

Capítulo III – Estudo da Viabilidade da Migração de um Consumidor Cativo do Setor Alimentício para o Mercado Livre de Energia

Ricardo Tavares Mendes ⁹

Adriana Giseli Leite Carvalho ¹⁰

Fabio Rodrigues Milanez ¹¹

Victor Emanuel Correia De La Rosa ¹²

RESUMO

Este estudo baseia-se no processo de migração de um consumidor cativo para o mercado livre de energia elétrica, em uma empresa do ramo alimentício na região de Londrina. O objetivo deste trabalho é analisar os benefícios e desafios para realizar a transição, destacando as estratégias de otimização dos custos com a energia elétrica. A metodologia consiste em realizar coletas de dados da empresa do mercado cativo, avaliação dos custos no mercado livre, considerando as condições tarifárias. Os resultados demonstram que, após a migração para o mercado livre obteve melhoria de custos, evidenciando as economias.

Palavras-chave: Consumidor Cativo. Consumidor Mercado Livre. Contratação Livre. Demanda.

Feasibility Study of the Migration of a Captive Consumer in the Food Sector to the Free Energy Market

ABSTRACT

This study is based on the migration process of a captive consumer to the free electricity market, in a food company in the Londrina region. The objective of this work is to analyze the benefits and challenges of optimizing electricity costs. The methodology consists of collecting data from the company in the captive market, evaluating costs in the free market, considering tariff conditions. The results show that, after migrating to the free market, there was an improvement in costs, highlighting the saving.

Key words: Captive consumer. Free Market Consumer. Free Contracting. Demand.

⁹ Engenheiro Eletricista. UniSenaiPR - Campus Londrina.

¹⁰ Especialista. UniSenaiPR - Campus Londrina, adriana.carvalho@sistemafiep.org.br

¹¹ Mestre em Bioenergia. UniSenaiPR - Campus Londrina, fabio.milanez@sistemafiep.org.br

¹² Especialista. UniSenaiPR - Campus Londrina.

1 INTRODUÇÃO

O ramo industrial alimentício passa por diversos desafios especialmente o processamento de sementes, onde o parque fabril diversos equipamentos representam consumidores significativos de energia. No entanto, equipamentos como motores, compressores exercem um impacto nos processos produtivos, com isso as empresas estão em busca de redução de custo, o setor elétrico proporciona essas vantagens nessa redução. O custo de energia elétrica no Brasil tem uma parcela significativa, em especial as indústrias que corresponde mais de 35% do consumo de energia, de acordo com Empresa de Pesquisa Energética EPE (2023).

Os Consumidores cativos são aqueles que recebe energia interligado à sua rede, e tem fatura de energia mensal incluindo todas as tarifas de distribuição e geração de energia, além das tarifas que obtidas pelo governo. Em julho de 1995 foi publicado a lei nº 9.074 foi estabelecido o regime de contratação livre de energia elétrica no Brasil, onde os consumidores podem negociar livremente energia elétrica entre as comercializadoras, seguindo todos os procedimentos do setor elétrico brasileiro.

Neste contexto, os consumidores livres são aqueles que compram energia diretamente com os geradores de energia e comercializadoras. Com poder de escolha na negociação, o consumidor adquire a quantidade de energia conforme sua demanda de consumo e seu perfil de consumidor Livre (2023).

A importância da migração para o mercado livre de energia é a diversidade e o poder de escolher o fornecedor, buscando no mercado empresas que trabalha com energia limpas e tecnologias que pode beneficiá-lo financeiramente assegurando que fez um bom negócio a médio e longo prazo (Replece, 2024).

Por se tratar de um assunto importante para o consumidor industrial, o trabalho consiste em realizar uma investigação da modalidade tarifária da empresa que é foco deste estudo, e por meio das coletas de dados, compreender e analisar de forma a avaliar a viabilidade técnicas e econômicas, benefícios e perspectivas ao migrar para o mercado livre de energia.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Contextualização do panorama da Energia no Brasil

A Energia elétrica é gerada em diversas fontes de energia e seus insumos é indispensável para o desenvolvimento do país, essa demanda energética tem papel fundamental para o funcionamento em diversos setores de serviços, como área doméstica, indústria, comércio e serviços, transporte, agricultura, hospitais, educação e pesquisa, segurança pública e desenvolvimento econômico EPE (2023).

Para se ter uma base sobre o horizonte do sistema de transmissão de energia elétrica no Brasil com um panorâmico da década 1960 até 2018 (Figura 1).

