúne etapas, prazos e novidades na operacionalização da Portaria 514/18. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/pagina-exclusiva-reune-etapas-prazos-e-novidades-na-operacionalizacao-da-portaria-514-18#:~:text=Vale%20lembrar%20que%2C%20a%20partir,beneficiadas%20com%20o%20novo%20requisito>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2023.

CCEE. Energia de Reserva. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/mercado/energia-de-reserva#:~:text=O%20Encargo%20de%20Energia%20de,el%C3%A9trica%20do%20Sistema%20Interligado%20Nacional.>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2023.

CCEE. Mercado livre de energia ganhou 655 novos agentes consumidores em 2022, aponta CCEE. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/mercado-livre-de-energia-ganhou-655-novos-agentes-consumidores-em-2022-aponta-ccee>>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

CCEE. NOSSOS ASSOCIADOS. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/nossos-associados>>. Acesso em: 15 de agosto de 2022.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. Panorama do setor de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro, 1988. ISBN 85-85147-03-2.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL (CMEB). Ciclo de palestras: a Eletrobrás e a história do setor de energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro, 1995b. ISBN 85-85147-33-4.

CENTRO DA MEMÓRIA DA ELETRICIDADE NO BRASIL. Energia elétrica no Brasil - 500 anos. Rio de Janeiro, 2000. ISBN 85-85147-45-8.

CHAGAS, M. E. "SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO: O Modelo Após a Reforma de 2004". Orientador: José Antonio Nicolau. 78. Monografia (Graduação) – Curso de Ciências Econômicas, Centro Sócio Econômico, Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis. 2008.

CHAVANTE, D. Eletrônica III [recurso eletrônico]. Amazonas: Ministério da Educação; CETAM; FNDE; Pronatec, 2016. Disponível em: <<http://200.129.0.130/bitstream/handle/123456789/964/ELETRICIDADE.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 de agosto de 2022.

COPEL. Copel Distribuição, 2022. Disponível em: <<https://www.copel.com/site/copel-distribuicao/>>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

COPEL. Demanda, 2022. Disponível em: <<https://www.copel.com/site/copel-distribuicao/para-sua-empresa/demanda/>>. Acesso em: 12 de janeiro de 2023.

COPEL. Perfil Corporativo, 2023. Disponível em: <<https://ri.copel.com/a-copel/perfil-corporativo/>>. Acesso em: 12 de junho de 2023.

COPEL. Tarifa branca, 2022. Disponível em: <<https://www.copel.com/site/copel-distribuicao/tarifa-branca/>>. Acesso em: 10 de agosto de 2022.

COPEL Mercado Livre. Entenda o que é Energia de Reserva, 2020. Disponível em: <<https://copelmercadolivre.com/entenda-o-que-e-energia-de-reserva/>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2023.

CORREA, A. *et al.* Análise de Eficiência: Uma Comparação das Empresas Estatais e Privadas do Setor de Energia Elétrica Brasileiro. Revista Catarinense da Ciência Contábil, 15(46), 9-23. Florianópolis. 2016.

COSTI, M. B. "Subvenção de áleas extraordinárias nas concessões de energia elétrica do Brasil: aspectos relevantes da utilização da Conta de Desenvolvimento Energético". Orientador: Francisco de Queiroz Bezerra Cavalcanti. Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Recife, 2017.

CRITÉRIA ENERGIA SOLAR. Entendendo sua conta de luz: diferença entre TE e TUSD, 2023. Disponível em: <<https://criteriaenergia.com.br/te-tusd-conta-de-luz/>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2023.

C2E. Consumo e demanda: entenda a diferença entre elas, 2021. Disponível em: <<https://c2e.com.br/consumo-e-demanda-entenda-a-diferenca-entre-elas/>>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

ENERGÊS. Diferença entre ACR e ACL. Disponível em: <<https://energes.com.br/diferenca-entre-acr-e-acl/>>. Acesso em: 10 de janeiro de 2023.

EPE, 2022. ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ENERGIA ELÉTRICA 2022 (ano base 2021). Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Fact%20Sheet%20-%20Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202022.pdf>>. Acesso em: 09 de agosto de 2022.

