

Estudo de Viabilidade: Mercado Livre de Energia

Igor Freitas Cunha, Pedro Augusto Gonçalves de Melo, Roberto Júnior de Jesus Lemos

igorfreitascunha@gmail.com

pedroaugustogmo@gmail.com

roberto.junior054@gmail.com

Professora orientadora: Silvana Diniz
Coordenação de curso de Engenharia Elétrica

Resumo

Este trabalho apresentou uma análise de viabilidade de migração para o Mercado Livre de Energia de um consumidor real. Foi abordada a estrutura do Sistema Elétrico Brasileiro (SEB), com foco no sistema de tarifação e nos meios de comercialização de energia no território nacional. Para isso, foi realizado um estudo de caso que relata um consumidor conectado em Minas Gerais, na área de concessão de distribuição de energia da distribuidora CEMIG e teve como objetivo encontrar o melhor cenário financeiro, comparando o Mercado Livre de Energia e o Mercado Cativo de Energia, o que nos levou à conclusão de que a migração deste cliente para o Mercado Livre tornou-se uma escolha confiável, trazendo redução de custos, planejamento estratégico e energético, e também previsibilidade de custos.

Palavras-chave: Mercado Livre. Migração. Energia. Tarifas. Redução de custos.

1. INTRODUÇÃO

A partir do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004, o cenário brasileiro de comercialização de energia é delineado por dois ambientes distintos: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL) (ANEEL, 2022).

No ACR, os consumidores estão sujeitos à limitação de contratar energia exclusivamente da distribuidora local, sob tarifas reguladas pelo governo, que incluem custos de uso do sistema de distribuição e os valores da própria energia. Em contrapartida, no ACL, os consumidores gozam da liberdade de escolha, podendo contratar energia de diversos agentes no mercado, além da concessionária local. Nesse ambiente, eles têm a flexibilidade de negociar volumes, preços e prazos de contratos (ANEEL, 2019).

Conforme cita o SEBRAE (2023), a principal vantagem encontrada no Mercado Livre de Energia é a possibilidade de o cliente realizar um melhor controle sobre os seus custos com energia elétrica podendo negociar o tipo de geração da energia contratada e seu preço, prevendo o custo para os próximos meses.

Justifica-se o estudo desse assunto, pois se trata de um tema atual associado à busca pela eficiência na redução de custos e à otimização do planejamento estratégico e financeiro. É importante entender as implicações de se adentrar no Mercado Livre de Energia, com seus benefícios, dificuldades e desvantagens. Dessa forma, surge o questionamento: de qual maneira a mudança no ambiente de contratação de energia pode trazer benefícios para o consumidor?

Como objetivo geral, este trabalho tem a finalidade, em estudo de caso real, identificar os benefícios econômicos alcançados por uma unidade consumidora pelo consumo de energia entre o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL). Será realizada uma simulação real de custos de um consumidor que está conectado na rede de distribuição na área de concessão da CEMIG no ano de 2023. Os objetivos específicos são

(a) identificar o perfil energético da unidade; (b) identificar o tipo de energia contratada de menor índice de custos; e (c) explorar os aspectos negativos e positivos de cada ambiente.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Estrutura do Setor Elétrico brasileiro

A estrutura do sistema elétrico brasileiro é composta por uma rede intrincada de entidades que desempenham funções significativas no setor. Essas entidades desempenham papéis vitais na regulamentação, operação, planejamento e desenvolvimento do sistema elétrico do Brasil. Suas ações coletivas têm um impacto direto na disponibilidade e no acesso à eletricidade em todo o país, influenciando a eficácia do mercado de energia elétrica e a confiabilidade do fornecimento. Conforme cita a CPFL (2023, p. 01), as principais entidades são:

i. **Ministério de Minas e Energia (MME)**

É um órgão do governo federal com a finalidade de conduzir as políticas energéticas do país.

ii. **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)**

A ANEEL, como agência reguladora, desempenha um papel fundamental na supervisão e no controle do setor de energia elétrica no Brasil. Sua responsabilidade inclui a regulação das atividades das empresas do setor, abrangendo a definição de tarifas de energia elétrica, o estabelecimento de regras para o mercado de energia e a garantia da qualidade e continuidade do fornecimento de eletricidade.

iii. **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)**

A CCEE é uma entidade-chave na administração da comercialização de energia no mercado brasileiro. Suas funções incluem a realização de leilões de energia, a gestão de contratos entre geradores e consumidores, e a liquidação financeira das transações de eletricidade.

iv. **Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)**

O ONS ocupa uma posição estratégica na coordenação e operação em tempo real do sistema elétrico brasileiro. Na qualidade de operador central, sua missão primordial é assegurar o equilíbrio entre a geração e o consumo de energia, monitorando e controlando a operação das usinas e das linhas de transmissão. Essa função desempenha um papel crítico na prevenção de interrupções no fornecimento de energia elétrica.

v. **Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)**

O CNPE é um órgão interministerial, presidido pelo Ministro de Minas e Energia, que tem a função de assessorar o Presidente da República nas formulações de novas políticas e diretrizes capazes de fornecer energia para todo o país.

vi. **Empresa de Pesquisa Energética (EPE)**

A EPE assume a responsabilidade pelo planejamento de longo prazo e pela pesquisa no setor de energia. A empresa conduz estudos que avaliam a demanda futura por energia, propõe projetos de geração e transmissão de eletricidade e oferece aconselhamento ao governo em questões energéticas.

vii. **Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)**

Comitê responsável por avaliar e acompanhar, em todo o território brasileiro, a segurança e continuidade do fornecimento de eletroenergético do país.