Figura 01: Sistema de Transmissão no Brasil



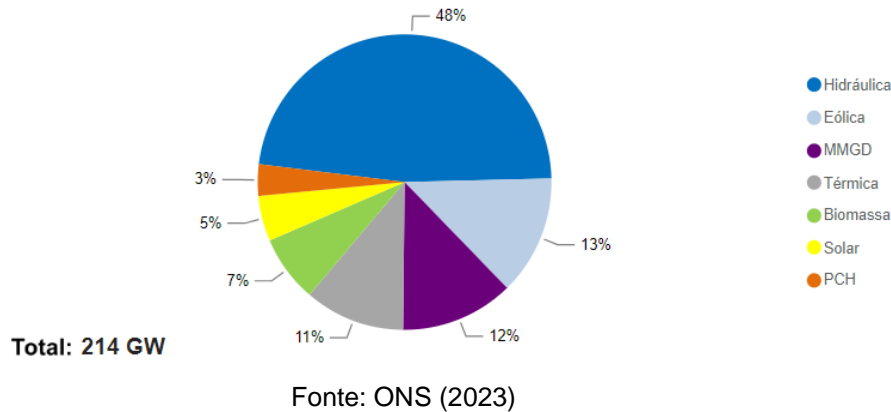
Fonte: ELETROBRAS (2024)

No mapa de 1960 nota-se que existem poucas linhas em que não havia interligação entre os estados nesta época. É possível mostra o sistema elétrico de transmissão interligado, permitindo que toda energia que está sendo gerada pode ser consumida em qualquer região do país, as linhas azul e vermelha diferencia o nível de tensão.

A energia é definida como sendo todo recurso que tem potencial para gerar energia elétrica. A matriz elétrica é o conjunto para que essa energia seja

gerada, por exemplo: Carvão, Petróleo, Gás Natural, Água, Resíduos, Lenha e Carvão, Sol, Vento (Figura 2).

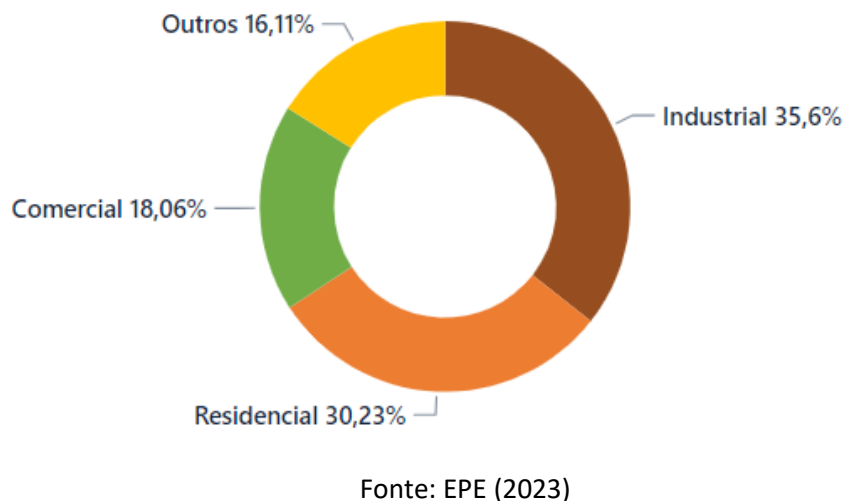
Figura 2: Matriz Energética



É possível observar entre os tipos de energia que a hidráulica representa a maior área 48%, vindo em sequência a energia eólica com 13% de representatividade. A matriz energética é um parâmetro de monitoramento das energias que está sendo gerada e entregue no nosso sistema interligado ONS (2023).

Com relação a fonte de energia hidráulica, que produz a energia elétrica é importante visualizar o potencial do consumo de energia elétrica por classe, a indústria tem um maior percentual nesse consumo, residencial em segundo, comercial e terceiro e outros assumi os restantes do consumo (Figura 3).

Figura 3 – Consumo Médio por Classe



O Consumo médio por classe é representado por diferentes setores que consomem eletricidade, a Empresa de Pesquisa Energética mostra dados muito importante sobre a classe de consumo (Quadro 01 e 02). Os consumidores são divididos em dois grupos tarifário A e B, onde cada um são atendido em níveis de tensões diferentes.

Quadro 01 – Grupo Classe A

Tensão	Tensão de Fornecimento
A1	≥ 230 kV
A2	88 kV a 138 kV
A3	69 kV
A3a	30 kV a 44 kV
A4	2,3 kV a 25 kV
AS	≤ 230 kV Subterrâneo

Fonte: Autor (2023)

Quadro 02 – Grupo Classe B

Tensão	Tensão de Fornecimento
B1	Residenciais
B2	Rural
B3	Demais Classes
B4	Iluminação Pública

Fonte: Autor (2023)

No grupo A, estão aqueles consumidores que são atendidos com tensão superior a 2.3 kV, este grupo representa a maior complexibilidade devido conhecimento técnico na área e a maior parcela no faturamento de energia. A tarifação e binômio, o que significa que é necessário contratar uma demanda de potência em kW e pagar valores distintos aos horários de ponta e fora de ponta, além de cobrança pelo excedente reativo, nesse grupo são representados conforme ilustrado no quadro 01. RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.000, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021 pág. 5.

