

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ
LUIZ RICARDO DE OLIVEIRA

ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MERCADOS PARA EMPRESAS QUE MIGRAM
PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA

CASCADEL
2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ
LUIZ RICARDO DE OLIVEIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MERCADOS PARA EMPRESAS QUE
MIGRAM PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA**

Trabalho apresentado na disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso como requisito parcial para a conclusão do Curso de Engenharia Elétrica, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz.

Orientador(a): M.SC Denise da Costa Canfild

CASCADEL
2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ
LUIZ RICARDO DE OLIVEIRA

**ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MERCADOS PARA EMPRESAS QUE MIGRAM
PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA**

Trabalho apresentado no Curso de Engenharia Elétrica, do Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia elétrica, sob orientação da Professora Denise da Costa Canfild.

BANCA EXAMINADORA

Denise da Costa Canfild
Centro Universitário Faculdades Assis Gurgacz

Helder José Costa Carozzi
Centro Universitário Faculdades Assis Gurgacz

Centro Universitário Faculdades Assis Gurgacz

Cascavel, ____ de _____ de 2023

RESUMO

A migração de empresas para o mercado livre de energia elétrica tem se tornado uma estratégia importante para busca de eficiência e redução de custos. Este estudo concentra-se em analisar gestão de energia, no contexto da migração para o mercado livre. A pesquisa destaca a busca por economia e previsibilidade orçamentária como motivos que levam as empresas a adotarem essa abordagem. Além disso, são considerados os desafios enfrentados no período pós-migração, incluindo questões regulatórias e investimentos em infraestrutura. O estudo de caso foi realizado em uma instituição hospitalar localizada no estado do Paraná, que se enquadra na categoria de consumidor especial. Que gerou economias substanciais, especialmente se fosse possível realizar a migração com 12 meses de antecedência, e caso necessário, considerar o retorno ao mercado cativo teria a necessidade de uma análise minuciosa, visto que os custos envolvidos seriam mais elevados. A pesquisa também inclui simulações de custos de energia elétrica após a migração nos mercados cativo e livre, permitindo uma avaliação financeira das opções disponíveis para a instituição hospitalar. Além disso, a pesquisa discute a evolução do setor elétrico no Brasil, desde os primeiros esforços de eletrificação até a criação do mercado livre de energia em 1995. A privatização e a federalização das empresas de energia elétrica e das agências reguladoras do setor são abordadas, assim como a importância da ANEEL e da ONS. O mercado livre de energia elétrica é explicado, incluindo a criação da CCEE, que administra as transações entre os agentes. O estudo destaca a importância do registro de todos os contratos na CCEE e enfatiza que a estrutura física da geração ao consumidor permanece a mesma nos ambientes de contratação regulada e livre. No geral, este trabalho oferece uma visão abrangente dos mercados de energia elétrica no Brasil, com foco no mercado livre, e fornece informações para empresas que consideram a migração como uma estratégia para otimização de custos e eficiência operacional.

Palavras chave: migração, mercado livre de energia, economia, custos, setor elétrico brasileiro, privatização, agências reguladoras.

ABSTRACT

The migration of companies to the free electricity market has become an important strategy for seeking efficiency and reducing costs. This study focuses on analyzing energy management, in the context of migration to the free market. The research highlights the search for savings and budget predictability as reasons that lead companies to adopt this approach. Additionally, challenges faced in the post-migration period are considered, including regulatory issues and infrastructure investments. The case study is carried out in a hospital institution located in the state of Paraná, which falls into the special consumer category. Which generated substantial savings, especially if it were possible to carry out the migration 12 months in advance, and if necessary, considering a return to the captive market would require a thorough analysis, as the costs involved would be higher. The research also includes simulations of electricity costs after migration in the captive and free markets, allowing a financial assessment of the options available to the hospital institution. Furthermore, the research discusses the evolution of the electricity sector in Brazil, from the first electrification efforts to the creation of the free energy market in 1995. The privatization and federalization of electricity companies and sector regulatory agencies are addressed, as well as the importance of ANEEL and ONS. The free electricity market is explained, including the creation of the CCEE, which manages transactions between agents. The study highlights the importance of registering all contracts with the CCEE and emphasizes that the physical structure from generation to consumer remains the same in regulated and free contracting environments. Overall, this work offers a comprehensive view of the electricity markets in Brazil, with a focus on the free market, and provides information for companies considering migration as a strategy for cost optimization and operational efficiency.

Keywords: migration, free energy market, economy, costs, Brazilian electricity sector, privatization, regulatory agencies.

LISTA DE SIGLAS

ACL - Ambiente De Contratação Livre

ACR - Contratação Regulada

ANEEL - Agência Nacional De Energia Elétrica

CCEE - Câmara De Comercialização De Energia Elétrica

COFINS - Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social

CMSE - Comitê De Monitoramento Do Setor Elétrico

CNPQ - Conselho Nacional de Política Energética

COPEL - Companhia Paranaense De Energia

FP - Posto tarifário fora de ponta

ICMS - Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços

kV - Quilovolt

kW - Quilowatt

MLE - Mercado Livre De Energia

MME - Ministério De Minas E Energia

MW - Megawatt

MW/h - Megawatt-hora

ONS - Operador Nacional Do Sistema Elétrico

P - Posto tarifário ponta

PCH - Pequenas centrais Hidrelétricas

PIS - Programa de Integração Social

PND - Plano Nacional de Desestatização

PLD - Preço De Liquidação Das Diferenças

SIN - Sistema Integrado Nacional

TE - Tarifa De Energia

TUSD - Tarifa Do Uso Do Sistema De Distribuição

TUST - Tarifas De Uso Do Sistema Transmissão

UC - Unidade Consumidor

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - agentes SEB	17
Figura 2 - gráfico de consumo.....	22
Figura 3 - comparação de mercados.....	22
Figura 4 - modelo ACL	23
Figura 5 - consumidor livre	24
Figura 6 - consumidor especial	25
Figura 7 - mercado cativo de energia.....	26
Figura 8 - modelo de compra de energia	27

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Histórico de consumo e demanda mensal da unidade hospitalar de Cascavel	34
Tabela 2 - Custo por kW da unidade hospitalar de Cascavel	35
Tabela 3 - Histórico de consumo e demanda mensal da unidade hospitalar de Umuarama.....	36
Tabela 4 - Valores kW unidade Umuarama	37
Tabela 5 - Custo por kW das duas unidades hospitalares.....	38
Tabela 6 - Consumo e demanda TUSD mensal da unidade hospitalar de Cascavel	40
Tabela 7 - Custo por kW da unidade hospitalar de Cascavel	40
Tabela 8 - Custos da TE da unidade hospitalar de Cascavel	41
Tabela 9 - Consumo e demanda TUSD mensal da unidade hospitalar de Umuarama	42
Tabela 10 - Custo por kW da unidade hospitalar de Umuarama	43
Tabela 11 - Custo por kW da unidade hospitalar de Umuarama	44
Tabela 12 - Custo por kW das duas unidades hospitalares.....	45
Tabela 13 - Simulação custos TUSD da unidade hospitalar de Cascavel e de Umuarama.....	46
Tabela 14 - Simulação custos TE consumidor livre da unidade hospitalar de Cascavel e de Umuarama.....	47
Tabela 15 - Simulação custos consumidor livre da unidade hospitalar de Cascavel e de Umuarama.....	48
Tabela 16 - Simulação custos consumidor cativo da unidade hospitalar de Cascavel	50

Tabela 17 - Simulação custos consumidor cativo da unidade hospitalar de Umuarama	50
Tabela 18 - Simulação custos consumidor cativo	51
Tabela 19 - Economia consumidor livre.....	52
Tabela 20 - Diferença para consumidor cativo	53

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.1 Energia Elétrica No Brasil.....	14
2.2 Energia Elétrica Por Estado	15
2.2.1 Privatização e Federalização	16
2.3 Os Agentes No Setor Elétrico Brasileiro	17
2.3.1 CNPE	18
2.3.2 CMSE.....	18
2.3.3 MME	18
2.3.4 EPE	19
2.3.5 ONS.....	19
2.3.6 ANEEL.....	20
2.3.7 CCEE	20
2.4.1 Ambiente De Contratação Livre - ACL.....	23
2.4.2 Consumidores Livres.....	24
2.4.3 Consumidores Especiais	24
2.5 Ambiente De Contratação Regulada - ACR.....	25
2.5.1 Consumidor Cativo	26
2.6 Tipos De Energia.....	27
2.8 Estrutura Tarifária	28
2.8.1 Posto Tarifário	30
2.8.2 Bandeiras Tarifárias.....	30
2.8.3 Modalidades Tarifárias.....	31
2.8.4 Grupo Tarifário.....	31
2.9 PRODIST	32
3 METODOLOGIA	33

3.1 levantamento dados mercado cativo – ano de análise 1.....	33
3.1.1 Valores de consumo no mercado cativo unidade Cascavel	34
3.1.2 Valores de consumo no mercado cativo unidade Umuarama	36
3.1.3 Somatório das faturas	38
3.2. levantamento de dados do mercado livre – ano de análise 2.....	40
3.2.1 Tarifa TUSD Cascavel	40
3.2.2 Tarifa de Energia – TE Cascavel	41
3.2.3 Tarifa TUSD Umuarama	42
3.2.4 Tarifa de Energia – TE Umuarama	44
3.2.5 Somatório das faturas mercado livre	45
3.3 simulação custos mercado cativo para livre	46
3.4 simulação custos mercado livre para cativo	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	52
5.1 custos para migração	54
5.2 Desafios e dificuldades da equipe operacional	54
6 CONCLUSÃO	55
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

1 INTRODUÇÃO

A migração para o mercado livre de energia tem se tornado uma opção cada vez mais adotada pelas empresas em busca de redução de custos e maior competitividade, fundamentada no princípio da economicidade. Por meio dessa modalidade, as empresas podem escolher o fornecedor de energia e negociar contratos personalizados, obtendo tarifas mais competitivas adquiridas de acordo com as suas necessidades específicas. Essa aplicação do princípio da economicidade permite que as organizações invistam o valor economizado em melhorias internas, como a modernização de equipamentos, adoção de tecnologias mais eficientes e diretas ou até mesmo a expansão de suas operações, para aprimorar sua posição no mercado.

O objetivo desta pesquisa é analisar as estratégias de gestão de energia adotadas por empresas que optam por essa migração, com foco nas experiências e na contratação de fornecedores de energia elétrica. A análise se pautará na melhoria da concorrência no mercado de energia elétrica e na busca por um sistema mais confiável. Serão examinados os fatores que motivaram as empresas a migrarem para o mercado livre de energia, destacando-se a busca pela redução de custos e a necessidade de uma previsão orçamentária mais precisa durante o prazo do contrato. Além disso, serão enfatizados os desafios enfrentados pelas empresas durante o período pós-migração, incluindo questões regulatórias e investimentos em infraestrutura.

Essa análise contribuirá para um melhor entendimento do funcionamento do mercado livre de energia e para o desenvolvimento de práticas mais eficientes e sustentáveis no setor energético.

A escolha de um estudo de caso em uma instituição hospitalar com características de consumidor especial é justificável, pois, embora a demanda por unidade não tenha atingido o mínimo desejável para a migração, a soma da carga das duas unidades operacionais em atividade permite a inclusão nessa modalidade. Dessa forma, o estudo pode fornecer dados importantes para empresas do mesmo segmento ou consumidores que estejam considerando migrar para o mercado livre.

O estudo de caso se dará em uma instituição hospitalar localizada na cidade de Cascavel/PR, que, por fatores jurídicos, será denominada Hospital do Paraná (HPR). Nessa análise, serão investigados os mercados livre e cativo de energia

elétrica no setor, com o objetivo de identificar suas diferenças, vantagens e impactos. Com base em uma abordagem abrangente, a pesquisa permitirá ao HPR tomar decisões fundamentadas e desenvolver estratégias eficazes no contexto dos mercados de energia elétrica, visando otimizar o desempenho e maximizar oportunidades.

Uma simulação dos custos de energia elétrica será realizada por um período de 12 meses, após a migração no mercado cativo e no mercado livre. Esse comparativo será fundamental para avaliar os aspectos financeiros envolvidos em ambas as opções e auxiliar na tomada de decisão sobre a melhor alternativa para o HPR.

Ao direcionar o foco para os objetivos, os procedimentos metodológicos adotados nesta pesquisa irão alcançar resultados sólidos e contribuir de forma significativa para a compreensão dos mercados de energia elétrica e para a formulação de estratégias eficientes e projetadas.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

A importância da energia elétrica na organização das nações e dos seus indivíduos é cada vez mais evidente. Desde o final do século XIX, quando começou a ser explorada, comercialmente, nos Estados Unidos e na Europa, essa fonte de energia tem sido valorizada de forma crescente. Hoje, além de ser um bem essencial para a sociedade, ela tem sua importância vem sendo divulgada no mundo comercial (LORENZO, 2002).