2.2. Ambientes de Contratação de Energia

No Brasil, há dois ambientes de contratação de energia: Ambiente de Contratação Regulada, também conhecido como Mercado Cativo e o Ambiente de Contratação Livre, ou chamado de Mercado Livre de Energia.

Para o Mercado Cativo, este é o ambiente em que boa parte dos consumidores estão aptos ao fornecimento de energia elétrica. No Ambiente de Contratação Regulada (ACR), a contratação de energia é realizada diretamente da distribuidora de energia de concessão local (ABRACEEL, 2019b). Ainda segundo o autor, estas tarifas são reguladas anualmente pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), não havendo a possibilidade de negociar os preços, já definidos em Resolução Homologatória. A figura 01, aborda a representação do ACR.

Figura 01: Estrutura Representativa do Ambiente de Contratação Regulada

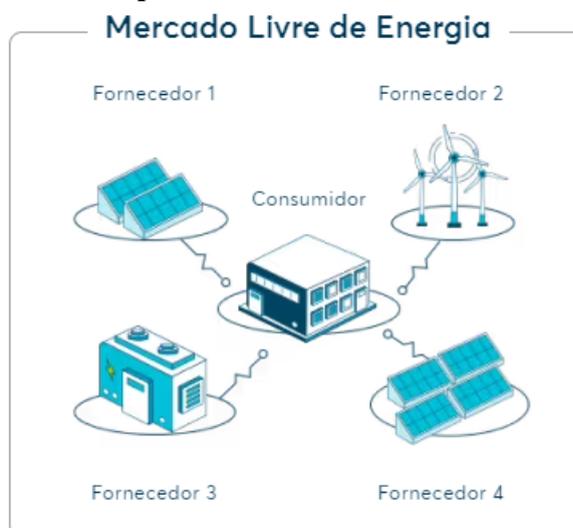


Fonte: (Re)energisa (2022)

Como abordado na Figura 01, a escolha da permanência no Mercado Cativo limita o consumidor a ter o seu fornecimento energético apenas da Distribuidora de concessão local. Desta forma, evitando a redução dos custos buscando uma negociação comercial dos serviços.

Já o Ambiente de Contratação Livre (ACL), é o segmento onde há maior flexibilidade para a contratação de energia. Realizando as operações de contratação (compra e venda) de energia elétrica em contratos bilaterais, onde são livremente negociados entre as partes (CPFL, 2023).

Figura 02: Estrutura Representativa do Ambiente de Contratação Livre



Fonte: (Re)energisa (2022)

Nestes contratos, complementa a Coelba (2023), o consumidor tem a possibilidade de escolher o fornecedor de energia elétrica, negociando preços, mas também prazos, tipos de energia e volumes contratados com flexibilidades de acordo com a operação do consumidor.

Contudo, a operação no mercado livre ainda é restrita a alguns consumidores. Conforme cita a CCEE (2023), as unidades consumidoras (UCs) devem atingir alguns dos requisitos a seguir:

- i. Possuir demanda contratada igual ou maior que 500 kW;
- ii. Possuir via comunhão de carga, se a soma das demandas contratada for igual ou maior que 500 kW. Este requisito só é possível se todas as UCs da comunhão possuírem a mesma raiz de CNPJ e estejam no mesmo submercado. Além disso, cada unidade deve ter pelo menos 30 kW de demanda.

2.3. Estrutura Tarifária

Segundo Delgado (2013) a estrutura tarifária estabelecida pela ANEEL é uma forma de remunerar e manter o serviço com qualidade, além de criar incentivos para a eficiência nas concessionárias e manter a saúde financeira. Os valores tarifários variam conforme a modalidade, grupo e distribuidora que possui área de concessão daquele determinado local. Portanto, todas as unidades consumidoras que estão sob essa área terão de realizar pagamentos de acordo com a tarifa vigente. Ainda conforme a ANEEL (2023), o reajuste ocorre uma vez ao ano, nas chamadas “datas de aniversário”. Na composição das tarifas, as principais e mais relevantes cobranças são: tarifa do uso de sistema de distribuição (transporte da energia), tarifa de energia, encargos e conta de desenvolvimento energético (CDE).

A tarifa vigente é determinada pela ANEEL, que é o órgão regulador do setor elétrico brasileiro. Este órgão tem como missão “proporcionar condições favoráveis para que o mercado de energia elétrica se desenvolva com equilíbrio entre os agentes e em benefício da sociedade” (ANEEL, 2023). Para isso, realiza estudos e cálculos para definir as tarifas que garantam a sustentabilidade econômica das concessionárias e a modicidade tarifária para os consumidores.