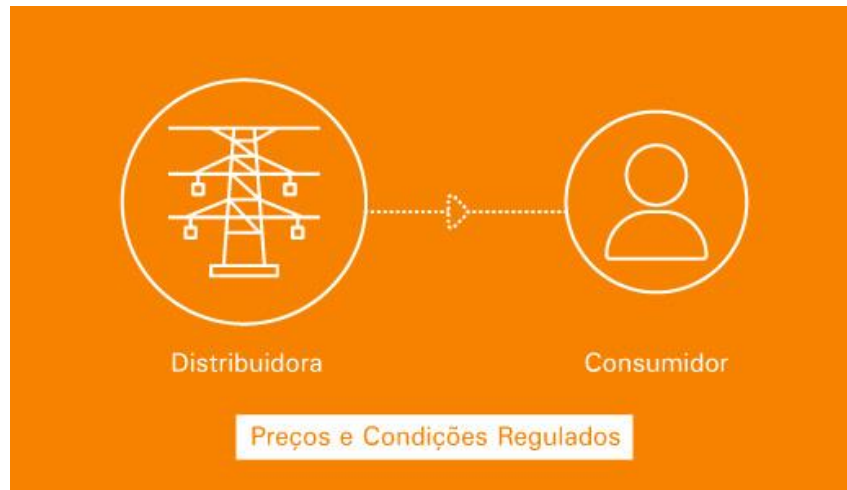
No grupo B, estão aqueles consumidores atendidos com tensão menor que 2.3 kV, são aqueles que recebe tensão 127 / 220 volts, RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.000, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021 pág. 6.

2.4.3 Consumidor cativo de energia

Consumidor Cativo, são representados por ACR (Ambiente de Contratação regulado), nessa modalidade os consumidores são atendidos pela distribuidora local e pagam suas tarifas sem direitos de negociação.

No Mercado cativo, o consumidor não tem escolhas de compra de energia elétrica, nesse caso a contratação é no ambiente regulado (ACR), onde o cliente afirma contrato com o fornecimento, suas tarifas e bandeira tarifária são definidas e ajustada anualmente pela ANEEL (COPEL, 2023). Para uma melhor compreensão, a Figura 4 ilustra o consumidor cativo.

Figura 04 – Consumidor Cativo



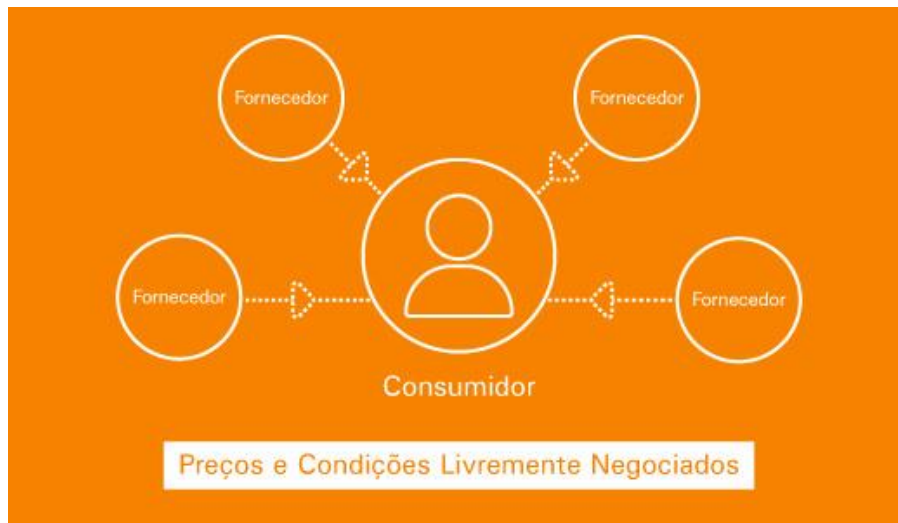
Fonte: Copel (2023)

O consumidor só consegue consumir a energia elétrica da distribuidora de sua região, sendo este, a rede de alimentação. Devido a regulação, valores tarifários não alterados pelo consumidor.