A crise dos anos 1930 e a Segunda Guerra Mundial restringiram o interesse de grupos estrangeiros na geração de energia elétrica no Brasil, o que levou estados e municípios a buscar, por conta própria, soluções para aumentar a capacidade de geração, instalando pequenas usinas hidrelétricas próximas aos seus centros de consumo, convencidos de que a utilização da energia elétrica seria mais econômica como força motriz nas suas manufaturas (PEREIRA, 2006). O período de pós-guerra fulminou em um desenvolvimento industrial e, com efeito, no crescimento da demanda por energia elétrica, que ultrapassou as expectativas históricas, levando o estado a intervir, diretamente, na geração e distribuição de energia elétrica.

A explicação para essa posição, conforme Oliveira (2018), foi a necessidade de aumentar a oferta de energia elétrica, para suportar esse desenvolvimento industrial e a emergente urbanização, que configuravam um novo padrão de consumo. Desde o final do século XIX, o Brasil adotou essa tecnologia, apesar de sua posição pouco relativa na economia mundial. Devido à abundância de rios e cachoeiras e a escassez de alternativas fósseis além de madeira, a opção hidrelétrica foi, rapidamente, privilegiada, para geração de eletricidade no país.

De acordo com o cenário mundial de construção de hidrelétricas, houve um aumento na expansão dessas estruturas no Brasil, a partir da década de 1950, sendo que esse crescimento foi impulsionado, sobretudo, durante o regime militar brasileiro. No entanto, segundo Oliveira (2018), esse processo não foi subsidiado apenas por fatores externos, mas também por dinâmicas nacionais e locais, onde o Estado teve um papel central.

A preocupação do governo brasileiro com a influência da oferta de energia elétrica para o desenvolvimento industrial do país fica evidente pela criação de várias instituições encarregadas de pensar no desenvolvimento do setor elétrico nacional.

Segundo Pereira (2006), o primeiro instrumento nesse sentido foi o Código das Águas de 1934, instituído pelo Decreto-Lei n.º 24.463/1934, que atribuiu ao Estado a responsabilidade pelas concessões de geração hidráulica, transmissão e distribuição de energia elétrica. Posteriormente, em 1939, foi criado o Conselho de Águas e Energia Elétrica e, em 1944, a Comissão da Indústria de Material Elétrico.

O desenvolvimentismo foi a ideologia econômica que sustentou esse projeto de industrialização brasileiro, segundo Oliveira (2018), com o objetivo de superar a pobreza no país. Essa perspectiva foi fundamental para expansão do setor energético, incluindo a construção de barragens e a geração de energia hidrelétrica. Hoje, o Brasil é um dos maiores construtores de barragens e o segundo país em geração hidroelétrica no mundo.

2.2 ENERGIA ELÉTRICA POR ESTADO

A história da energia elétrica no Paraná é contemporânea do uso da energia elétrica no Brasil e tem pouco mais de um século. As primeiras usinas elétricas no país surgiram em 1883 em Campos (RJ), Juiz de Fora e Diamantina (MG). O primeiro esforço para eletrificação no Paraná ocorreu em 9 de setembro de 1890, quando a Companhia de Água e Luz do Estado de São Paulo assinou contrato com a Intendência Municipal de Curitiba para iluminar a cidade com uma força iluminativa de quatro mil velas (Copel, 2023).

Com base nesse contrato e uma concessão de 20 anos, a Companhia instalou a primeira usina elétrica no Paraná, que começou a funcionar oficialmente em 12 de outubro de 1892. A usina tinha duas unidades a vapor fabricadas em Budapeste (HU), que produziam 4.270 HP de força, consumindo 200 metros cúbicos de lenha por dia (Copel, 2023).

Outra data importante é 18 de julho de 1928, quando foi assinado o contrato de concessão de distribuição de energia elétrica, em Curitiba, entre o Governo do estado e o Grupo de Empresas Elétricas Brasileiras.

Os empreendimentos energéticos da época já tinham o respaldo do Código de Águas e do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica, que permitiam o Poder Público a coordenação sobre o setor, até então vulnerável e quase integralmente dependente da iniciativa privada (Copel, 2023).

Na década de 1990, como parte do programa de privatizações do governo

federal, explicam Tolmasquim, Guerreiro e Gorini (2007), ocorreu a federalização das empresas de energia elétrica. Antes dessa mudança, empresas estatais eram gerenciadas pelas companhias estaduais de energia e realizavam o fornecimento apenas para a população dos estados em que estavam localizadas.

2.2.1 Privatização e Federalização

Com a privatização, as empresas foram vendidas a investidores privados, de sorte que elas passaram a atuar em todo o território nacional, rompendo assim com o modelo de controle regional anterior. Esse processo de federalização teve como objetivo principal a modernização e o aumento da eficiência do setor elétrico brasileiro, além de possibilitar uma maior participação do setor privado na geração, transmissão e distribuição de energia elétrica (GOMES; VIEIRA, 2009).

Com a federalização, o governo federal passou a desempenhar um papel mais ativo no setor elétrico, criando mais agências reguladoras para supervisionar o mercado e garantir a qualidade e a segurança do serviço prestado. Entre essas agências, destacam-se a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). O setor elétrico é composto por empresas públicas e privadas com participação de investidores nacionais e estrangeiros. As empresas públicas, como a Eletrobrás, têm uma importante participação no setor e são responsáveis por grandes projetos de geração e transmissão de energia elétrica no país, enquanto as empresas privadas atuam principalmente no setor de distribuição para os consumidores finais (EPE, 2023).

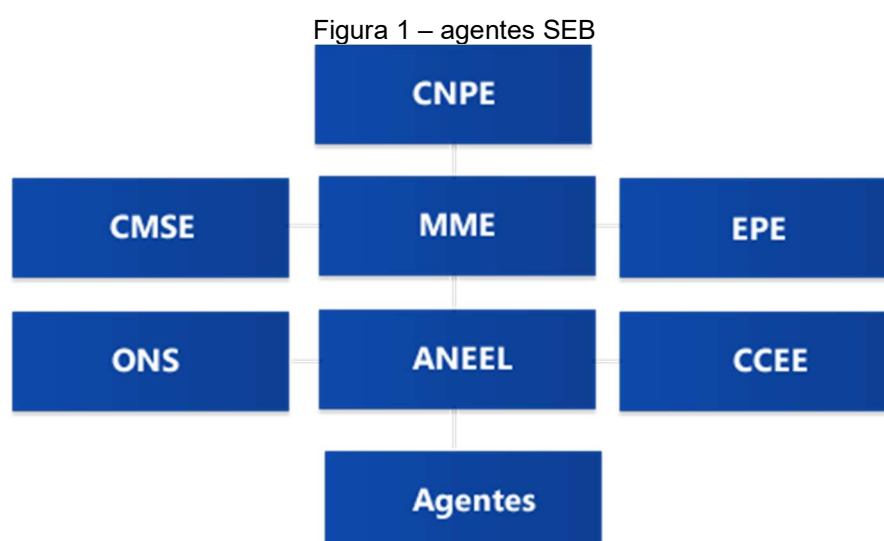
De acordo com Dieese (2001), durante o governo de Fernando Henrique Cardoso 1995/2002, o setor de energia elétrica no Brasil passou por mudanças significativas, com o crescimento da privatização de empresas estatais de energia elétrica e a implementação do Plano Nacional de Desestatização (PND), para reduzir a participação do estado na economia. No entanto, logo depois começaram alguns ajustes, porque mesmo para seus mentores, as limitações desse programa começavam a ser evidentes. Essas medidas tiveram impacto na estrutura das empresas, oferta e demanda de energia e preços cobrados pelos serviços. Estudos apontam que, de 1992 até o ano de 2000, a tarifa de energia mais do que dobrou. Portanto, para o consumidor final ficou comprovado que não se gerou o efeito almejado.

No mesmo período, a abertura do mercado de energia elétrica no Brasil representou outra mudança na estrutura do setor. Com a entrada de novos agentes, o setor sofreu alterações na forma de contratos entre fornecedores e consumidores, o que impactou na oferta e demanda de energia, bem como nos preços cobrados, mas também trouxe uma série de desafios regulatórios e operacionais, que precisaram ser enfrentados pelas empresas do setor, que tiveram que se adaptar rapidamente às novas regras e condições, o que exigiu grandes investimentos e tecnologias (DIEESE, 2023).

2.3 OS AGENTES NO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

O mercado de energia elétrica no Brasil, segundo Oliveira (2019), é regulado pela ANEEL. Desde o projeto de reestruturação do setor elétrico de 1996, tornou-se desverticalizado, com áreas de negócio independentes, incluindo geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Embora tenha passado por diversas reestruturações, o modelo do setor atual incentiva a competição na geração e comercialização, enquanto mantém a regulação em distribuição e transmissão (DURANTE, 2016).

No setor elétrico brasileiro, há várias instituições criadas pelo governo para a sua regulação. Essas instituições trabalham juntas, para garantir a segurança e eficiência do sistema elétrico brasileiro, sendo representadas, hierarquicamente, na figura 1:



Fonte: Alupar©, 2023

2.3.1 CNPE

Órgão responsável pela formulação de políticas e diretrizes de energia no país, sendo presidido pelo MME, prestando assessoria ao Presidente da República. Suas principais funções incluem promover o uso racional dos recursos energéticos do país, garantir o fornecimento de energia para áreas remotas e revisar, periodicamente, as matrizes energéticas. Estabelece também diretrizes para programas específicos, como uso de gás natural, carvão, biocombustíveis e outras fontes de energia. Sugere, ademais, medidas necessárias para atender a demanda nacional de energia elétrica, considerando o planejamento de longo, médio e curto prazo (CNPE, 2023).

2.3.2 CMSE

Criado pela lei 10.848 de 2004, com função de acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento elétrico em todo território nacional. Suas atribuições incluem o acompanhamento do desenvolvimento das atividades relacionadas a geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica, avaliação das condições de abastecimento e atendimento, identificação de dificuldades e obstáculos que afetam a regularidade e segurança de abastecimento e expansão do setor, elaboração de propostas para ajustes e ações preventivas que possam restaurar a segurança no abastecimento e no atendimento elétrico (CMSE, 2023).

2.3.3 MME

É um órgão da administração federal responsável por representar a União como poder concedente e formular políticas públicas para a matriz energética do país, além de supervisionar a implementação dessas políticas. Sua atuação inclui a definição do planejamento do setor energético nacional, o monitoramento da segurança do suprimento do setor elétrico brasileiro e a elaboração de ações preventivas, para a restauração da segurança de suprimento, em caso de desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda de energia. Tais atividades são realizadas em consonância com as diretrizes estabelecidas pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPQ) (MME, 2023).

2.3.4 EPE

É uma empresa pública federal criada para prestar serviços ao MME na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético do país, abrangendo energia elétrica, petróleo e gás. Criada com o objetivo de resgatar a responsabilidade constitucional do Estado nacional em assegurar as bases para o desenvolvimento sustentável da infraestrutura energética do país. Sua atuação é fundamental no ciclo de definição de políticas e diretrizes do setor energético brasileiro (EPE, 2023).

2.3.5 ONS

É responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no sistema interligado nacional (SIN) e pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, sob a fiscalização e regulação da ANEEL. Foi criado em 26 de agosto de 1998, como pessoa jurídica de direito privado, sob a forma de associação civil sem fins lucrativos, pela lei nº 9.648. Seus objetivos incluem promover a otimização da operação do sistema eletroenergético, visando o menor custo para o sistema e observando os padrões técnicos e critérios de confiabilidade estabelecidos nos procedimentos de rede aprovados pela ANEEL; garantir que todos os agentes do setor elétrico tenham acesso à rede de transmissão, de forma não discriminatória, e contribuir para que a expansão do SIN se faça com mais baixo custo e melhores condições operacionais futuras (ONS, 2023).

2.3.6 ANEEL

É responsável por regular a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, além de estabelecer tarifas e diminuir divergências entre agentes e consumidores. Foi criada por meio da lei nº 9.427/1996 e Decreto nº 2.335/1997, onde se diz no artigo 1º desta lei:

Art. 1º, é instituída a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, autarquia sob regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, com sede e foro no Distrito Federal e prazo de duração indeterminado, nos termos da Lei nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996.

Ela tem como missão garantir um mercado de energia elétrica equilibrado e benéfico para a sociedade, implementando as políticas e diretrizes do governo federal relativas à exploração da energia elétrica e ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos (ANEEL, 2023).

2.3.7 CCEE

É responsável por contabilizar e liquidar, financeiramente, as operações de compra e venda de energia no mercado de curto prazo. Além disso, é incumbida do cálculo e divulgação do preço de liquidação das diferenças (PLD) utilizado para valorar as transações. A instituição engloba empresas de geração de serviço público, produtores independentes, autoprodutores, distribuidoras, comercializadoras, importadoras, exportadoras e consumidores livres e especiais, em todo o país. Desde a medição da energia gerada até a liquidação financeira dos contratos, a CCEE tem um papel importante no mercado brasileiro de energia elétrica, inclusive na promoção de leilões sob delegação da ANEEL. Portanto, sem a CCEE, não seria possível garantir o fornecimento universal de energia elétrica a preços justos no país (CCEE, 2023).