Essas tarifas são aplicadas de acordo com os grupos tarifários, que são definidos conforme a tensão de fornecimento da unidade consumidora. De acordo com o Anexo - Submódulo 7.1, versão 2.8, página 06 da Resolução Normativa ANEEL N° 1.060, de

07/02/2023, as unidades com tensão de 11,9 kV até 138 kV são classificadas no grupo A, de alta tensão. Já para unidades abaixo de 2,3 kV são classificadas no grupo B, de baixa tensão. Dentro dos grupos possuem ainda os subgrupos, também definidos pela quantidade de tensão e com suas respectivas tarifas.

Além destes grupos tarifários, a modalidade tarifária também influencia nos custos da energia elétrica e é definida conforme estratégia energética possibilitando alteração uma vez que seja identificada uma diminuição nos custos.

Para unidades que estão no Ambiente de Contratação Livre (ACL) ainda é mais importante realizar uma análise assertiva, haja visto que se a unidade efetuar compra de energia incentivada, ela recebe descontos em parcelas da fatura que variam conforme a opção escolhida. Segundo Delgado (2013, p. 45), a modalidade tarifária é uma forma de sinalizar ao consumidor o custo marginal da energia elétrica, incentivando o uso racional e eficiente dos recursos energéticos.

A escolha da modalidade tarifária depende de vários fatores, como:

- i. O perfil de consumo e demanda;
- ii. A disponibilidade de geração
- iii. A sazonalidade
- iv. A conjuntura econômica
- v. Entre outros.

Existem duas modalidades tarifárias principais: a convencional e a horo-sazonal.

A modalidade convencional é a mais simples e consiste em uma tarifa única para toda a energia consumida, independente do horário ou da época do ano.

A modalidade horo-sazonal é mais complexa e considera a variação do custo da energia em função do horário e da estação do ano. Conforme o Anexo - Submódulo 7.1, versão 2.8, página 06 da Resolução Normativa ANEEL N° 1.060, de 07/02/2023, a modalidade horo-sazonal é subdividida em verde e azul, sendo que a verde é aplicada aos subgrupos A1, A2, A3 e A4 e a azul é aplicada aos subgrupos A3a e AS.

A principal diferença são as cobranças, haja visto que existem preços divergentes de tarifas nos chamados horários de ponta e horário fora de ponta. Conforme a Resolução Normativa ANEEL N° 1.000, de 07/12/2021, o horário de ponta possui 3 horas de duração, mas são distribuídos de diferentes formas a variar pela distribuidora. É recomendado que a unidade utilize a menor quantidade possível de energia no horário de ponta, haja visto que o valor da tarifa é maior.

O horário de ponta é aquele em que há maior demanda de energia no sistema elétrico, geralmente entre às 18h e às 21h nos dias úteis. Nesse período, a tarifa é mais cara, pois há maior necessidade de acionar usinas térmicas, que têm custo de geração mais alto. O horário fora de ponta é aquele em que há menor demanda de energia, geralmente fora de 21h às 18h nos dias úteis e durante todo o fim de semana e feriados. Nesse período, a tarifa é mais barata, pois há maior disponibilidade de usinas hidrelétricas, que têm custo de geração mais baixo. De acordo com Delgado (2013, p. 47), a diferenciação tarifária entre os horários de ponta e fora de ponta visa alocar os custos de forma mais eficiente, reduzindo os subsídios cruzados e as perdas no sistema.

A Resolução Normativa ANEEL N° 1.000, de 07/12/2021, também estabelece as cobranças como demanda (contratação de uso do fio) e energia ativa que corresponde àquela que de fato foi consumida. A demanda é a potência elétrica que a unidade consumidora necessita para atender às suas cargas. A demanda é medida em quilowatts (kW) e é cobrada mensalmente, de acordo com o valor contratado com a distribuidora. A energia ativa é a energia elétrica efetivamente consumida pela unidade consumidora. A energia ativa é medida em quilowatt-hora (kWh) e é cobrada de acordo com a modalidade tarifária escolhida. Para a

ANEEL (2023), a cobrança da demanda e da energia ativa busca refletir os custos fixos e variáveis da distribuição e da geração de energia elétrica, respectivamente

2.4. Tipos de Energia

Até o ano de 2023, segundo a CPFL, os tipos de energia que são contratados no Ambiente Livre são divididos em duas categorias: Energia Incentivada e Energia Convencional.

Conforme a CPFL (2023), as fontes de energia incentivadas, referem-se àquelas originadas em usinas que fazem uso de fontes renováveis para geração. De forma a incentivar a produção e consumo destas fontes renováveis, este tipo de energia possui apoio governamental devido aos seus benefícios ambientais e sociais.

Assim, ao optar pela contratação de energia incentivada, são concedidos descontos na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD), sendo que esses descontos variam de acordo com o tipo de energia contratada (CPFL, 2023). Os números que sucedem a letra "i" indicam a porcentagem de desconto na TUSD correspondente ao tipo de energia adquirida. Abaixo é indicado exemplos:

Figura 03: Descontos TUSD pelo Consumo de Energia Incentivada

<i>Tipo de Energia Incentivada</i>	<i>% desconto TUSD</i>
10	Desconto de 0% na TUSD
15	Desconto de 50% na TUSD
18	Desconto de 80% na TUSD
11	Desconto de 100% na TUSD

Fonte: CPFL (2023, adaptado)

Segundo a Resolução Normativa ANEEL N° 1.031, (2022, pág. 3), as fontes de energia incentivadas são aquelas que utilizam energia de pequenas centrais hidrelétricas (PCH), solar, eólica, biomassa ou cogeração qualificada, conforme regulamentado pelo Ministério de Minas e Energia.