2.4.4 Consumidor livre de energia

Ambiente ACL (Ambiente de Contratação Livre), conforme a Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, foi criado duas modalidades Livres e Especiais. É aquele consumidor que tem poder de escolha com os fornecedores, que contratará energia elétrica conforme sua demanda de consumo. Para esses consumidores pode comprar energia de fornecedor autorizado e comercializar no mundo do Mercado Livre, tendo sua tarifa reduzida. Consumidor Especial é aquele que possui demanda contratada superior a 500kW, porém a norma regulamentadora concede também para os consumidores de mesmo (CNPJ) e na soma de consumo seja igual ou superior a 500kW, exemplo supermercado ou lojas (Figura 5).

Figura 05 – Consumidor Mercado Livre



Fonte: Copel (2023)

O consumidor mercado livre, pode escolher comprar de sua energia elétrica podendo negociar livremente quantidade de energia conforme o consumo da sua empresa.

2.5 Papel da CCEE

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica no Brasil (CCEE) foi criada pela Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004, e é responsável pelo mercado de energia elétrica no Brasil sem fins lucrativo. A CCEE é responsável por viabilizar as atividades de compra e venda de energia elétrica no Brasil, e realizando a contabilização preço de liquidação das diferenças (PDL) utilizando essas ferramentas para valorar as operações de compra e venda de energia elétrica.

A partir de janeiro de 2024 passou a valer a nova regra para o consumidor do grupo A atendido em alta tensão, podendo migrar para o mercado livre de energia Copel (2024).

2.5.1 Estrutura do Setor Elétrico Brasileiro

A estrutura do setor elétrico possui etapas importantes no sistema interligado que são responsáveis no atendimento de consumo no Brasil. As Instituições do setor elétrico e competências são conjuntos de órgãos que atuam na formulação e no setor elétrico brasileiro e são responsáveis pela geração, transmissão e

distribuição de energia elétrica em todo país. Esses órgãos têm por objetivo regulamentar o sistema de energia elétrica, nos quais cada um tem as suas competências, conforme mostrado na figura 6.

Figura 06: Estrutura do Setor Elétrico Brasileiro



Fonte: CCEE (2024)

Cada um desses órgãos desempenha papéis significativos na estrutura do setor elétrico, no quadro 03 é possível compreender brevemente sobre cada um deles.

Quadro 03: Órgãos sistema elétrico

Órgão	Papel
CNPE - Conselho Nacional de Política Energética	É um órgão interministerial de assessoramento à Presidência da República que tem como principais atribuições a formulação de políticas e diretrizes de energia que assegurem o suprimento de insumos energéticos a todas as áreas do país.
MME - Ministério de Minas e Energia MME	É o órgão do governo federal responsável pela condução das políticas energéticas do país.
CMSE - Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico	É um órgão sob coordenação direta do MME, criado para acompanhar e avaliar a continuidade e a segurança do suprimento elétrico em todo o território nacional. O CMSE é composto por MME, Aneel, ANP, ONS, EPE e CCEE.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica	A Aneel tem atribuições de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica.
EPE - Empresa de Pesquisa Energética	A EPE é uma instituição vinculada ao Ministério de Minas e Energia cuja finalidade é a realização de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético.
ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico	É a instituição responsável por operar, supervisionar e controlar a geração de energia elétrica no Sistema Integrado Nacional (SIN) e por administrar a rede básica de transmissão de energia elétrica no Brasil.
CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica	Reúne empresas e instituição que viabilizam apresentações de compra e venda de energia em todo País.

Fonte: MME (2023)

O setor do sistema elétrico conta com as responsabilidades de cada órgão criado pelo governo regulação do setor e suas atribuições. Cabe a eles, desde assegurar os insumos energéticos, as políticas, a segurança, a fiscalização, compra e venda de energia até subsídios que fomentam estudos e pesquisas do setor elétrico.

2.5.2 Etapas para migração

Para integrar ao ambiente de contratação livre ACL, alguns passos devemos seguir para garantir a confiabilidade do processo e viabilidade financeira da migração, conforme ilustrado na figura 9, a seguir.

Após entender os passos para migração o consumidor tem a responsabilidade de denúncia, é o nome que se dá ao aviso enviado à distribuidora local, informando a intenção de não renovar o contrato de compra de energia elétrica. A denúncia deve ser enviada pelo consumidor à distribuidora com pelo menos 180 dias de antecedência do fim do contrato. Existe a possibilidade de solicitar quebra contratual, mas haverá uma cobrança adicional com a distribuidora, ENGIE (2023).

Figura 07 – Passos para migração ao ACL



Fonte: Autor, Adaptado Copel (2023)

3 METODOLOGIA

3.1 Definição da Unidade Consumidora

A unidade consumidora é uma empresa que fica situada na região de Londrina que atua no processamento do ramo alimentício desde a década de 1970 bem consolidada no mercado. Essa indústria possui grandes máquinas e para manter o funcionamento 24 horas tem demanda contratada de 4.900 kW fora de ponta e 4.400 na ponta e está na modalidade tarifária azul com a classe de tensão A3a do grupo A.