EPE, 2021. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021 (ano base 2020). Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivo/s/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio_2021.pdf>. Acesso em: 09 de agosto de 2022.

EPE [Empresa de Pesquisa Energética] Balanço Energético Nacional (BEN) Relatório Síntese 2021: Ano base 2020. Disponível em <<https://ben.epe.gov.br>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2023.

GOMES, A. C. S. *et al.* O setor elétrico. In: SÃO PAULO, Elizabeth Maria De; KALACHE FILHO, Jorge (Org.). Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social 50 anos: histórias setoriais. Rio de Janeiro: Dbá, 2002. Sem volume, p. [321 -347].

GOMES, J. P. P. “O CAMPO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL – DE 1880 A 2002”. Orientador: Marcelo Milano Falcão Vieira, PhD. 182. Dissertação (Mestrado Executivo em Gestão Empresarial) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas (EBAPE), Fundação Getúlio Vargas. 2005.

GOMES, J. P. P.; VIEIRA, M. M. F. O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002. Revista de Administração Pública (RAP), Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 295-321, 2009.

GOMES, J. P. P.; VIEIRA, M. M. F. O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002. Revista de Administração Pública (RAP), Rio de Janeiro, v. 43, n. 2, p. 295-321, 2009 *apud Cmeb*, 1995b:20.

LANDI, M. Energia elétrica e políticas públicas: a experiência do setor elétrico brasileiro no período de 1934 a 2005. Orientador: Dr. Célio Bermann. 219. Tese (Pós-Graduação em Energia) – Escola Politécnica / Faculdade de Economia e Administração / Instituto de Eletrotécnica e Energia / Instituto de Física, Universidade de São Paulo. 2006.

LOPES, J. K. R. A política da eletricidade: uma leitura sobre a modernização do Estado no Brasil. Revista Sinais, nº 23, Vitória, 2019.

LOPES, G. E. G. ÁGUA, ENERGIA E ESTRADAS: POLÍTICAS DE COMBATE ÀS SECAS NO CEARÁ NOS GOVERNOS GETÚLIO VARGAS E JUSCELINO KUBITSCHKE. Revista de História Bilros: História(s), Sociedade(s) e Cultura(s), [S. l.], v. 7, n. 15, 2019.

LORENZO, Helena Carvalho de. “O setor elétrico brasileiro: passado e futuro”. Revista de Ciências Sociais, Vol. 24/25 (2001/2002).

MAIA, D.S; SÁ, N. L. A.R. Luzes, Postes e Trilhos: Equipamentos Modernos que Transformaram a Morfologia e a Vida Cotidiana da Cidade da Parahyba (Brasil) nos Primórdios do século XX. In: Simpósio Internacional UIMP. Barcelona, 2012.

MENEZES, R. A. Viabilidade econômica de acumuladores de energia em sistemas De minigeração fotovoltaica em função da modalidade tarifária. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Elétrica) – Instituto Federal do Espírito Santo (IFES), 2022.

MERCATTO ENERGIA. Energia Incentivada uma das principais fontes renováveis de energia! 2021. Disponível em: <<https://www.mercattoenergia.com.br/energia-incentivada/>>. Acesso em: 02 de fevereiro de 2023.

MOLINARI, M.; ROBAZZINI, A. OS PRIMEIROS ANOS DA LIGHT NO BRASIL. Museu da Energia, 2017.

PIRES, J. C. L. e PICCININI, M. S. Mecanismos de regulação tarifária do setor elétrico: a experiência internacional e o caso brasileiro. Texto para Discussão, n. 64. Rio de Janeiro: BNDES, AP-DEPEC, 1998.

PODER 360. Entenda como a Conta Covid impacta as tarifas de energia, 2022. Disponível em: <<https://www.poder360.com.br/energia/entenda-como-a-conta-covid-impacta-as-tarifas-de-energia/>>. Acesso em: 24 de janeiro de 2023.

Tab Energia. TE e TUSD: entenda as taxas da conta de luz da sua empresa, 2021. Disponível em: <<https://tabenergia.com.br/blog/te-e-tusd/>>. Acesso em: 10 de novembro de 2022.