No Brasil, existe um programa específico para incentivar as fontes de energia alternativas, chamado PROINFA, que foi criado pela Lei n° 10.438, de 26 de abril de 2002, e regulamentado pelo Decreto n° 5.025, de 30 de março de 2004. Esse programa visa aumentar a produção das fontes renováveis na matriz energética nacional, oferecendo subsídios e incentivos fiscais para os produtores e consumidores dessas fontes. Além desses fatores, contribui para diversificar, segurar e sustentar o setor elétrico brasileiro, promovendo o desenvolvimento econômico e social do país.

Outra forma de aumentar a eficiência energética, reduzir os custos operacionais e diminuir as emissões de gases de efeito estufa é a cogeração qualificada, que utiliza uma única fonte de energia primária, como gás natural, biogás ou biomassa, para gerar simultaneamente energia elétrica e térmica, aproveitando ao máximo o potencial energético do combustível. Conforme a Resolução Normativa ANEEL N° 1.031 (2022, pág. 7), a cogeração qualificada pode ser realizada por meio de diferentes sistemas, como ciclo combinado, turbinas a gás, motores de combustão interna ou células a combustível, e é considerada uma fonte de energia incentivada, desde que atenda aos requisitos técnicos e ambientais estabelecidos pela ANEEL.

Já a energia convencional são aquelas que vêm de recursos não renováveis, ou seja, que não se regeneram a curto prazo e se esgotam com o tempo (ANEEL, 2023). Para a Resolução Normativa ANEEL N° 1.031, de 26/07/2022, p. 9, são aquelas que utilizam energia

hidráulica superior a 30 MW, termelétrica a combustíveis fósseis ou nuclear, ou qualquer outra fonte que não se enquadre nos critérios de fonte incentivada.

O principal exemplo dessa categoria é a utilização dos combustíveis fósseis descritos na resolução supracitada, como petróleo, carvão mineral e gás natural, que são usados para gerar eletricidade, calor e transporte. Outra fonte de energia convencional é a nuclear, que é obtida a partir de reações nucleares que liberam uma grande quantidade de energia térmica. Essas fontes de energia têm um alto impacto ambiental e podem causar problemas como poluição, mudanças climáticas e acidentes nucleares (ANEEL, 2023).

3. METODOLOGIA

3.1. Tipo de Pesquisa

Para a realização deste estudo, foi adotada uma abordagem mista, combinando análises quantitativas e qualitativas. A análise quantitativa envolveu a coleta de dados de faturas de energia, contratos de fornecimento e históricos de consumo de uma unidade consumidora localizada na área de concessão da CEMIG no ano de 2023.

Analisando estes dados foi identificada a possibilidade de migração, referenciando os custos previstos para o Ambiente de Contratação Regulada, quanto no Ambiente de Contratação Livre, foram utilizadas ferramentas de software para processar esses dados e calcular os custos em ambos os ambientes de contratação.

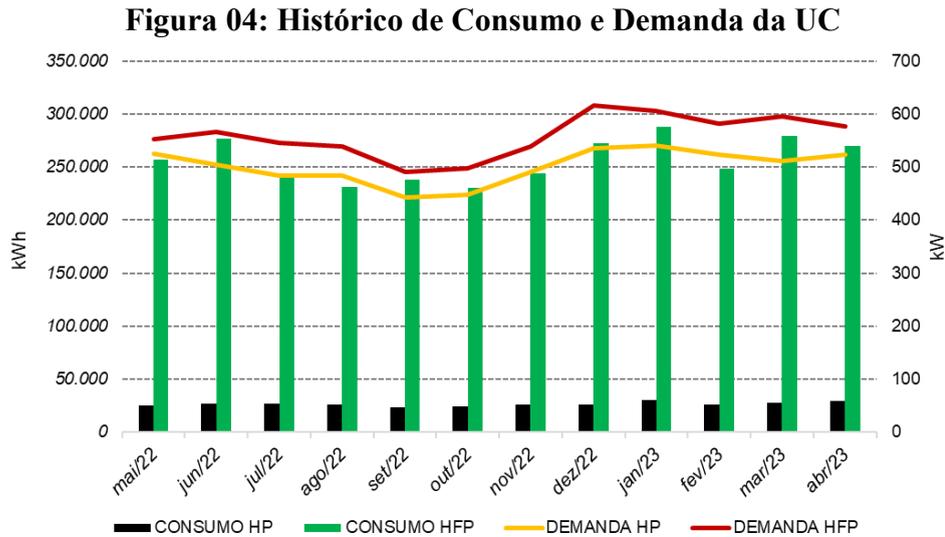
A análise qualitativa incluiu a revisão da legislação, regulamentos e normas relacionadas ao setor de energia elétrica no Brasil. Essa análise proporciona a mitigação de riscos regulatórios no processo de migração. Esta abordagem foi fundamental para responder aos objetivos especificados neste trabalho, identificando o perfil energético do consumidor e reduzindo os custos energéticos da unidade.