Para o estudo de caso foi realizado levantamentos de dados demanda contrata (kW), demanda medida (kW), consumo medido (kW), tanto na ponta como fora da ponta (quadro 04).

Quadro 04 - Demanda e consumo

Mês	Demanda (kW)				Consumo (kWh)	
	Contratada		Medida		Medido	
	F. Ponta	Ponta	F. Ponta	Ponta	F. Ponta	Ponta
set/22	4.900	4.400	4.460,40	4.044,60	2.215.181	213.825
out/22	4.900	4.400	4.544,40	3.977,40	2.484.998	217.951
nov/22	4.900	4.400	4.561,20	4.153,80	2.041.823	182.927
dez/22	4.900	4.400	4.603,20	4.040,40	2.219.673	203.841
jan/23	4.900	4.400	1.617,00	1.524,60	372.243	37.783
fev/23	4.900	4.400	4.670,40	4.124,40	1.671.737	158.708
mar/23	4.900	4.400	4.720,80	4.179,00	2.591.196	255.404
abr/23	4.900	4.400	4.620,00	3.977,40	2.227.642	171.685
mai/23	4.900	4.400	4.594,80	4.439,40	2.430.853	226.176
jun/23	4.900	4.400	4.653,60	4.418,40	2.539.145	237.098
jul/23	4.900	4.400	4.615,80	4.153,80	2.305.957	208.323
ago/23	4.900	4.400	4.137,00	4.137,00	2.332.603	227.119

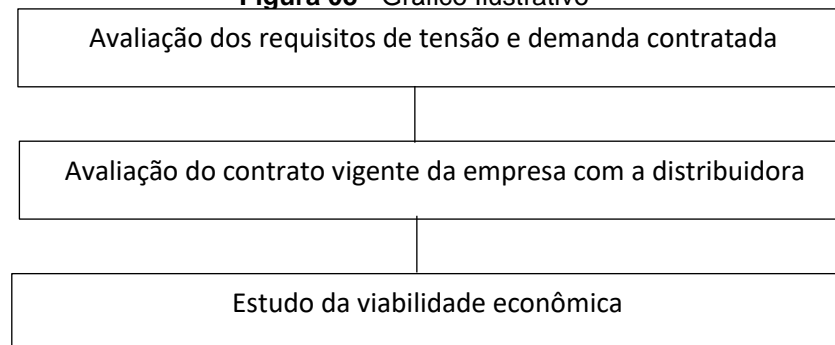
Fonte: Autor (2023)

A tabela apresenta os dados de demanda e consumo tanto na ponta e fora da ponta no período de setembro de 2022 até agosto 2023 totalizando 12 meses de resultados coletados.

3.2 Mapeamento da Empresa para Migração no Mercado Livre

Com base nos passos de migração de energia elétrica, foi realizado algumas etapas junto a empresa deste estudo de caso (Figura 08).

Figura 08 - Gráfico Ilustrativo



Copel (2023)

Inicialmente as contas de energia elétrica da empresa, possibilitou a coleta de informações relacionados a tensão e a demanda contratada. O acesso ao contrato vigente da empresa com a distribuidora foi fornecido para análise, ajudando comparar o valor atual da conta com o valor do simulador da copel mercado livre.

3.3 Tratamento dos Dados

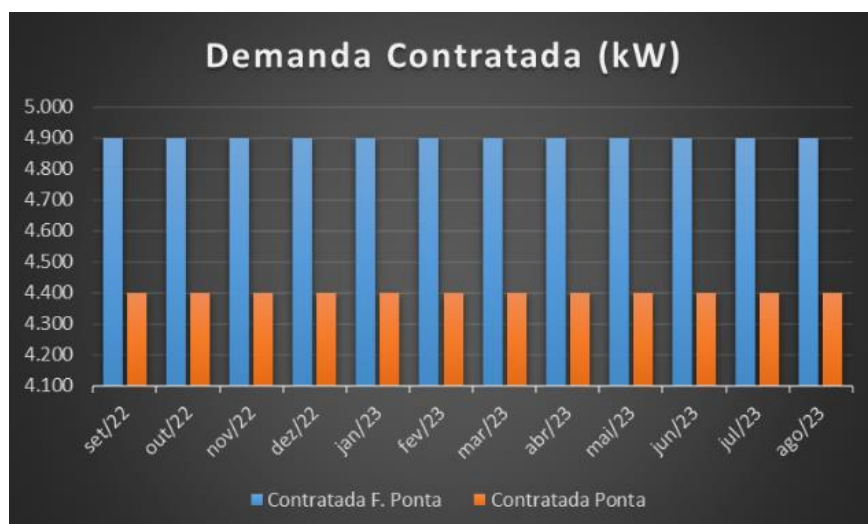
Foi utilizado com recurso o Excel que é uma ferramenta do pacote Office365, possibilitando a inserção dos dados e das equações. Os dados considerados para análise foram da bandeira tarifária verde no período de agosto de 2022 a setembro de 2023. O simulador utilizado foi o da Copel Mercado Livre.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1 Análise das Demandas