2.4 Mercado livre de energia

Durante a história do Brasil, segundo Oliveira (2017), o sistema elétrico passou por grandes transformações. Uma delas foi a criação do MLE, em 1995, regido pela lei n.º 9.074/1995, que modelou novas bases de contratos entre clientes e fornecedores no setor elétrico.

Os principais objetivos dessas transformações, conforme Crepaldi (2016), foram a desfragmentação de empresas de energia elétrica do segmento de geração, transmissão e distribuição, para estimular a concorrência, mantendo sob regulação e normativas do estado a parte que diz respeito à transmissão e distribuição. Em 1996, foi criada a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, regulamentada pela Lei n.º 9.074, de 7 de julho de 1995, responsável por administrar as transações de compra e venda de energia elétrica entre os agentes do MLE (ANEEL, 2021). Ademais, com o aumento da demanda, identificou-se a necessidade de criação de órgãos que regulamentem essas normativas. Entre eles, encontra-se a agência

nacional de energia elétrica – ANEEL, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, por meio da Lei n.º 9.427/1996, e o operador nacional do sistema – nos (BRASIL, 1995).

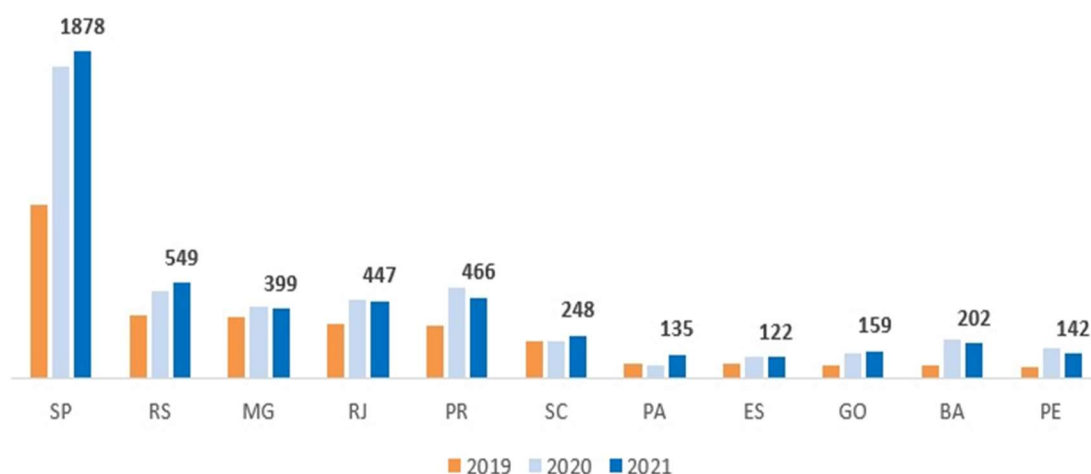
O modelo atual do setor elétrico brasileiro, sustentado pelas Leis n.º 10.847/04 e 10.848/04, bem como pelo Decreto n.º 5.163/04, estabeleceu dois ambientes para a comercialização de energia: o Ambiente de Contratação Regulada e o Ambiente de Contratação Livre. Como explica Oliveira (2019), essa abordagem tem como objetivos principais a garantia da segurança do suprimento de energia, a modicidade tarifária e a promoção da inclusão social. Para efetivar essas mudanças, foram criadas empresas, como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) e a CCEE. Ademais, as atuações da ANEEL e do CNPE foram intensificadas e o ONS teve autonomia ampliada.

O mercado livre de energia elétrica é um ambiente de negociação, no qual grandes consumidores podem escolher seu fornecedor de energia elétrica, negociando os preços, a quantidade e a forma de suprimento (ABRADE, 2023). Nesse ambiente, as empresas vendem energia elétrica sendo chamadas de comercializadoras e atuam como intermediárias na negociação entre as geradoras e os consumidores. Possuindo autorização da ANEEL, os geradores podem vender energia elétrica diretamente aos consumidores (ANEEL, 2021).

A lei n.º 10.848/2004 estabelece as bases e regras para as organizações do setor elétrico, além de definir as condições para a migração de consumidores para o MLE. O Ambiente de Contratação Livre (ACL) e o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) foram criados com esta lei (BRASIL, Lei n.º 10.848/2004).

O MLE, criado durante o governo Fernando Henrique Cardoso, em 1995, ganhou maior visibilidade a partir de 2013 devido aos grandes aumentos nos preços das tarifas de energia elétrica (PIRES JUNIOR, 2018). Os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná emergem como os principais protagonistas em termos de migrações nos últimos três anos. De acordo com a CCEE, essas localidades destacam-se devido a sua maior industrialização em comparação com outras regiões, conferindo-lhes uma representatividade significativa. Esse avanço pode ser observado no gráfico, apresentado na figura 2.

Figura 2 - Gráfico de Consumo

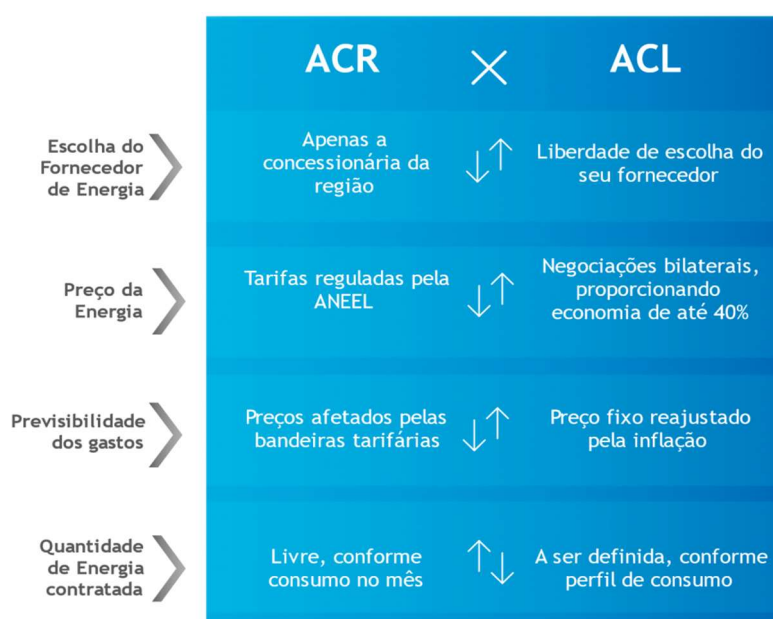


Fonte: CCEE, 2023

De acordo com Chaves (2017), as atividades de distribuição e transporte permanecem regulamentadas pelo estado, enquanto a produção das geradoras começou a ser negociada no MLE, permitindo que as partes acertem entre si as condições de valores e pagamentos através de contratos bilaterais. Com isso, a estrutura física da geração ao consumidor continua a mesma tanto para o ambiente de contratação regulada quanto para ambiente de contratação livre, ficando a diferença apenas na parte contratual.

A figura 3 representa uma comparação entre consumidores regulados e livres.

Figura 3 - Comparação de Mercados



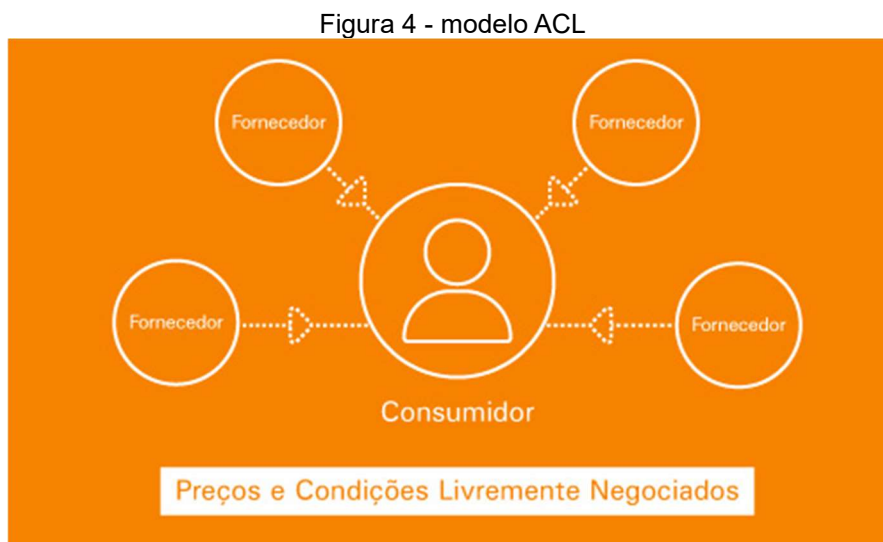
Fonte: Quanta Geração, 2023

É imprescindível o registro de todos os contratos, sejam eles do ACL ou ACR, na CCEE. Esses contratos são a base para contabilização e liquidação das diferenças no mercado de curto prazo. Segundo Parente (2016), no que se refere aos agentes geradores, é importante ressaltar que aqueles que comercializam a própria energia, bem como a adquirida de terceiros, assim como os agentes comercializadores, estão presentes em ambos os ambientes.

2.4.1 Ambiente De Contratação Livre - ACL

ACL é o segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos (DECRETO Nº 5.163 DE 30/07/2004).

As empresas de comercialização compram e vendem energia elétrica livremente entre si, com preços e condições livremente negociados (ANEEL, 2023). A figura 4 exemplifica o modelo de mercado de contratação livre.



Fonte: Copel, 2023

Para Parente (2016), enquanto a fatura referente ao serviço de distribuição prestado pela concessionária local segue preços regulados, as condições entre preço, prazo e volume de energia são objetos de negociação livre entre o consumidor e a comercializadora. Com isso, as empresas têm a total possibilidade de obter condições mais vantajosas para o mesmo produto, encarregando-se de gerenciar as incertezas

e os resultados de suas decisões, ao contratar esse tipo de serviços.

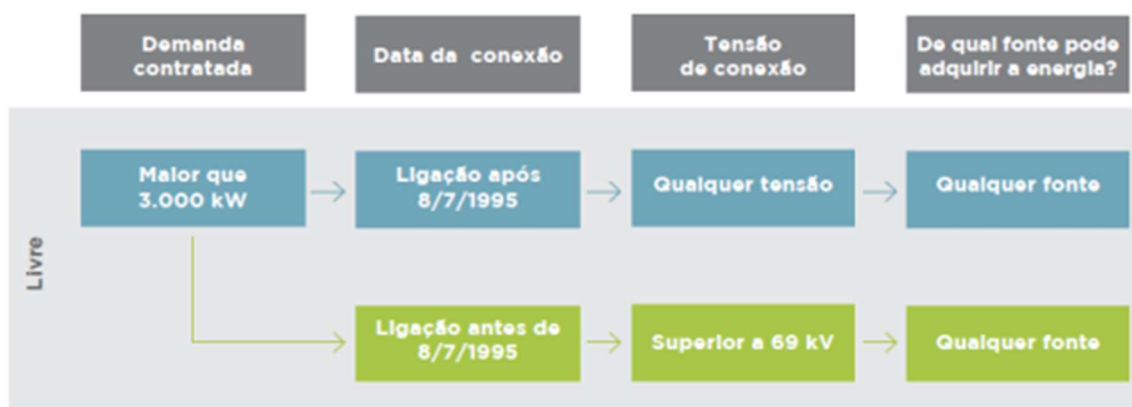
Dividem-se, ainda, em dois segmentos: consumidores livres e consumidores especiais.

2.4.2 Consumidores Livres

São consumidores livres aqueles com demanda a partir de 3MW e atendidos em tensão igual ou superior a 69kV, ligados antes de 08/07/1995, e aqueles com carga superior a 3MW, atendidos em qualquer tensão, se ligados após a essa data, conforme o artigo 15 e 16 da Lei n.º 9074/1995 (PARENTE, 2016). Esse tipo de consumidor pode contratar qualquer modelo de energia, sendo convencional ou incentivado, especial ou não especial.

Eles representam, outrossim, 36,4% do consumo total brasileiro, em 2022, com quase 11 mil agentes credenciados. Há uma tendência de crescimento de 15,6%, segundo a Câmara de Comercialização de energia elétrica (CCEE, 2023). A figura 5 apresenta as preferências exigidas para os consumidores livres:

Figura 5 - consumidor livre



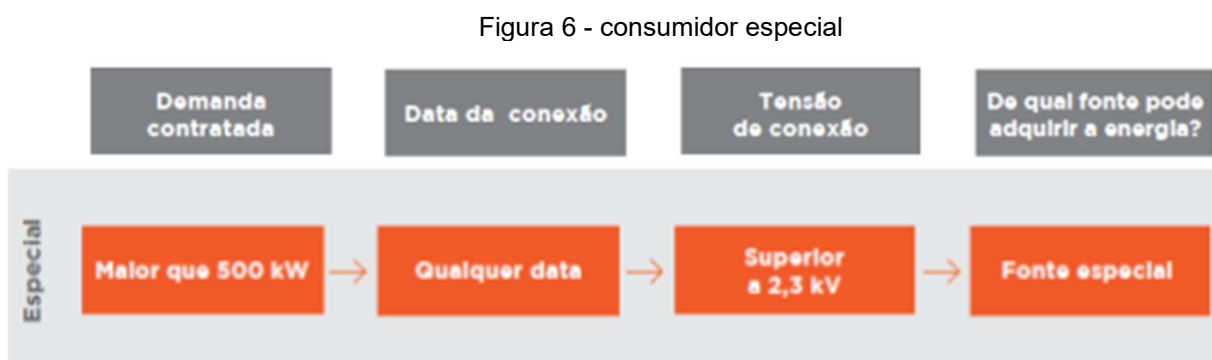
Fonte: Abracel, 2023 (adaptado pelo autor)

2.4.3 Consumidores Especiais

Com base em Chaves (2017), a definição de consumidor especial é dada pela resolução Normativa ANEEL n° 418, de 23/11/2010, em se estabelece que se trata de consumidor especial aquele que possui demanda contratada igual ou superior a 500kW e pertence ao grupo A de tensão (fornecimento superior a 2,3kV). Além disso,

caso um conjunto de unidades consumidoras esteja sob a mesma raiz de CNPJ localizada em uma área contígua, a soma das demandas pode ser considerada. Por exemplo, uma rede de supermercados pode somar demanda contratada em cada estabelecimento, para alcançar a demanda mínima de 500kW, contando que cada unidade tenha uma demanda de mínima de 30kW, para se tornar um agente do MLE como consumidor especial (ANEEL, 2010; CHAVES,2017).