3.2. População Estudada

A população estudada neste trabalho consistiu em uma única unidade consumidora conectada à rede de distribuição de energia elétrica na área de concessão da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) em 2023. Embora não tenha se visualizado múltiplas unidades consumidoras, a análise dessa unidade forneceu informações valiosas sobre a viabilidade econômica da migração entre os ambientes de contratação regulada e livre.

3.3. Coleta de Dados

Através da coleta de dados das faturas de energia dos últimos 12 meses, foi possível obter o histórico de consumo e potência demandada da unidade consumidora.



Fonte: CEMIG (2023)

Mediante ao gráfico acima, é possível verificar a sazonalidade de consumo da unidade, onde o consumo varia de 254,8 MWh até a 318,08 MWh. E, verifica-se que a unidade neste período de amostragem utilizou da rede uma potência demandada entre 490 kW e 616 kW.

3.4. Método de Análise

Esta pesquisa adotou uma análise comparativa que permitiu avaliar de forma abrangente os benefícios econômicos da mudança entre os ambientes de contratação de energia, analisando dados reais e informações regulatórias. A combinação de métodos quantitativos e qualitativos possibilitou a obter insights detalhados sobre o impacto dessa decisão no consumidor.

Esta análise foi feita comparando os custos energéticos previstos entre o ACL e ACR, tendo como base, os preços das Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) via resolução homologatória da ANEEL vigente (Resolução Homologatória N° 3.202 de 2023) para o Mercado Cativo e preços de energia ofertados pelo Mercado através das comercializadoras e geradoras de energia, juntamente com os custos com a CCEE para o Mercado Livre.

Figura 05: Custos Tarifários - Modalidade Tarifária A4 - REH N° 3202 de 2023

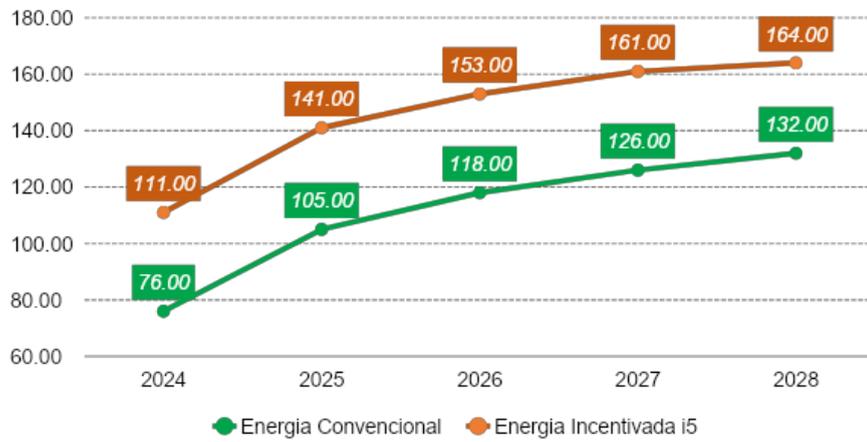
Subgrupo e Modalidade	Posto	TUSD		TE
		R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
A4 - Azul	HP	58,51	115,30	467,46
	HFP	19,19	115,30	298,38
A4 - Verde	HP	19,19	1.534,39	467,46
	HFP	19,19	115,30	298,38

Fonte: ANEEL (2023, adaptado)

Uma outra análise realizada, foi identificar o tipo de energia que será contratado, considerando os incentivos à contratação de energia renovável, com descontos no custo com o uso do fio (demanda) ou contratação de energia convencional sem os descontos na TUSD.

Para a projeção de custos no ACL, foi cotado no mercado a projeção de preços de energia (R\$/MWh) para o submercado sudeste nas categorias de energia convencional e incentivada.