A demanda contratada da empresa representa o resultado da potência necessária para o funcionamento dos equipamentos (figura 09), a quantidade de contratação não se altera, seja ela fora da ponta (horário das 21h até 18h) ou na ponta (horário das 18h às 21h), exceto sábados, domingos e feriados.

Figura 09 - Gráfico Ilustrativo

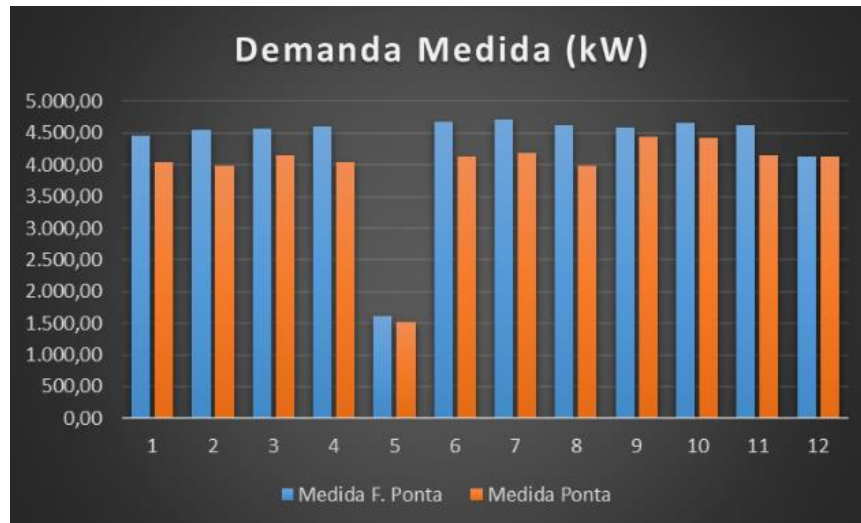


Fonte: Autor

Para os dados apresentado, a demanda contratada representa a potência necessária que a empresa precisa para realizar o trabalho, como por exemplo

rodar as máquinas por um determinado tempo, a demanda medida varia conforme a necessidade estratégica da empresa, isso se aplica para o consumo (figura 10)

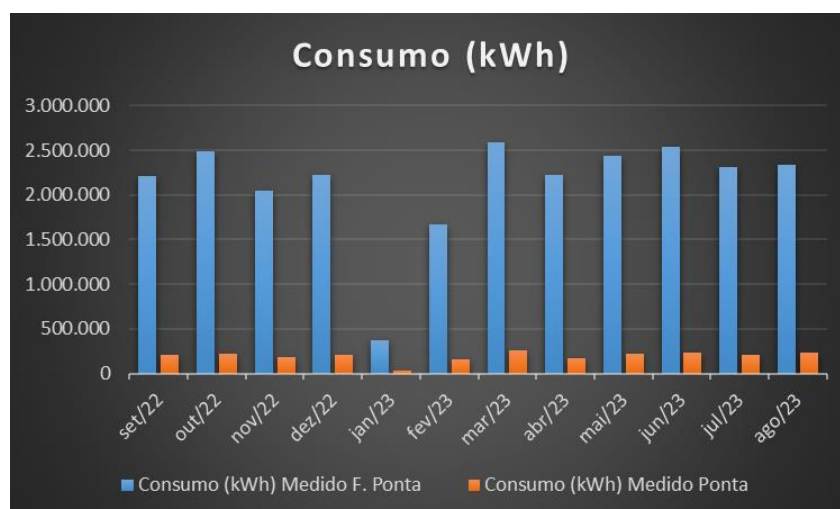
Figura 10 - Gráfico Ilustrativo



Fonte: Autor (2023)

Para os dados apresentado no gráfico 10, a demanda média representa a quantidade de energia que foi utilizada no horário de ponta e fora de ponta (pagar multa). Contratada são potência necessária que a empresa precisa para realizar o trabalho, exemplo rodar as máquinas por um determinado tempo, a demanda medida varia conforme a necessidade estratégica da empresa, isso se aplica para o consumo (figura 11)

Figura 11 - Gráfico Ilustrativo



Fonte: Autor (2023)

O gráfico apresenta o consumo de energia elétrica em kWh separando a medição fora da ponta e na ponta entre setembro 2022 – agosto 2023, destacando um baixo consumo de energia no mês de janeiro a empresa passa por uma manutenção preventiva parando 90% de seus equipamentos.