A figura 6 ilustra os requisitos ANEEL para Resolução Normativa n° 418:



Fonte: Abraceel, 2023 (adaptado pelo autor)

Uma das distinções entre consumidores livres e especiais diz respeito à origem da energia que podem comprar. Os consumidores especiais têm a opção de adquirir apenas energia proveniente de fontes incentivadas, que geralmente são renováveis, como biomassa, eólica, solar e Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH. Além disso, ao comprar energia incentivada, pode-se obter descontos na tarifa cobrada pela distribuidora (ANEEL, 2023).

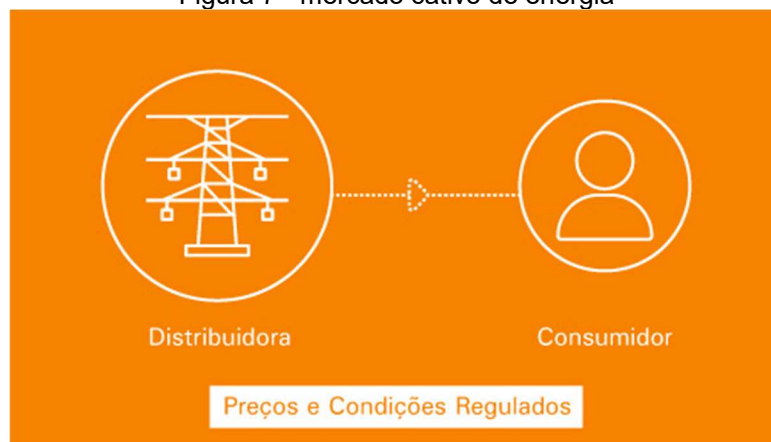
2.5 AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADA - ACR

No ambiente de contratação regulada (ACR), é obrigatório que o consumidor adquira a energia elétrica diretamente do distribuidor responsável pela sua região. Nesse sentido, a distribuidora tem a responsabilidade de atender toda a demanda dos consumidores sob sua área de concessão. De acordo com Chaves (2017), essa obrigatoriedade de compra de energia junto à distribuidora é uma das principais características do ACR. A figura 7 ilustra o modelo ACR.

No entanto, é crucial ressaltar que, embora o ACR proporcione uma certa estabilidade na relação entre consumidor e distribuidora, ele limita a capacidade do

consumidor de buscar alternativas mais vantajosas no mercado. A falta de flexibilidade na escolha do fornecedor e a dependência exclusiva da distribuidora podem impactar diretamente nos custos e na eficiência energética das empresas.

Figura 7 - mercado cativo de energia



Fonte: Chaves, 2017

2.5.1 Consumidor Cativo

Os consumidores do ACR são limitados em sua capacidade de escolha de fornecedores de energia, sendo obrigados a adquirir energia elétrica exclusivamente da concessionária da sua região. Segundo Rizkalla (2018), esses consumidores não tem permissão para participar do MLE e são atendidos sob condições reguladas pela ANEEL. Como pagam apenas uma fatura de energia ao mês, estão sujeitos às tarifas regulamentadas pelo governo, sem a possibilidade de negociar preços, ficando reféns do mercado.

Como resultado, não há a possibilidade de buscar uma condição mais vantajosa em termos de custo-benefício. Além disso, conforme Crepaldi (2016), eles devem arcar com os custos da transmissão e da distribuição inclusos na tarifa cujas parcelas principais estão descritas em:

Tarifa de Energia – TE: corresponde ao preço médio de todos os contratos de compra de energia que a concessionária tem com diferentes geradores e comercializadores, além da geração própria.

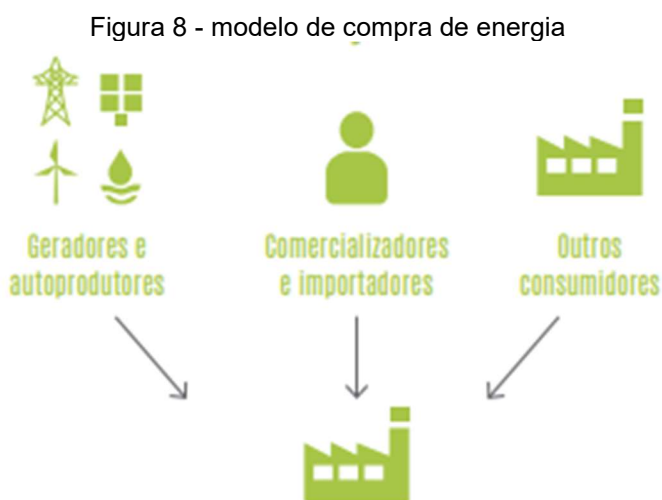
Tarifa do uso do sistema de distribuição - TUSD: corresponde ao valor pago às concessionárias de transmissão, para receber em seu sistema de distribuição a energia gerada nas usinas. Esse custo é pago devido à manutenção, possíveis

ampliações e operação do sistema de distribuição.

Além das TE e o TUSD, explica Crepaldi (2016), outras taxas compõe o valor pago pelos consumidores cativos. Esses custos incluem encargos do setor elétrico, impostos e perdas técnicas, sendo reajustados, anualmente, pela ANEEL, de acordo com o cálculo da inflação.

2.6 TIPOS DE ENERGIA

No Mercado Livre de Energia, os consumidores têm acesso à energia fornecida por diversos agentes, como importadores, geradores, autoprodutores, agentes comercializadores e outros consumidores cadastrados como especiais conforme a figura 8. Todos esses agentes devem estar registrados na CCEE, para realizar transações. A energia pode ser adquirida por meio de contratos de fontes incentivadas ou convencionais, tornando essencial a definição clara de cada tipo de energia para orientar o estudo de maneira apropriada (RISKALLA, 2018).



Fonte: abracel, 2023

INCENTIVADA: De acordo com as regulamentações em vigor, são energias provindas de fontes alternativas, como usinas eólicas, solares, de biomassa, hidráulicas ou cogeração qualificada, com potência igual ou inferior a 30MW. Essas fontes de energia alternativas têm um custo de produção mais elevado em comparação à energia convencional. Por isso, conforme Oliveira (2019), é comum a concessão de descontos de 50% a 100% na TE, TUST e TUSD, tanto para as

unidades consumidoras quanto para as geradoras. Essa medida tem como objetivo tornar essas fontes mais competitivas com as fontes convencionais e incentivar economicamente o seu crescimento na matriz energética do Brasil.

CONVENCIONAL: As usinas hidrelétricas de grande porte e usinas termelétricas são fontes mais comuns de energia convencional, tendo preços mais competitivos. No entanto, ao comprar energia proveniente dessas fontes, o consumidor não recebe nenhum tipo de desconto na TUST e TUSD. Ainda assim, é possível obter tarifas de energia mais atraentes, que podem ser negociadas com os agentes comercializadores. Assim, conforme Riskalla (2018), os consumidores podem buscar opções mais alinhadas aos seus objetivos estratégicos e financeiros, considerando tanto as fontes convencionais quanto as fontes alternativas de energia (PIRES JUNIOR, 2018).

2.8 ESTRUTURA TARIFÁRIA

A TE elétrica corresponde ao valor cobrado por unidade de energia consumida (medida em kWh), contemplando os custos referentes à geração, transmissão e distribuição de energia. Esse valor é destinado a remunerar os custos operacionais e de expansão do sistema elétrico. O custo total da energia consumida resulta da soma dos valores de energia, com os encargos e impostos destinados aos governos federal, estadual e municipal (OLIVEIRA, 2017).

As tarifas de energia elétrica no Brasil possuem cinco componentes:

- o preço da energia contratada nos geradores;
- o preço da energia contratada nos geradores, a tarifa de transmissão (TUST);
- a tarifa de distribuição (TUSD);
- os encargos que cobrem custos operacionais e atendem às políticas governamentais;
- os impostos e tributos incidentes sobre essas parcelas.

A diferença entre o preço da energia do ACR e do ACL é obtida ao comparar o valor da TE da distribuidora local, definida anualmente pela ANEEL, com o valor da energia negociada no MLE.

A ideia de um ambiente competitivo no setor elétrico vem da possibilidade de separação entre o produto, a energia elétrica, o serviço e a transmissão (OLIVEIRA, 2017). Essa separação já está presente nas tarifas de energia elétrica no Brasil desde

2002, de acordo com o Decreto n.º 4.562. A abertura tarifária permitiu a competição no mercado de energia elétrica, beneficiando consumidores e o setor elétrico (DURANTE, 2016).

A finalidade da estrutura tarifária é promover a utilização racional da energia elétrica ao longo do dia, por meio da diferenciação de tarifas, de modo que os consumidores sejam incentivados a utilizar a energia elétrica nos horários de menor custo. Para atingir esse objetivo, são estabelecidos dois postos tarifários: o posto de ponta, que corresponde ao horário de maior consumo, que é, geralmente, das 18h às 21h, nos dias úteis, e o fora de ponta, que inclui todas as demais horas dos dias úteis.

2.8.1 Posto Tarifário

É o período horário em que as tarifas são aplicadas de maneira distinta ao longo do dia, levando em consideração a segmentação estabelecida pela Resolução Normativa 1000 da ANEEL, no seu artigo XXXVIII, item que dispõe:

Posto Tarifário Ponta: período composto por 3 horas diárias consecutivas definidas pela distribuidora considerando a curva de carga de seu sistema elétrico, aprovado pela ANEEL para toda a área de concessão ou permissão, não se aplicando aos sábados, domingos, terça-feira de carnaval, sexta-feira da Paixão, Corpus Christi e aos feriados nacionais dos dias 1º de janeiro, 21 de abril, 1º de maio, 7 de setembro, 12 de outubro, 2 de novembro, 15 de novembro e 25 de dezembro.

Posto Tarifário Intermediário: período de duas horas, sendo uma hora imediatamente anterior e outra imediatamente posterior ao horário de ponta, aplicado apenas para o grupo B

Posto Tarifário Fora de Ponta: período composto pelo conjunto das horas diárias consecutivas e complementares àquelas definidas nos postos ponta e, para o grupo B, intermediário

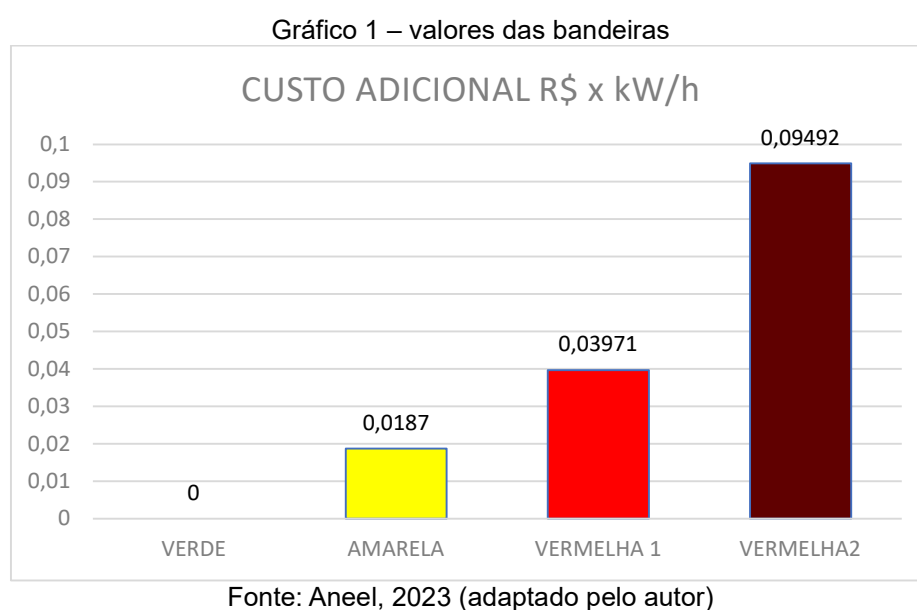
Demanda: média das potências elétricas ativas ou reativas, injetada ou requerida do sistema elétrico de distribuição durante um intervalo de tempo especificado. (ANEEL, 2021).