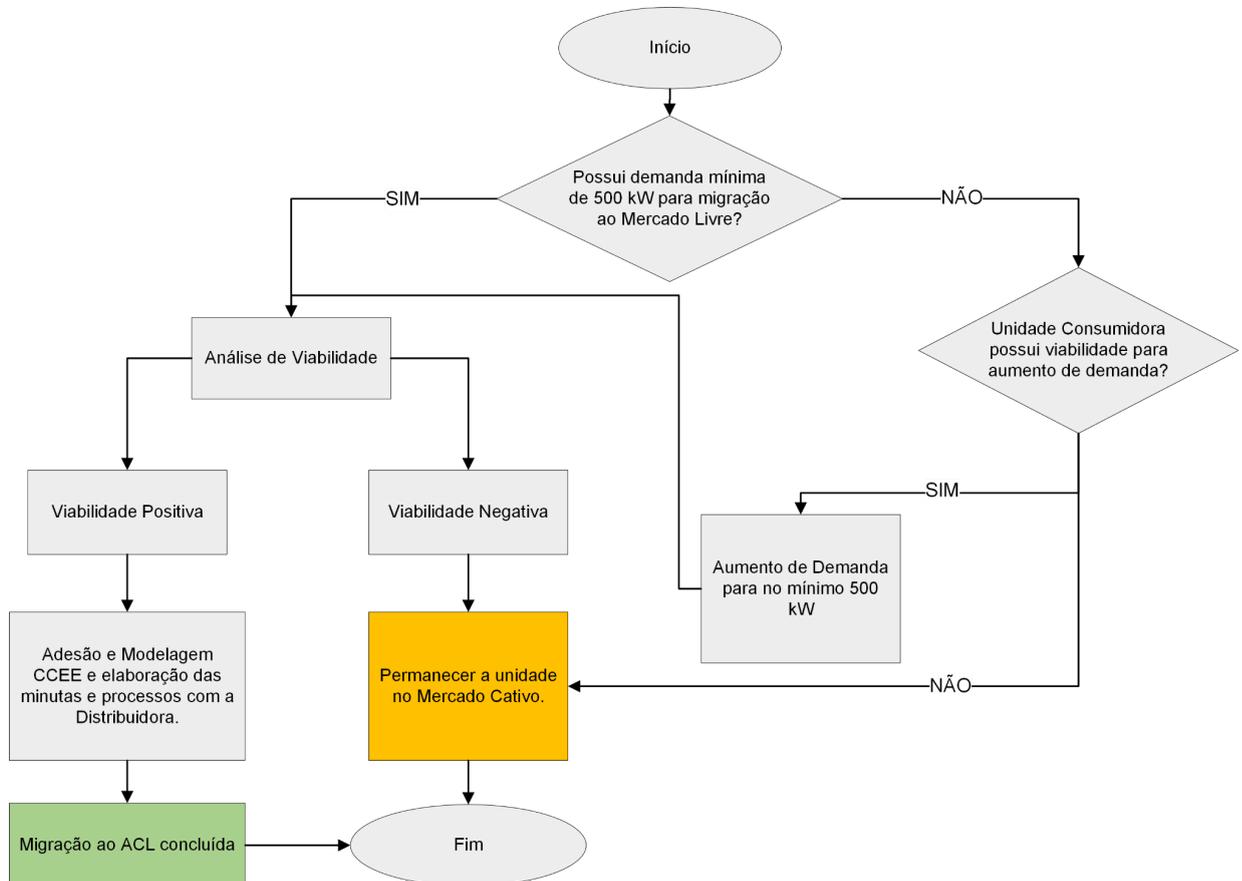
Figura 06: Projeção de Preços - Mercado Livre (R\$/MWh)



Fonte: Comercializadora B2R (2023)

Com base nos resultados obtidos, pode-se identificar o modelo ideal de Contratação de Energia e a modalidade tarifária mais econômica, e realizar os estudos de viabilidade conforme o fluxograma a seguir:

Figura 07: Fluxograma para análise de Viabilidade de Migração ao ACL



Fonte: Autores (2023)

A *Figura 07*, exemplifica a análise, que começa com o cálculo de demanda da unidade consumidora, onde se faz necessário nos casos das unidades que não atendem os requisitos mínimos de demanda, realizar um estudo de viabilidade para o aumento da demanda consumida.

Caso a unidade consumidora atenda aos requisitos mínimos ou seja viável o aumento de demanda, inicia-se o processo de análise de viabilidade, onde se define as vantagens econômicas para a unidade consumidora em migrar para o Mercado Livre de Energia. Uma vez definido que o processo de migração é viável, a UC será aderida e modelada na CCEE e celebrará as minutas do Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD) para uso da rede no mercado livre juntamente com a distribuidora.

Concluído o processo de adesão e modelagem na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e acordos contratuais com a concessionária local, a unidade terá finalizado a migração para o Mercado Livre de Energia.

Entretanto, nos casos em que a demanda de consumo é inferior a 500 kW e não é viável realizar o aumento de demanda, ou nos casos em que, durante a análise de viabilidade, é constatado que não se alcança um retorno econômico satisfatório, a unidade consumidora permanece no mercado cativo.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através dos dados coletados foi constatado que a unidade apresenta a demanda necessária para a migração ao mercado livre de energia e é pertencente ao subgrupo A4, com tensão de fornecimento em 13,8 kV. Desta forma, tem-se os seguintes levantamentos:

Figura 08: Dados técnicos da unidade

1. DADOS TÉCNICOS	MERCADO CATIVO	MERCADO LIVRE
1.1 Distribuidora de Energia	CEMIG	CEMIG
1.2 Modalidade Tarifária	AZUL A4 (2,3KV a 25KV)	AZUL A4 (2,3KV a 25KV)
1.3 Consumo Médio Energia Fora Ponta (kWh)	256.000	256.000
1.4 Consumo Médio Energia Ponta (kWh)	26.000	26.000
1.5 Demanda Contratada Fora Ponta (kW)	620	620
1.6 Demanda Contratada Ponta (kW)	620	620
1.7 Geração no Horário Ponta ?	NÃO	NÃO
1.8 Energia Gerada	0	0
1.9 ICMS:	18%	18%

Fonte: CEOS (2023)

Para fins de encontrar o cenário de maior economia, foram simuladas as expectativas de custos para o ACL em dois cenários: Contratando energia incentivada I5 e energia convencional.

4.1. Contratação em energia Incentivada i5

A seguir são apresentadas as simulações de custos considerando os dados técnicos da *Figura 08*, e realizando a contratação de suprimento energético através da energia incentivada I5.