4.2 Resultados esperados (Simulação)

Para se obter os resultados o consumidor cativo, foram considerados bandeira tarifária verde que não sofre nenhum acréscimo e demanda contratada, baseado nas cobranças realizada pela distribuidora de energia elétrica Copel. No ambiente de contratação livre há dois tipos de economia; Energia convencional que é proveniente de fontes não renováveis e incentivada que são de fontes renováveis (quadro 05).

Quadro 05 - Custo mensal

Mês	Cativo (ACR) (R\$)	Economia na Energia convencional (ACL)		Economia na Energia Incentivada (ACL)	
		(R\$)	%	(R\$)	%
set/22	1.657.800,43	598.999,29	36,13	665.791,49	40,16
out/22	1.795.979,55	664.434,04	37,00	719.462,29	40,06
nov/22	1.548.860,11	547.818,27	35,37	621.922,80	40,15
dez/22	1.652.926,26	596.836,22	36,11	663.345,01	40,13
jan/23	608.464,14	104.219,96	17,13	250.075,89	41,10
fev/23	1.346.084,99	452.061,94	33,58	542.140,47	40,28
mar/23	1.875.937,07	701.780,81	37,41	752.490,93	40,11
abr/23	1.633.970,61	588.325,64	36,01	654.205,84	40,04
mai/23	1.774.711,84	654.232,05	36,86	711.699,86	40,10
jun/23	1.836.783,68	683.492,44	37,21	736.319,46	40,09
jul/23	1.699.371,29	618.784,62	36,41	681.559,00	40,11
ago/23	1.726.141,20	631.196,11	36,57	692.968,90	40,15

Fonte: Autor (2023)

Portanto, no mês ago/23 teve o maior valor de energia pago, e no mês jan/23 teve a conta mais baixa devido a empresa passar por manutenções preventivas parando toda linha produtiva. A copel mercado livre disponibiliza no site um simulador onde podemos inserir os dados e saber quantos que

economizamos comparando um consumidor no ambiente ACR para ACL (figura 10).

Figura 12 – Tela do Simulador



Fonte: Copel Mercado Livre (2023)

O simulador mostra o valor de economia em reais e percentuais na energia convencional e incentivada, para obter o resultado os dados têm que inserir corretamente as informações do consumidor.

4.3 Antes e Depois da Migração

Antes do processo de migração tem um cenário com faturas altas uma certeza de que os valores não podem ser negociáveis, e depois do processo o cliente tem possibilidade de negociar o consumo.

4.4 Vantagens e Desvantagens

Vantagens é a flexibilidade negociar livremente a contratação prevendo a o orçamento, preços mais competitivos e energias renováveis contribuindo com o meio ambiente, pagando o mesmo preço no consumo da energia no horário de ponta e fora de ponta, pode alocar energia para empresas do mesmo grupo.

As desvantagens custo inicial para a transição e adequação da instalação, exige uma gestão ativa na negociação e estratégica. Custo médio para transição em relação ao nível de tensão (Quadro 06).

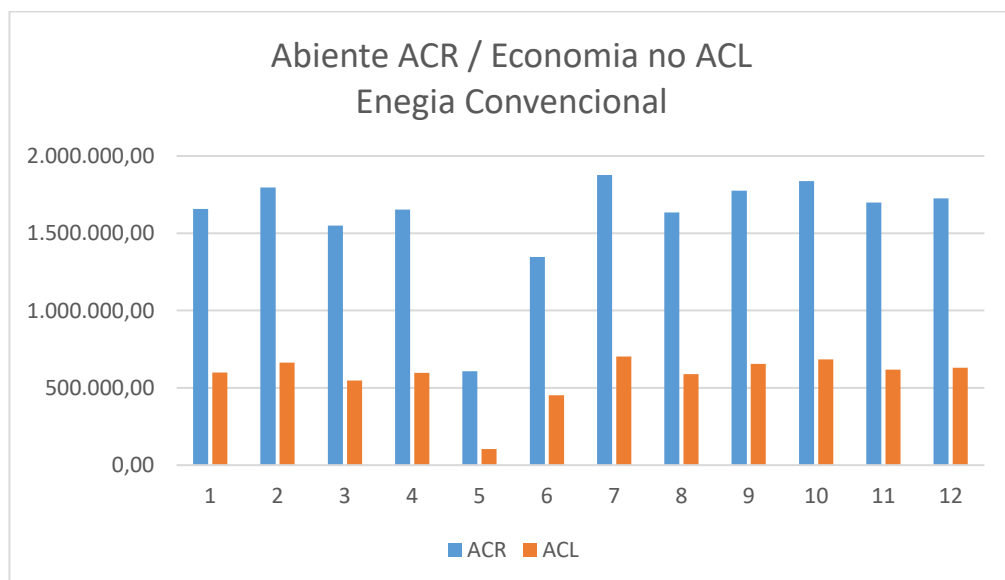
Quadro 06 - Custo mensal

Nível de Tensão	Custo Médio
15 kV	R\$ 50.000,00
34,5 kV	R\$ 70.000,00
69 kV	R\$ 90.000,00
138 kV	R\$ 250.000,00
>230 kV	R\$ 320.000,00