2.8.2 Bandeiras Tarifárias

Conforme Aneel (2023), o sistema em questão tem como finalidade informar aos consumidores os custos reais da geração de energia elétrica. Por intermédio da utilização de bandeiras com cores distintas, tais como verde, amarela e vermelha, é possível indicar se o custo da energia aumentará ou diminuirá em função das condições de geração de eletricidade.

Este sistema foi implementado no ano de 2015, apresentando-se como uma abordagem inovadora para evidenciar um custo que, até então, passava despercebido na conta de energia. Vale ressaltar que não há um novo custo a ser considerado, mas sim um indicativo de preço, que informa ao consumidor o custo real da geração, quando a energia está sendo consumida (ANEEL,2023).

Os valores dos acréscimos na fatura de energia podem ser visualizados no gráfico 1, conforme Aneel (2023).



Cada cor de bandeira tem uma referência de valor que estão apresentados em:

- Bandeira verde: condições são favoráveis para geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
- Bandeira amarela: condições de geração desfavoráveis. A tarifa sofre um pequeno acréscimo para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos. Significa que a geração está diminuindo.
- Bandeira vermelha - Patamar 1: condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo para cada quilowatt-hora kWh consumido, confirmando que a bandeira amarela está se postergando e que será necessário ativar as termoelétricas.
- Bandeira vermelha - Patamar 2: condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo maior para cada quilowatt-hora kWh consumido, significa que a crise hídrica se expandiu e foi necessário a ativação de usinas termoelétricas.

Todos os consumidores cativos das distribuidoras são faturados pelo Sistema de Bandeiras Tarifárias, com exceção daqueles localizados em sistemas isolados (RISKALLA, 2018).

2.8.3 Modalidades Tarifárias

As tarifas correspondem a um conjunto de valores aplicáveis às componentes de consumo de energia elétrica e demanda de potência ativa. Atualmente, estão em vigor cinco modalidades tarifárias (ANEEL, 2023).

- Azul: é destinada às UC do grupo A e apresenta diferenciação de valores tanto para o consumo de energia elétrica quanto para a demanda de potência, de acordo com os períodos de utilização diária, horário de ponta e fora de ponta.
- Verde: é destinada às unidades consumidoras do grupo A e apresenta diferenciação de valores para o consumo de energia elétrica conforme os horários de utilização diária, além de possuir uma única tarifa para a demanda de potência.
- Branca: apresenta diferenciação de valores para o consumo de energia elétrica, de acordo com os horários de utilização diária, aplicada às UC do grupo B. É dividida em três postos tarifários distintos: a tarifa de horário de ponta, a tarifa de horário fora de ponta e a tarifa de horário intermediário.

2.8.4 Grupo Tarifário

No Brasil, as tarifas de energia elétrica são organizadas em dois principais conjuntos de consumidores, com base na tensão de fornecimento e na finalidade da unidade consumidora: Grupo A e Grupo B.

O Grupo A consiste em uma coletividade de unidades consumidoras, que recebem fornecimento de energia em média e alta tensão, superior a 2,3kV, ou são atendidas por meio de sistema subterrâneo de distribuição, com tensão secundária. Esse grupo é subdividido nos seguintes subgrupos:

- subgrupo A1 – tensão de fornecimento igual ou superior a 230kV;
- subgrupo A2 – tensão de fornecimento de 88kV a 138kV;
- subgrupo A3 – tensão de fornecimento de 69kV;
- subgrupo A3a – tensão de fornecimento de 30kV a 44kV;
- subgrupo A4 – tensão de fornecimento de 2; 3kV a 25kV; e

- subgrupo AS – tensão de fornecimento inferior a 2; 3kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

O Grupo B, por sua vez, é um conjunto formado por unidades consumidoras, que recebem fornecimento de energia em tensão inferior a 2,3kV. Esse grupo também é subdividido em diferentes subgrupos, que são os seguintes:

- subgrupo B1 – residencial;
- subgrupo B2 – rural;
- subgrupo B3 – demais classes;
- subgrupo B4 –iluminação pública.

2.9 PRODIST

O Prodinst, Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, constitui o conjunto de documentos elaborados pela ANEEL. Abrange todas as normativas de padronização relacionadas ao funcionamento e desempenho dos sistemas de distribuição de energia elétrica (ANEEL, 2021).

No interior do Prodinst, o Módulo 5 é encarregado de estabelecer critérios mínimos para os sistemas de medição, que são usados no sistema de distribuição, sendo essenciais para fins de faturamento. Além disso, esse módulo engloba a depuração de parâmetros de qualidade de energia elétrica, planejamento e operação do sistema elétrico (ANEEL, 2021).

Estabelecer os requisitos mínimos dos sistemas de medição empregados no sistema de distribuição, utilizados para: faturamento; apuração de parâmetros de qualidade da energia elétrica; e coleta de dados, para fins de levantamento das cargas do sistema de distribuição, estudos de previsão de demanda, curvas de carga e apuração das perdas técnicas. 3. Estabelecer os procedimentos gerais para instalação, operação e manutenção dos sistemas de medição de usuários que acessam instalações das distribuidoras. 4. Estabelecer os procedimentos para a realização da leitura dos sistemas de medição utilizados para faturamento de usuários que contabilizam energia na CCEE (ANEEL, 2023. p. 1).

Vale destacar que o Módulo 5 também tem como objetivo definir os procedimentos gerais relacionados à instalação, operação e manutenção dos sistemas de medição destinados aos usuários que possuem acesso à rede de distribuição.

3 METODOLOGIA

O estudo de caso em questão refere-se a uma empresa nacional atuante no setor hospitalar. Por motivos de confidencialidade legal, o nome da instituição não foi evidenciado em nenhum momento do texto. Quando necessário, utilizou-se apenas expressões como HPR.

O objeto de estudo está localizado no oeste do Paraná e compreende duas unidades operacionais, sendo uma situada no município de Cascavel e outra no município de Umuarama. Ambas estão conectadas à rede de transmissão e distribuição da concessionária local, Companhia Paranaense de Energia – COPEL. Atualmente, essas referidas unidades adquirem energia como consumidor livre.

Como a soma das demandas contratadas de ambas as unidades é de 730kW ligados na alta tensão, recebendo energia em 13,8kV, enquadrando-se no subgrupo A4, o HPR fez a migração ao MLE, em fevereiro de 2021. Assim, ele passou, como mencionado na revisão bibliográfica, a arcar com os custos da fatura a Tarifa do Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e a Tarifa de Energia (TE), pagando essas despesas à concessionária e, por sua vez, o consumo em kW à comercializadora de energia, em conformidade com Prodist Módulo 8 – Qualidade da Energia Elétrica.

3.1 LEVANTAMENTO DADOS MERCADO CATIVO – ANO DE ANÁLISE 1

Neste ponto, foram levantados os valores de consumo por kW, no horário de ponta e fora do horário de ponta, bem como a demanda contratada de cada unidade hospitalar, considerando o período de 12 meses anterior à migração para o mercado livre. A análise concentrou-se, exclusivamente, no cálculo do valor cobrado nesses aspectos, uma vez que esses valores são comuns a ambas as unidades. Outros componentes das faturas não foram abordados no estudo, uma vez que se tratam de cobranças esporádicas ao longo do ano, como a cobrança extra por classificação de bandeiras tarifárias e alguns outros serviços de manutenção na cabine de medição, não havendo possibilidade de evitar o pagamento desses encargos, que já vêm na fatura de energia.

3.1.1 Valores de consumo no mercado cativo unidade Cascavel

A tabela 1 apresenta os valores de consumo ativo e demanda obtidos a partir das faturas de energia elétrica fornecidas pelo HPR da unidade consumidora hospitalar em Cascavel, referentes ao período de março de 2020 a fevereiro de 2021, que estão sob análise.

Tabela 1 – Histórico de consumo e demanda mensal da unidade hospitalar de Cascavel

Mês/Ano	Valor Fatura	Ponta(kW)	Fora ponta(kW)	Demanda(kW)
mar/20	R\$ 102.859,26	12.311	126.293	380
abr/20	R\$ 92.255,45	10.901	113.884	380
mai/20	R\$ 71.171,82	8.627	90.497	380
jun/20	R\$ 70.020,84	8.190	90.499	380
jul/20	R\$ 68.103,10	8.890	86.322	380
ago/20	R\$ 80.916,76	9.180	89.261	380
set/20	R\$ 65.970,70	8.019	87.393	380
out/20	R\$ 65.853,29	7.967	81.896	380
nov/20	R\$ 97.723,33	11.941	129.988	380
dez/20	R\$ 85.325,95	10.326	114.631	380
jan/21	R\$ 112.275,26	11.795	120.336	380
fev/21	R\$ 90.459,21	10.126	112.830	380

Fonte: Fatura da concessionária do mercado cativo, 2023 (adaptado pelo autor)

Sendo o valor cobrado por kW nas duas unidades, no modelo de consumidor cativo, de R\$0,49 no consumo horário fora ponta; de R\$1,97 no horário de ponta e demanda R\$22,81. Com base nesses valores, foram calculados os custos de energia elétrica, para o período mencionado e apresentados na tabela 2.

Tabela 2 - Custo por kW da unidade hospitalar de Cascavel

Mês/Ano	R\$ Ponta	R\$ Fora Ponta	R\$ Demanda
mar/20	R\$ 24.252,67	R\$ 61.883,57	R\$ 8.667,80
abr/20	R\$ 21.474,97	R\$ 55.803,16	R\$ 8.667,80
mai/20	R\$ 16.995,19	R\$ 44.343,53	R\$ 8.667,80
jun/20	R\$ 16.134,30	R\$ 44.344,51	R\$ 8.667,80
jul/20	R\$ 17.513,30	R\$ 42.297,78	R\$ 8.667,80
ago/20	R\$ 18.084,60	R\$ 43.737,89	R\$ 8.667,80
set/20	R\$ 15.797,43	R\$ 42.822,57	R\$ 8.667,80
out/20	R\$ 15.694,99	R\$ 40.129,04	R\$ 8.667,80
nov/20	R\$ 23.523,77	R\$ 63.694,12	R\$ 8.667,80
dez/20	R\$ 20.342,22	R\$ 56.169,19	R\$ 8.667,80
jan/21	R\$ 23.236,15	R\$ 58.964,64	R\$ 8.667,80
fev/21	R\$ 19.948,22	R\$ 55.286,70	R\$ 8.667,80

Fonte: autor, 2023

3.1.2 Valores de consumo no mercado cativo unidade Umuarama

De forma análoga ao subitem 3.1, foram encontrados os dados referentes à unidade hospitalar de Umuarama. Foram registrados os valores de consumo no horário de ponta e fora do horário de ponta, assim como a demanda contratada, que, na unidade em questão, totaliza 350 kW. Esses dados estão apresentados na tabela 3.

Tabela 3 - Histórico de consumo e demanda mensal da unidade hospitalar de Umuarama

Mês/Ano	Valor Fatura	Ponta(kW)	Fora Ponta(kW)	Demanda(kW)
mar/20	R\$ 110.340,65	12.156	133.130	350
abr/20	R\$ 108.370,90	12.712	134.696	350
mai/20	R\$ 70.118,33	7.471	93.375	350
jun/20	R\$ 62.140,72	7.834	77.395	350
jul/20	R\$ 66.204,47	8.070	84.730	350
ago/20	R\$ 65.451,07	6.461	66.164	350
set/20	R\$ 69.884,25	8.611	94.119	350
out/20	R\$ 98.095,82	12.339	133.936	350
nov/20	R\$ 109.038,22	13.129	152.399	350
dez/20	R\$ 101.218,94	12.118	140.286	350
jan/21	R\$ 121.034,41	13.134	144.089	350
fev/21	R\$ 103.278,97	11.969	135.840	350

Fonte: Fatura da concessionária do mercado cativo, 2023 (adaptado pelo autor)

Para análise de estudo, foi utilizado o mesmo valor cobrado por kW no horário ponta e fora ponta, também como o cobrado na demanda, que por sua vez tem um valor fixo por se tratar da modalidade tarifaria verde. Isto se aplica tanto à unidade hospitalar de Cascavel quanto à unidade hospitalar de Umuarama, uma vez que ambas estão conectadas à mesma prestação de energia. Os valores correspondentes a essa modalidade de consumidor cativo estão apresentados na tabela 4.