Figura 09: Tarifas utilizadas – ACR vs ACL (I5)

2. TARIFAÇÃO COM IMPOSTOS	MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE	
	Horário Ponta	Horário Fora Ponta	Horário Ponta	Horário Fora Ponta
2.1 Demanda (R\$/kW)	61,0497	20,0230	31,7947	10,4280
2.2 Energia (R\$/kWh)	0,5948	0,3797	0,1936	0,1936
2.3 Transporte de Energia (R\$/kWh)	0,1203	0,1203	0,1203	0,1203
2.4 Custo Gerador à Diesel (R\$/kWh)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Tarifa energia final equivalente (R\$/kWh)	0,72	0,50	0,31	0,31

Fonte: CEOS (2023)

Para aproximar os valores do realizado na prática, os preços são considerados com impostos.

- i. ICMS: 18,00%
- ii. PIS: 0,78%
- iii. COFINS: 3,38%

Com base nos dados fornecidos nas Figuras 08 e 09, é viável criar um modelo de projeção de custos para os dois cenários específicos: Ambiente de Contratação Livre e Ambiente de Contratação Regulada. A Figura 10 exibe a projeção de custos para a unidade consumindo energia incentivada I5:

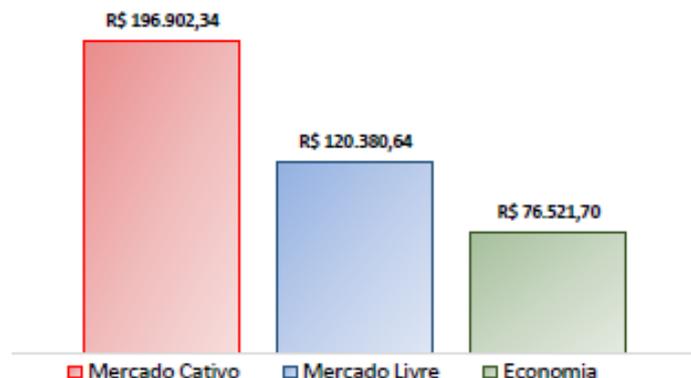
Figura 10: Fatura de Energia com impostos – ACR vs ACL (I5)

3. FATURA DE ENERGIA COM IMPOSTOS	MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE	
	Horário Ponta	Horário Fora Ponta	Horário Ponta	Horário Fora Ponta
3.1 Consumo de Energia	R\$ 15.465,26	R\$ 97.196,14	R\$ 5.032,82	R\$ 49.553,88
3.2 Transporte de Energia	R\$ 3.127,92	R\$ 30.798,00	R\$ 3.127,92	R\$ 30.798,00
3.3 Demanda Faturada	R\$ 37.850,79	R\$ 12.414,23	R\$ 19.712,69	R\$ 6.465,33
3.4 Adicional de Bandeira	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.5 Taxas CCEE		R\$ 0,00		R\$ 5.640,00
3.6 Descontos Concedidos		R\$ 0,00		R\$ 0,00
3.7 Iluminação Pública		R\$ 50,00		R\$ 50,00
3.8 Custo Energia do Gerador		R\$ 0,00		R\$ 0,00
3.9 Demanda de Ultrapassagem	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
3.10 Encargo COVID 19	0	R\$ 0,00		R\$ 0,00
TOTAL		R\$ 196.902,34		R\$ 120.380,64

Fonte: CEOS (2023)

Conforme apresenta a Figura 11, a unidade apresentou uma economia média mensal de R\$76,5 mil com redução de custos próxima a 39%.

Figura 11: Resultados da Simulação – ACR vs ACL (I5)



Fonte: CEOS (2023)

4.2. Contratação energia convencional

Ao considerar o fornecimento da Unidade Consumidora (UC) por meio de energia convencional, os valores da economia sofrem alterações. Isso ocorre devido à valorização em R\$/MWh do preço da categoria convencional, que é mais vantajosa em comparação com a categoria incentivada. No entanto, é importante observar que, nesse tipo de fornecimento, não há aplicação de descontos na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD). A Figura 12 ilustra esses custos tarifários:

Figura 12: Tarifas utilizadas – ACR vs ACL (CONV)

2. TARIFICAÇÃO COM IMPOSTOS	MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE	
	Horário Ponta	Horário Fora Ponta	Horário Ponta	Horário Fora Ponta
2.1 Demanda (R\$/kW)	61,0497	20,0230	61,0497	20,0230
2.2 Energia (R\$/kWh)	0,5948	0,3797	0,1516	0,1516
2.3 Transporte de Energia (R\$/kWh)	0,1203	0,1203	0,1203	0,1203
2.4 Custo Gerador à Diesel (R\$/kWh)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Tarifa energia final equivalente (R\$/kWh)	0,72	0,50	0,27	0,27

Fonte: CEOS (2023)

Ainda buscando uma análise realística, também foi considerado a seguinte relação de impostos nas tarifas:

- i. ICMS: 18,00%
- ii. PIS: 0,78%
- iii. COFINS: 3,38%

Ao obter a relação tarifária e a projeção de consumo da unidade, é viável realizar as análises de custos em cada ambiente de contratação de energia.