Fonte: Autor Adaptado Ricardo (2019)

Para a consumidor do grupo A3a com tensão de 34,5kV a qual foi realizado o estudo de caso, o custo estimado para adequação no processo de migração para o mercado livre de energia ficaria estimado no valor de R\$ 70.000,00 (figura 13).

Figura 13 – Tela do Simulador



Fonte: Autor (2023)

O gráfico ilustra um consumidor no (ACR), com faturas de R\$ 1.500.000,00, ao migrar para o (ACL), a empresa poderá obter uma redução de

aproximadamente R\$ 500.000,00 por mês. Essa transição evidencia a previsão tanto técnica quanto financeira.

5 CONCLUSÃO

O trabalho de conclusão buscou explanar a viabilidade do consumo de uma empresa no ramo alimentício situada na região de Londrina. O Mercado Livre de Energia proporciona uma viabilidade econômica para os consumidores que adquirirem compra de energia no ACL.

Diante disso, percebemos que a migração é vantajosa para as empresas que buscam em melhorar seus custos e contribuir com eficiência energética, agregando valor ao patrimônio.

Além disso, o estudo é importante enfatizar as mudanças realizadas pelo setor elétrico Brasileiro, podendo ter alterações no sistema elétrico que são todos interligados que realiza estudo e planejamento.

No entanto, é importante destacar que a migração para o mercado livre não é isenta de desafios. A empresa precisa estar preparada para lidar com a gestão ativa dos contratos e variações de preços do mercado. Além dos custos iniciais para adaptação às exigências técnicas do ACL podendo representar um obstáculo para algumas organizações. Contudo, os resultados obtidos sugerem que, a médio e longo prazo, os benefícios superam os desafios, proporcionando economia e maior controle sobre o consumo.

REFERÊNCIAS

ENERGÉTICA, Empresa de Pesquisa. **Consumo de Energia Elétrica**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/consumo-de-energia-eletrica>. Acesso em: 15 out. 2023.

ELETROBRAS. **Transmissão de Energia**. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Transmissao-de-Energia.aspx>. Acesso em: 09 out. 2024.

ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica – **RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.000, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021**. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.pdf>. Acesso em: 09 out. 2024.

LIVRE, Copel Mercado. **Mercado Livre**. Disponível em: <https://copelmercadolivre.com/mercado-livre/>. Acesso em: 15 out. 2023.

ENERGIA, Ministério de Minas e. **Instituições do Setor Elétrico Brasileiro e a Competências**. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/conheca-as-instituicoes-do-setor-eletrico-brasileiro-e-as-competencias-de-cada-uma>. Acesso em: 09 out. 2024.

CCEE. **Estrutura do setor elétrico brasileiro**. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/web/guest/governanca>. Acesso em: 10 out. 2024.

LIVRE, Copel Mercado. **Conheça as etapas necessária para participar do Mercado Livre de Energia**. Disponível em: <https://copelmercadolivre.com/mercado-livre/>. Acesso em: 15 out. 2023.

LIVRE, Copel Mercado. **Novas regras do mercado livre de energia já estão valendo Publicado em 19 de maio de 2024**. Disponível em: <https://copelmercadolivre.com/novas-regras-do-mercado-livre-de-energia-ja-estao-valendo/>. Acesso em: 11 out. 2024.

LIVRE, Copel Mercado. **Simulador**. Disponível em: <https://copelmercadolivre.com/mercado-livre/>. Acesso em: 15 ago. 2023.

COSTA, Ricardo Eugênio Moreira da. **ANÁLISE E SIMULAÇÃO DA MIGRAÇÃO DE UMA EMPRESA DO MERCADO CATIVO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA**. 2019. 73 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia Faculdade de Engenharia Elétrica, Uberlândia - Mg, 2019.

REPLACE. **Quais os principais riscos no mercado livre de energia**. Disponível em: <https://replaceconsultoria.com.br/blog/riscos-no-mercado-livre-de-energia/>. Acesso em: 23 Não é um mês valido! 2024.