Tabela 4 - Valores kW unidade Umuarama

Mês/Ano	R\$ Ponta	R\$ Fora Ponta	R\$ Demanda
mar/20	R\$ 23.947,32	R\$ 65.233,70	R\$ 7.983,50
abr/20	R\$ 25.042,64	R\$ 66.001,04	R\$ 7.983,50
mai/20	R\$ 14.717,87	R\$ 45.753,75	R\$ 7.983,50
jun/20	R\$ 15.432,98	R\$ 37.923,55	R\$ 7.983,50
jul/20	R\$ 15.897,90	R\$ 41.517,70	R\$ 7.983,50
ago/20	R\$ 12.728,17	R\$ 32.420,36	R\$ 7.983,50
set/20	R\$ 16.963,67	R\$ 46.118,31	R\$ 7.983,50
out/20	R\$ 24.307,83	R\$ 65.628,64	R\$ 7.983,50
nov/20	R\$ 25.864,13	R\$ 74.675,51	R\$ 7.983,50
dez/20	R\$ 23.872,46	R\$ 68.740,14	R\$ 7.983,50
jan/21	R\$ 25.873,98	R\$ 70.603,61	R\$ 7.983,50
fev/21	R\$ 23.578,93	R\$ 66.561,60	R\$ 7.983,50

Fonte: Fatura da concessionária do mercado cativo (adaptado pelo autor),2023

3.1.3 Somatório das faturas

Com base nos dados coletados, foram analisados e somados os custos das duas unidades. Estes foram obtidos multiplicando o consumo em kW pelo valor cobrado em R\$. Esses valores estão apresentados na tabela 5:

Tabela 5 - Custo por kW das duas unidades hospitalares

Mês/Ano	Fatura Cascavel	Fatura Umuarama	Soma das duas
mar/20	R\$ 94.804,04	R\$ 97.164,52	R\$191.968,56
abr/20	R\$ 85.945,93	R\$ 99.027,18	R\$184.973,11
mai/20	R\$ 70.006,52	R\$ 68.455,12	R\$138.461,64
jun/20	R\$ 69.146,61	R\$ 61.340,03	R\$130.486,64
jul/20	R\$ 68.478,88	R\$ 65.399,10	R\$133.877,98
ago/20	R\$ 70.490,29	R\$ 53.132,03	R\$123.622,32
set/20	R\$ 67.287,80	R\$ 71.065,48	R\$138.353,28
out/20	R\$ 64.491,83	R\$ 97.919,97	R\$162.411,80
nov/20	R\$ 95.885,69	R\$108.523,14	R\$204.408,83
dez/20	R\$ 85.179,21	R\$100.596,10	R\$185.775,31
jan/21	R\$ 90.868,59	R\$104.461,09	R\$195.329,68
fev/21	R\$ 83.902,72	R\$ 98.124,03	R\$182.026,75

Fonte: Fatura da concessionária do mercado cativo (adaptado pelo autor),2023

3.2. LEVANTAMENTO DE DADOS DO MERCADO LIVRE – ANO DE ANÁLISE 2

Em fevereiro de 2021, o HPR efetuou uma migração para a modalidade de consumidor livre, passando a pagar duas faturas de energia: uma para a empresa comercializadora de energia e outra para a concessionária local, que é responsável pelos custos de TUSD.

É relevante observar que o contrato na modalidade consumidor cativo é calculado em kW, enquanto a modalidade de consumidor livre é calculada em MW. Portanto, foi necessário converter todos os valores para a mesma unidade, sendo adotado o kW como unidade de medida.

3.2.1 Tarifa TUSD Cascavel

A tabela 6 apresenta os valores de consumo ativo e demanda relacionados aos custos de TUSD, os quais foram obtidos a partir das faturas de energia elétrica fornecidas pelo HPR da unidade consumidora hospitalar de Cascavel, referentes ao período de agosto de 2022 a julho de 2023. Esse período abrange os 12 meses anteriores ao início da pesquisa.

Tabela 6 - Consumo e demanda TUSD mensal da unidade hospitalar de Cascavel

Mês/Ano	R\$ Fatura	Ponta(kW)	Fora ponta(kW)	Demanda(kW)
ago/22	R\$ 33.659,62	9.276	101.335	500
set/22	R\$ 28.769,66	10.031	100.792	500
out/22	R\$ 28.551,32	9.371	97.736	500
nov/22	R\$ 32.302,20	10.023	113.689	500
dez/22	R\$ 30.963,00	10.050	109.677	500
jan/23	R\$ 37.479,05	13.054	141.616	500
fev/23	R\$ 39.688,24	12.784	136.099	500
mar/23	R\$ 40.505,61	9.874	109.975	500
abr/23	R\$ 47.441,21	13.049	134.196	500
mai/23	R\$ 34.085,77	8.154	99.959	500
jun/23	R\$ 34.555,42	9.418	96.724	500
jul/23	R\$ 32.654,69	8.420	89.442	500

Fonte: Fatura da concessionária do mercado livre (adaptado pelo autor),2023

Sendo o valor cobrado por kW, nas duas unidades no modelo de consumidor livre, de R\$0,74 no consumo horário de ponta, de R\$0,13 no horário fora de ponta e demanda R\$11,90. Com base nesses valores, foram calculados os custos de energia elétrica para o período mencionado e apresentados na tabela 7.

Tabela 7 - Custo por kW da unidade hospitalar de Cascavel

Mês/Ano	R\$ Ponta	R\$ Fora Ponta	R\$ Demanda
ago/22	R\$ 6.864,24	R\$ 13.173,55	R\$ 5.950,00
set/22	R\$ 7.422,94	R\$ 13.102,96	R\$ 5.950,00
out/22	R\$ 6.934,54	R\$ 12.705,68	R\$ 5.950,00
nov/22	R\$ 7.417,02	R\$ 14.779,57	R\$ 5.950,00
dez/22	R\$ 7.437,00	R\$ 14.258,01	R\$ 5.950,00
jan/23	R\$ 9.659,96	R\$ 18.410,08	R\$ 5.950,00
fev/23	R\$ 9.460,16	R\$ 17.692,87	R\$ 5.950,00
mar/23	R\$ 7.306,76	R\$ 14.296,75	R\$ 5.950,00
abr/23	R\$ 9.656,26	R\$ 17.445,48	R\$ 5.950,00
mai/23	R\$ 6.033,96	R\$ 12.994,67	R\$ 5.950,00
jun/23	R\$ 6.969,32	R\$ 12.574,12	R\$ 5.950,00
jul/23	R\$ 6.230,80	R\$ 11.627,46	R\$ 5.950,00

Fonte: Fatura da concessionária do mercado livre (adaptado pelo autor),2023

3.2.2 Tarifa de Energia – TE Cascavel

Como consumidor livre, pagando custos sobre tarifa de energia à comercializadora, apresentado na tabela 08.

Tabela 8 - Custos da TE da unidade hospitalar de Cascavel

Mês/Ano	kW Consumido	R\$ kW	R\$ Pago
ago/22	113.930	R\$ 0,22	R\$ 25.064,60
set/22	111.260	R\$ 0,22	R\$ 24.477,20
out/22	107.449	R\$ 0,22	R\$ 23.638,78
nov/22	124.428	R\$ 0,22	R\$ 27.374,16
dez/22	120.520	R\$ 0,22	R\$ 26.514,40
jan/23	156.532	R\$ 0,22	R\$ 34.437,04
fev/23	150.272	R\$ 0,31	R\$ 46.584,32
mar/23	120.734	R\$ 0,31	R\$ 37.427,54
abr/23	148.781	R\$ 0,31	R\$ 46.122,11
mai/23	108.551	R\$ 0,31	R\$ 33.650,81
jun/23	139.703	R\$ 0,31	R\$ 43.307,93
jul/23	97.785	R\$ 0,31	R\$ 30.313,35

Fonte: Fatura da concessionária do mercado livre (adaptado pelo autor),2023

3.2.3 Tarifa TUSD Umuarama

A tabela 09 mostra os valores de consumo ativo e demanda referente aos custos de TUSD, obtidos a partir das faturas de energia elétrica cedidas pelo HPR, da unidade consumidora hospitalar de Umuarama, em análise referente ao período de agosto de 2022 a julho de 2023.

Tabela 9 – Consumo e demanda TUSD mensal da unidade hospitalar de Umuarama

Mês/Ano	R\$ Fatura	Ponta(kW)	Fora Ponta(kW)	Demanda(kW)
ago/22	R\$ 35.201,61	10.566	105.082	460
set/22	R\$ 28.398,90	10.660	98.278	460
out/22	R\$ 28.796,83	10.012	98.904	460
nov/22	R\$ 31.385,72	10.380	108.900	460
dez/22	R\$ 33.302,49	11.745	119.020	460
jan/23	R\$ 43.326,70	15.262	158.185	460
fev/23	R\$ 45.076,73	15.313	156.358	460
mar/23	R\$ 48.758,01	12.777	136.087	460
abr/23	R\$ 60.574,26	17.914	175.231	460
mai/23	R\$ 44.424,78	11.651	134.407	460
jun/23	R\$ 43.647,70	12.799	125.934	460
jul/23	R\$ 36.966,93	10.245	103.462	460

Fonte: Fatura da concessionária do mercado livre (adaptado pelo autor),2023

A tabela 10 apresenta valores do consumo no horário de ponta e fora ponta, demanda da unidade hospitalar de Umuarama, no período estudado.

Tabela 10 - Custo por kW da unidade hospitalar de Umuarama

Mês/Ano	R\$ Ponta	R\$ Fora Ponta	R\$ Demanda
ago/22	R\$ 7.818,84	R\$ 13.660,66	R\$ 5.474,00
set/22	R\$ 7.888,40	R\$ 12.776,14	R\$ 5.474,00
out/22	R\$ 7.408,88	R\$ 12.857,52	R\$ 5.474,00
nov/22	R\$ 7.681,20	R\$ 14.157,00	R\$ 5.474,00
dez/22	R\$ 8.691,30	R\$ 15.472,60	R\$ 5.474,00
jan/23	R\$ 11.293,88	R\$ 20.564,05	R\$ 5.474,00
fev/23	R\$ 11.331,62	R\$ 20.326,54	R\$ 5.474,00
mar/23	R\$ 9.454,98	R\$ 17.691,31	R\$ 5.474,00
abr/23	R\$ 13.256,36	R\$ 22.780,03	R\$ 5.474,00
mai/23	R\$ 8.621,74	R\$ 17.472,91	R\$ 5.474,00
jun/23	R\$ 9.471,26	R\$ 16.371,42	R\$ 5.474,00
jul/23	R\$ 7.581,30	R\$ 13.450,06	R\$ 5.474,00

Fonte: Fatura da concessionária do mercado livre (adaptado pelo autor),2023

Esses valores são pagos à concessionária local, visto que é a mesma que fica responsável por entregar a energia ao cliente, independente se o cliente opte por escolher outro modelo de compra de energia. Dessa forma, essa parte da fatura está sujeita a alterações regulamentadas pela ANEEL.

3.2.4 Tarifa de Energia – TE Umuarama

Como consumidor livre, pagando custos sobre tarifa de energia a comercializadora, apresentado na tabela 11.

Tabela 11 - Custo por kW da unidade hospitalar de Umuarama

Mês/Ano	kW (MW)	R\$ kW (MW)	R\$ Total
ago/22	119.118	R\$ 0,22	R\$ 26.205,96
set/22	108.800	R\$ 0,22	R\$ 23.936,00
out/22	108.796	R\$ 0,22	R\$ 23.935,12
nov/22	119.323	R\$ 0,22	R\$ 26.251,06
dez/22	131.384	R\$ 0,22	R\$ 28.904,48
jan/23	175.371	R\$ 0,22	R\$ 38.581,62
fev/23	173.556	R\$ 0,31	R\$ 53.802,36
mar/23	150.455	R\$ 0,31	R\$ 46.641,05
abr/23	195.882	R\$ 0,31	R\$ 60.723,42
mai/23	147.464	R\$ 0,31	R\$ 45.713,84
jun/23	139.092	R\$ 0,31	R\$ 43.118,52
jul/23	113.922	R\$ 0,31	R\$ 35.315,82

Fonte: Fatura da concessionária do mercado livre (adaptado pelo autor), 2023

Os valores, indicados na tabela 11, são pagos à comercializadora referentes ao consumo em kW de cada unidade. Assim, essa parte da fatura fica atrelada aos acordos contratuais.

3.2.5 Somatório das faturas mercado livre

A partir dos dados levantados, foram analisados e somados os custos das duas unidades, que podem ser encontrados com consumo total de kW multiplicado pelo R\$ cobrado pela concessionária mais a tarifa de energia cobrado pela comercializadora. Esses valores estão apresentados na tabela 12:

Tabela 12 - Custo por kW das duas unidades hospitalares

Mês/Ano	Fatura Cascavel	Fatura Umuarama	Soma das Unidades
ago/22	R\$ 51.052,39	R\$ 53.159,46	R\$104.211,85
set/22	R\$ 50.953,10	R\$ 50.074,54	R\$101.027,64
out/22	R\$ 49.229,00	R\$ 49.675,52	R\$ 98.904,52
nov/22	R\$ 55.520,75	R\$ 53.563,26	R\$109.084,01
dez/22	R\$ 54.159,41	R\$ 58.542,38	R\$112.701,79
jan/23	R\$ 68.457,08	R\$ 75.913,55	R\$144.370,63
fev/23	R\$ 79.687,35	R\$ 90.934,52	R\$170.621,87
mar/23	R\$ 64.981,05	R\$ 79.261,34	R\$144.242,39
abr/23	R\$ 79.173,85	R\$102.233,81	R\$181.407,66
mai/23	R\$ 58.629,44	R\$ 77.282,49	R\$135.911,93
jun/23	R\$ 68.801,37	R\$ 74.435,20	R\$143.236,57
jul/23	R\$ 54.121,61	R\$ 61.821,18	R\$115.942,79

Fonte: autor, 2023

3.3 SIMULAÇÃO CUSTOS MERCADO CATIVO PARA LIVRE

Dando continuidade aos cálculos, mostram-se, agora, os custos de energia elétrica para o mercado livre, com os valores do mercado cativo no período de março de 2020 a fevereiro de 2022. Para efeito de comparação, caso o HPR fizesse a migração com um ano de antecedência, foi assegurado o valor por kW no modelo de consumidor livre. A tabela 13 apresenta o consumo total em R\$ para tarifa TUSD de Cascavel e Umuarama.

Tabela 13 - Simulação custos TUSD da unidade hospitalar de Cascavel e de Umuarama

Mês/Ano	Fatura Cascavel	Fatura Umuarama	Soma das Unidades
mar/20	R\$ 30.050,23	R\$ 30.467,34	R\$ 60.517,57
abr/20	R\$ 27.393,66	R\$ 31.082,36	R\$ 58.476,02
mai/20	R\$ 22.670,59	R\$ 21.832,29	R\$ 44.502,88
jun/20	R\$ 22.347,47	R\$ 20.023,51	R\$ 42.370,98
jul/20	R\$ 22.322,46	R\$ 21.151,70	R\$ 43.474,16
ago/20	R\$ 22.919,13	R\$ 17.547,46	R\$ 40.466,59
set/20	R\$ 21.817,15	R\$ 22.772,61	R\$ 44.589,76
out/20	R\$ 21.064,06	R\$ 30.707,54	R\$ 51.771,60
nov/20	R\$ 30.256,78	R\$ 33.692,33	R\$ 63.949,11
dez/20	R\$ 27.065,27	R\$ 31.369,50	R\$ 58.434,77
jan/21	R\$ 28.893,98	R\$ 32.615,73	R\$ 61.509,71
fev/21	R\$ 26.683,14	R\$ 30.681,26	R\$ 57.364,40

Fonte: autor, 2023

Como a simulação é para conhecer o valor pago pela conta de energia na modalidade de consumidor livre, como já descrito anteriormente, a fatura vem dividida em duas partes: uma para tarifa TUSD, com valores da concessionária, e outra para tarifa TE, que é calculada a partir da soma do consumo em kW, no horário de ponta e fora e ponta, com um valor fixo estipulado por contrato. A tabela 14 apresenta os resultados:

Tabela 14 - Simulação custos TE consumidor livre da unidade hospitalar de Cascavel e de Umuarama

Mês/Ano	R\$ kw (MW)	R\$ Cascavel	R\$ Umuarama
mar/20	R\$ 0,22	R\$ 30.492,88	R\$ 31.962,92
abr/20	R\$ 0,22	R\$ 27.452,70	R\$ 32.429,76
mai/20	R\$ 0,22	R\$ 21.807,28	R\$ 22.186,12
jun/20	R\$ 0,22	R\$ 21.711,58	R\$ 18.750,38
jul/20	R\$ 0,22	R\$ 20.946,64	R\$ 20.416,00
ago/20	R\$ 0,22	R\$ 21.657,02	R\$ 15.977,50
set/20	R\$ 0,31	R\$ 29.577,72	R\$ 31.846,30
out/20	R\$ 0,31	R\$ 27.857,53	R\$ 45.345,25
nov/20	R\$ 0,31	R\$ 43.997,99	R\$ 51.313,68
dez/20	R\$ 0,31	R\$ 38.736,67	R\$ 47.245,24
jan/21	R\$ 0,31	R\$ 40.960,61	R\$ 48.739,13
fev/21	R\$ 0,31	R\$ 38.116,36	R\$ 45.820,79

Fonte: autor, 2023

Agora, para saber qual valor seria pago nessa modalidade, é necessário efetuar a soma dos valores calculados para TUSD, no horário de ponta e fora ponta, demanda e tarifa TE. Apresentados na tabela 15, os cálculos foram executados por meio de valores acertados entre consumidor e comercializadora por contrato.

Tabela 15 - Simulação custos consumidor livre da unidade hospitalar de Cascavel e de Umuarama

Mês/Ano	Total Livre Cascavel	Total Livre Umuarama	Soma Mercado Livre
mar/20	R\$ 60.543,11	R\$ 62.430,26	R\$ 122.973,37
abr/20	R\$ 54.846,36	R\$ 63.512,12	R\$ 118.358,48
mai/20	R\$ 44.477,87	R\$ 44.018,41	R\$ 88.496,28
jun/20	R\$ 44.059,05	R\$ 38.773,89	R\$ 82.832,94
jul/20	R\$ 43.269,10	R\$ 41.567,70	R\$ 84.836,80
ago/20	R\$ 44.576,15	R\$ 33.524,96	R\$ 78.101,11
set/20	R\$ 51.394,87	R\$ 54.618,91	R\$ 106.013,78
out/20	R\$ 48.921,59	R\$ 76.052,79	R\$ 124.974,38
nov/20	R\$ 74.254,77	R\$ 85.006,01	R\$ 159.260,78
dez/20	R\$ 65.801,94	R\$ 78.614,74	R\$ 144.416,68
jan/21	R\$ 69.854,59	R\$ 81.354,86	R\$ 151.209,45
fev/21	R\$ 64.799,50	R\$ 76.502,05	R\$ 141.301,55

Fonte: autor, 2023

3.4 SIMULAÇÃO CUSTOS MERCADO LIVRE PARA CATIVO

Neste ponto, foram analisados os valores referentes ao consumo no último ano de análise, 2023, com os valores cobrados por kW ajustados, de acordo com a concessionária local, tanto no horário de ponta quanto fora de ponta, juntamente com o valor da demanda contratada no ano de 2021. A tabela 16 apresenta esses valores, considerando a hipótese de a empresa HPR permanecer conectada como consumidor cativo.

Tabela 16 - Simulação custos consumidor cativo da unidade hospitalar de Cascavel

Mês/Ano	R\$ Ponta	R\$ Fora Ponta	R\$ Demanda	R\$ Total
ago/22	R\$ 19.201,32	R\$ 50.667,50	R\$ 11.405,00	R\$ 81.273,82
set/22	R\$ 20.764,17	R\$ 50.396,00	R\$ 11.405,00	R\$ 82.565,17
out/22	R\$ 19.397,97	R\$ 48.868,00	R\$ 11.405,00	R\$ 79.670,97
nov/22	R\$ 20.747,61	R\$ 56.844,50	R\$ 11.405,00	R\$ 88.997,11
dez/22	R\$ 20.803,50	R\$ 54.838,50	R\$ 11.405,00	R\$ 87.047,00
jan/23	R\$ 27.021,78	R\$ 70.808,00	R\$ 11.405,00	R\$ 109.234,78
fev/23	R\$ 26.462,88	R\$ 68.049,50	R\$ 11.405,00	R\$ 105.917,38
mar/23	R\$ 20.439,18	R\$ 54.987,50	R\$ 11.405,00	R\$ 86.831,68
abr/23	R\$ 27.011,43	R\$ 67.098,00	R\$ 11.405,00	R\$ 105.514,43
mai/23	R\$ 16.878,78	R\$ 49.979,50	R\$ 11.405,00	R\$ 78.263,28
jun/23	R\$ 19.495,26	R\$ 48.362,00	R\$ 11.405,00	R\$ 79.262,26
jul/23	R\$ 17.429,40	R\$ 44.721,00	R\$ 11.405,00	R\$ 73.555,40

Fonte: Fatura da concessionária do mercado livre (adaptado pelo autor), 2023

Sendo o valor cobrado por kW, nas duas unidades no modelo de consumidor livre, de R\$2,07 no consumo horário de ponta, de R\$0,50 no horário fora de ponta, e demanda R\$21,81. A tabela 17 apresenta os mesmos dados, porém da unidade de Umuarama.

Tabela 17 - Simulação custos consumidor cativo da unidade hospitalar de Umuarama

Mês/Ano	R\$ Ponta	R\$ Fora Ponta	R\$ Demanda	R\$ Total
ago/22	R\$ 21.871,62	R\$ 52.541,00	R\$ 10.492,60	R\$ 84.905,22
set/22	R\$ 22.066,20	R\$ 49.139,00	R\$ 10.492,60	R\$ 81.697,80
out/22	R\$ 20.724,84	R\$ 49.452,00	R\$ 10.492,60	R\$ 80.669,44
nov/22	R\$ 21.486,60	R\$ 54.450,00	R\$ 10.492,60	R\$ 86.429,20
dez/22	R\$ 24.312,15	R\$ 59.510,00	R\$ 10.492,60	R\$ 94.314,75
jan/23	R\$ 31.592,34	R\$ 79.092,50	R\$ 10.492,60	R\$ 121.177,44
fev/23	R\$ 31.697,91	R\$ 78.179,00	R\$ 10.492,60	R\$ 120.369,51
mar/23	R\$ 26.448,39	R\$ 68.043,50	R\$ 10.492,60	R\$ 104.984,49
abr/23	R\$ 37.081,98	R\$ 87.615,50	R\$ 10.492,60	R\$ 135.190,08
mai/23	R\$ 24.117,57	R\$ 67.203,50	R\$ 10.492,60	R\$ 101.813,67
jun/23	R\$ 26.493,93	R\$ 62.967,00	R\$ 10.492,60	R\$ 99.953,53
jul/23	R\$ 21.207,15	R\$ 51.731,00	R\$ 10.492,60	R\$ 83.430,75

Fonte: Fatura da concessionária do mercado livre (adaptado pelo autor), 2023

Agora, será apresentado o valor total pago à concessionária, caso a hipótese do cliente optar por continuar como consumidor cativo fosse aceita. Dados são apresentados na tabela 18:

Tabela 18 - Simulação custos consumidor cativo

Mês/Ano	Total Cascavel	Total Umuarama	Soma das Unidades
ago/22	R\$ 81.273,82	R\$ 84.905,22	R\$ 166.179,04
set/22	R\$ 82.565,17	R\$ 81.697,80	R\$ 164.262,97
out/22	R\$ 79.670,97	R\$ 80.669,44	R\$ 160.340,41
nov/22	R\$ 88.997,11	R\$ 86.429,20	R\$ 175.426,31
dez/22	R\$ 87.047,00	R\$ 94.314,75	R\$ 181.361,75
jan/23	R\$ 109.234,78	R\$ 121.177,44	R\$ 230.412,22
fev/23	R\$ 105.917,38	R\$ 120.369,51	R\$ 226.286,89
mar/23	R\$ 86.831,68	R\$ 104.984,49	R\$ 191.816,17
abr/23	R\$ 105.514,43	R\$ 135.190,08	R\$ 240.704,51
mai/23	R\$ 78.263,28	R\$ 101.813,67	R\$ 180.076,95
jun/23	R\$ 79.262,26	R\$ 99.953,53	R\$ 179.215,79
jul/23	R\$ 73.555,40	R\$ 83.430,75	R\$ 156.986,15

Fonte: autor, 2023

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Dado que o objetivo deste trabalho é apresentar valores, em reais, relacionados ao consumo de energia elétrica do HPR, que opera duas unidades, torna-se necessário somar as faturas de energia dessas duas unidades para fins de estudo e comparação. Este capítulo fornece dados para efeitos comparativos entre o mercado cativo e o mercado livre de energia elétrica, exclusivamente para esta empresa.

A tabela 19 exibe os valores de consumo, em kW, das duas unidades somadas no período de consumidor cativo, em 2021, em comparação com o período de consumidor livre, na simulação realizada com 12 meses de antecedência à migração.

Tabela 19 - Economia consumidor livre

MÊS/ANO	MERCADO CATIVO	MERCADO LIVRE	ECONOMIA %	ECONOMIA R\$
mar/20	R\$ 191.968,56	R\$ 122.973,37	36%	R\$ 68.995,19
abr/20	R\$ 184.973,11	R\$ 118.358,48	36%	R\$ 66.614,63
mai/20	R\$ 138.461,64	R\$ 88.496,28	36%	R\$ 49.965,36
jun/20	R\$ 130.486,64	R\$ 82.832,94	37%	R\$ 47.653,70
jul/20	R\$ 133.877,98	R\$ 84.836,80	37%	R\$ 49.041,18
ago/20	R\$ 123.622,32	R\$ 78.101,11	37%	R\$ 45.521,21
set/20	R\$ 138.353,28	R\$ 106.013,78	23%	R\$ 32.339,50
out/20	R\$ 162.411,80	R\$ 124.974,38	23%	R\$ 37.437,42
nov/20	R\$ 204.408,83	R\$ 159.260,78	22%	R\$ 45.148,05
dez/20	R\$ 185.775,31	R\$ 144.416,68	22%	R\$ 41.358,63
jan/21	R\$ 195.329,68	R\$ 151.209,45	23%	R\$ 44.120,23
fev/21	R\$ 182.026,75	R\$ 141.301,55	22%	R\$ 40.725,20

Fonte: autor, 2023

Como visto, pode-se estabelecer que, se fosse possível efetuar a migração com 12 meses de antecedência, o HPR teria economizado um montante de R\$ 568.920,30 com energia elétrica nas duas unidades operacionais, em relação ao modelo de

contratação cativo.

Da mesma forma, na Tabela 20 foi feito a simulação que exhibe os resultados considerando a possibilidade de a empresa optar por retornar ao mercado cativo. Nesse contexto, a necessidade de adequação da cabine de medição para o modelo de consumidor cativo torna-se desnecessária, uma vez que a cabine já estava originalmente projetada para esse tipo de mercado.

Tabela 20 - Diferença para consumidor cativo

Mês/Ano	Mercado Livre	Mercado Cativo	Diferença %	Diferença R\$
ago/22	R\$ 104.211,85	R\$ 166.179,04	59%	R\$ 61.967,19
set/22	R\$ 101.027,64	R\$ 164.262,97	63%	R\$ 63.235,33
out/22	R\$ 98.904,52	R\$ 160.340,41	62%	R\$ 61.435,89
nov/22	R\$ 109.084,01	R\$ 175.426,31	61%	R\$ 66.342,30
dez/22	R\$ 112.701,79	R\$ 181.361,75	61%	R\$ 68.659,96
jan/23	R\$ 144.370,63	R\$ 230.412,22	60%	R\$ 86.041,59
fev/23	R\$ 170.621,87	R\$ 226.286,89	33%	R\$ 55.665,02
mar/23	R\$ 144.242,39	R\$ 191.816,17	33%	R\$ 47.573,78
abr/23	R\$ 181.407,66	R\$ 240.704,51	33%	R\$ 59.296,85
mai/23	R\$ 135.911,93	R\$ 180.076,95	32%	R\$ 44.165,02
jun/23	R\$ 143.236,57	R\$ 179.215,79	25%	R\$ 35.979,22
jul/23	R\$ 115.942,79	R\$ 156.986,15	35%	R\$ 41.043,36

Fonte: autor, 2023

Analisando, detalhadamente, é evidente que, em caso de uma eventual necessidade de migração de retorno para o mercado cativo, o HPR enfrentaria um desembolso anual substancial de R\$ 691.405,51, para suprir suas duas unidades operacionais, em comparação com o modelo de contratação livre. É relevante ressaltar que o modelo de contratação livre implica em um contrato de duração mínima de 5 anos, com renovação anual, garantindo, assim, um abastecimento energético seguro por um período estendido.

5.1 CUSTOS PARA MIGRAÇÃO

O investimento necessário para a migração a o mercado livre de energia elétrica compreende, principalmente, o custo de implementação do Sistema de Medição para Faturamento, que seria de, aproximadamente, R\$ 20.000,00 por cabine de medição. Pode ser que uma adequação básica na subestação seja necessária, como a instalação de um medidor de retaguarda para medição de consumo de energia para a comercializadora. Essa adequação teve um custo estimado de R\$ 5.000,00. Além disso, o valor de adesão à CCEE está estimado em R\$ 7.924,00, para o ano de 2024. Em resumo, o investimento fixo necessário para que o consumidor realize uma migração ao mercado livre de energia totaliza cerca de R\$ 32.924,00.

O preço indicado refere-se apenas a uma cabine de medição. No caso do HPR, tendo duas unidades em municípios distintos, esse investimento é multiplicado por dois, resultando em, aproximadamente, R\$ 65.848,00 – valor que já pode ser recuperado logo no primeiro mês após a migração.

5.2 DESAFIOS E DIFICULDADES DA EQUIPE OPERACIONAL

Foram analisados desafios regulatórios, como o cumprimento de requisitos específicos e o treinamento operacional dos colaboradores responsáveis pela manutenção da cabine de medição.

No âmbito do treinamento dos colaboradores para o entendimento da leitura e faturamento de energia elétrica, a empresa encarregada da adaptação da cabine de medição procedeu a uma exposição sucinta dos requisitos essenciais para a comparação de valores e resultados. Os membros da equipe de manutenção foram submetidos a um dia de orientação no que diz respeito à natureza e ao funcionamento operacional de cada equipamento recentemente instalado, visando garantir a aquisição de competências cruciais para a correta análise e gestão dos dados gerados.

6 CONCLUSÃO

O estudo apresentado analisou a migração do Hospital do Paraná para o mercado livre de energia elétrica, considerando duas unidades operacionais em pleno funcionamento, localizadas em municípios distintos. As principais conclusões e esclarecimentos obtidos a partir dessa análise são fundamentais para orientar decisões e estratégias no setor energético e para as empresas que consideram migrar para o mercado livre.

A migração para o mercado livre de energia revelou uma escolha estratégica acertada para o HPR, permitindo economias substanciais. As simulações e análises indicaram que, se uma migração tivesse ocorrido com 12 meses de antecedência em relação à migração, o HPR teria economizado um montante significativo em comparação ao modelo de contratação cativa. Além disso, considerando as hipóteses de migração de volta para o mercado cativo, os custos envolvidos seriam mais elevados, destacando a importância de uma análise aprofundada antes de tomar essa decisão.

Os resultados também demonstraram que o investimento inicial necessário para a migração para o mercado livre é específico. Os custos de implementação do Sistema de Medição para Faturamento e adequações na subestação e adesão à CCEE são fatores financeiros a serem considerados. No entanto, é importante ressaltar que, em muitos casos, esses custos podem ser recuperados num curto período de tempo, após a migração, como no caso do HPR.

Além disso, é crucial destacar que o mercado livre de energia elétrica oferece uma flexibilidade e liberdade na gestão do fornecimento de energia que pode ser altamente benéfica para as empresas. A capacidade de negociar contratos personalizados e escolher fornecedores de energia, de acordo com as necessidades específicas de consumo, permite uma otimização dos gastos e um melhor planejamento orçamentário.

Por fim, a experiência do HPR neste estudo de caso oferece informações valiosas para outras empresas, especialmente aquelas com demandas semelhantes, como hospitais ou consumidores especiais. As análises financeiras e a comparação entre diferentes planos de contratação demonstram a importância de uma avaliação criteriosa e estratégica, ao considerar a migração para o mercado livre de energia.

Em um cenário energético em constante evolução, a compreensão profunda

das implicações e dos benefícios da migração para o mercado livre é essencial. Este estudo fornece uma base sólida para a tomada de decisões informadas e estratégicas, no setor de energia elétrica, e pode servir como referência para empresas que enfrentarem escolhas semelhantes, no futuro.

Por meio dessa pesquisa, espera-se que as informações obtidas possam contribuir para a eficiência e a sustentabilidade no setor energético e, por extensão, para o crescimento e o sucesso das organizações que buscam maior controle e economia em sua gestão de energia elétrica.

É importante notar que, embora este caso tenha sido vantajoso, é importante considerar que, devido à flutuação dos preços de energia no mercado cativo, não é possível afirmar, com certeza, o que o futuro reserva. No entanto, tudo indica que é pouco provável que o mercado cativo ofereça valores de kWh inferiores ao mercado livre, reforçando a importância de avaliar, criteriosamente, a migração como estratégia, para otimização de custos e eficiência operacional no setor de energia elétrica.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALUPAR. **Setor Elétrico Brasileiro**: modelo institucional do setor elétrico brasileiro. Disponível em: <https://ri.alupar.com.br/a-companhia/setor-eletrico-brasileiro/>. Acesso em: 10 abril 2023.

ANEEL, 2021b. **Módulo 5 PRODIST – Sistemas de Medição e Procedimentos de Leitura**. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren2021956_2_4.pdf. Acesso em: 18 out. 2023.

ANEEL, 2021c. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Resolução Normativa nº 1000, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021**. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.pdf>. Acesso em 30 mar. 2023

ANEEL. **A ANEEL**. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/a-aneel>. Acesso em: 20 março 2023.

ANEEL. **Agência Nacional de Energia Elétrica**: sobre bandeiras tarifárias. 2022 Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas/bandeiras-tarifarias>. Acesso em: 15 abril 2023.

ANEEL. **PROCEDIMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA NO SISTEMA ELÉTRICO NACIONAL – PRODIST**: módulo 5 : sistemas de medição e procedimentos de leitura. Disponível em: https://www2.aneel.gov.br/cedoc/aren2021956_2_4.pdf. Acesso em: 20 set. 2023.

BRASIL. **Lei nº 10.848**, de 15 de março de 2004. Estabelece as condições para a organização dos mercados de energia elétrica e da outras providencias. Disponível em http://planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/lei/10.848.htm. Acesso em: 16 março 2023.

BRASIL. **Resolução Normativa N 1000**, de 7 de Dezembro de 2021, Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF.

CHAVES, Giorgia Laysa Pergher. **METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO TÉCNICA E ECONÔMICA DE MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: ESTUDO DE CASO DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO**. 2017. - Curso de Engenharia de Energia, Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá, 2017.

COPEL. **Distribuição**: tributos. 2023. Disponível em: <https://www.copel.com/site/copel-distribuicao/tributos/>. Acesso em: 28 ago. 2023.

COPEL. **Nossa história**: história da eletrificação no paraná - 1890 a 1954. Disponível em: <https://www.copel.com/site/institucional/nossa-historia/>. Acesso em:

11 março 2023.

CREPALDI, Rafael de Lima. **ESTUDO DE VIABILIDADE PARA MIGRAÇÃO DO CENTRO UNIVERSITÁRIO DA FUNDAÇÃO ASSIS GURGACZ CASCAVEL – PR. AO MERCADO LIVRE DE ENERGIA**. 2016. - Curso de Engenharia Elétrica, Centro Universitário Fundação Assis Gurgacz, Cascavel, 2016.

DIEESE. **Perfil do setor elétrico no Brasil e em São Paulo**. São Paulo: DIEESE, março. 2001.

DURANTE, Guilherme. **ESTUDO DE MIGRAÇÃO DE CONSUMIDOR ESPECIAL PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA**. 2016. - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

EPE. **Empresa de Pesquisa Energética: quem somos. Quem Somos**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/a-epe/quem-somos>. Acesso em: 10 março 2023.

GERAÇÃO, Quanta. **Mercado Livre de Energia: como funciona, vantagens e mais**, 2021. Disponível em: <https://quantageracao.com.br/mercado-livre-de-energia-como-funcionavantagens-e-mais/>. Acesso em: 10 abril 2023.

GOMES, João Paulo Pombeiro; VIEIRA, Marcelo Milano Falcão. **O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002**: revista de administração pública. 2009.

LORENZO, Helena Carvalho de. **O setor elétrico brasileiro: passado e futuro**. Perspectivas, São Paulo, v. 24-25, p.147-170, 2001/2002. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/108151>

OLIVEIRA, Danilo Ramos. **ANÁLISE DA VIABILIDADE DE MIGRAÇÃO DE CONSUMIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA PARA O MERCADO LIVRE**. 2019. - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019.

OLIVEIRA, Nathalia Capellini Carvalho de. **A grande aceleração e a construção de barragens hidrelétricas no Brasil**. 2018. 34 v. - Curso de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2018.

OLIVEIRA, Yasmin Martins de. **O MERCADO LIVRE DE ENERGIA NO BRASIL: APRIMORAMENTOS PARA SUA EXPANSÃO**. 2017. - Curso de Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Departamento de Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

ONS. **SOBRE O ONS**: o que é ons. O QUE É ONS. Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/o-que-e-ons>. Acesso em: 09 abril 2023.

PARENTE, Gabriela Veloso Ulisses. **NOVO MODELO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO MERCADO LIVRE DE ENERGIA**. 2016.- Curso de Engenharia Elétrica, Centro de Engenharia Elétrica e Informática, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2016.

PEREIRA, Rafael Brasiliense. **O Setor Elétrico Brasileiro no período de 1930 a 1964 e o Desenvolvimentismo**. 2006. - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.

PIRES JUNIOR, Acriziomar Alves. **ESTUDO DE CASO MERCADO LIVRE DE ENERGIA**. 2018.- Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia., Uberlândia, 2018.

PRODANOV, C. C., FREITAS, E. C. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2 ed. Novo Hamburgo, Feevale, 2013.

RIZKALLA, Felipe Farage. **MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: ESTUDO DE CASO DO CENTRO DE TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**. 2018. - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

RODRIGUES, Igor. **Mercado Livre de Energia: o que é, e tudo que você precisa saber**. Disponível em: <https://interenergia.com.br/single-post/2017/08/o-que-e-mercado-livre-energia/>. Acesso em: 23 maio 2023.

SILVA, R. M. da. **Os Desafios da “Portabilidade da Conta de Luz”**. Brasília: Núcleo de Estudos e Pesquisas/CONLEG/Senado, Julho/2016 (Texto para Discussão nº 201). Disponível em: www.senado.leg.br/estudos.

TOLMASQUIM, M. T. **Novo Modelo do Setor Elétrico Brasileiro**. 2 ed. Brasília, Synergia; EPE, 2015

TOLMASQUIM, M. T. **Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil**. Estudos Avançados, v. 26 (24), 2012.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno; GUERREIRO, Amilcar; GORINI, Ricardo. Visão Prospectiva da Matriz Energética Brasileira: Energizando o desenvolvimento sustentável do país. **Sociedade Brasileira de Planejamento Energético**, Brasília, DF, v. 13, n. 1, p. 1-19, jan. 2007.