A Figura 13 apresenta as projeções supracitadas:

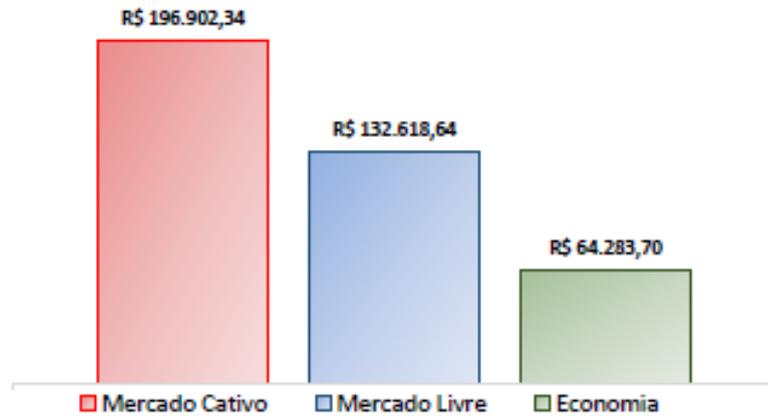
Figura 13: Fatura de Energia com impostos – ACR vs ACL (CONV)

3. FATURA DE ENERGIA COM IMPOSTOS		MERCADO CATIVO		MERCADO LIVRE	
Itens Faturáveis	Horário Ponta	Horário Fora Ponta	Horário Ponta	Horário Fora Ponta	
3.1 Consumo de Energia	R\$ 15.465,26	R\$ 97.196,14	R\$ 3.940,35	R\$ 38.797,34	
3.2 Transporte de Energia	R\$ 3.127,92	R\$ 30.798,00	R\$ 3.127,92	R\$ 30.798,00	
3.3 Demanda Faturada	R\$ 37.850,79	R\$ 12.414,23	R\$ 37.850,79	R\$ 12.414,23	
3.4 Adicional de Bandeira	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
3.5 Taxas CCEE		R\$ 0,00		R\$ 5.640,00	
3.6 Descontos Concedidos		R\$ 0,00		R\$ 0,00	
3.7 Iluminação Pública		R\$ 50,00		R\$ 50,00	
3.8 Custo Energia do Gerador		R\$ 0,00		R\$ 0,00	
3.9 Demanda de Ultrapassagem	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	
3.10 Encargo COVID 19	0	R\$ 0,00		R\$ 0,00	
TOTAL		R\$ 196.902,34		R\$ 132.618,64	

Fonte: CEOS (2023)

Analisando a descrição das faturas de energia nestes cenários, é revelado que realizando a contratação de energia convencional, a unidade também apresenta economia em relação ao mercado cativo. A Figura 14 apresenta a economia média mensal:

Figura 14: Resultados da Simulação – ACR vs ACL (CONV)



Fonte: CEOS

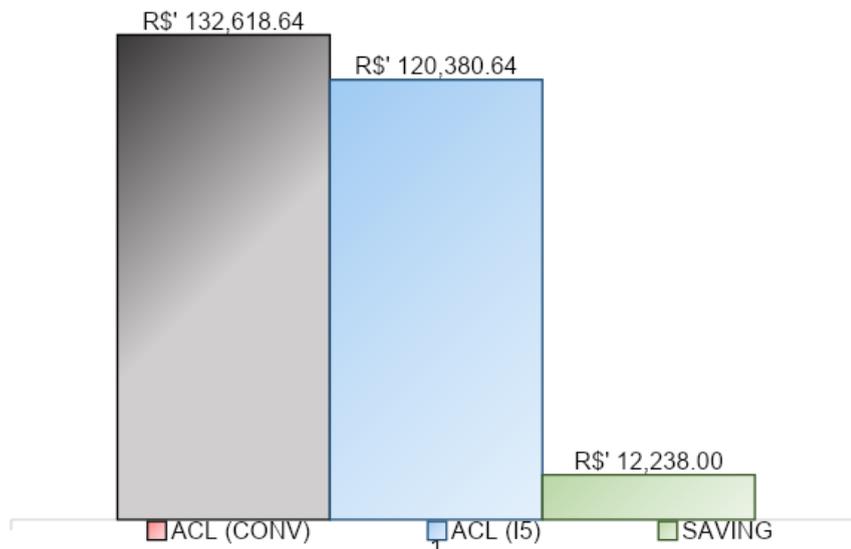
4.3. Economia: ACL (I5) vs ACL (CONV)

Após as descrições encontradas, é identificado um panorama impactante nos custos da unidade. Ao optar pela contratação da energia incentivada I5, a projeção de custos revela uma economia significativa em relação ao ACL com energia convencional.

Este diferencial econômico é resultante não apenas da valorização mais favorável em R\$/MWh no ambiente livre, mas também da aplicação de descontos significativos na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD).

A Figura 15 apresenta o paralelo de custos de energia no Ambiente de Contratação Livre sendo possível observar a diferença de custos das diferentes fontes.

Figura 15: Paralelo de custos no ACL – ACL (CONV) vs ACL (I5)



Fonte: CEOS (2023)

5. CONCLUSÕES

Após a finalização do trabalho é possível comprovar o quão é benéfico a migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) em determinados cenários. As grandes empresas enfrentam desafios e buscam reduzir seus custos, e nesse cenário, a possibilidade de negociar a tarifa aparece como uma excelente oportunidade. Além disso, foi possível observar de forma mais detalhada como é feito o Estudo de Viabilidade de uma unidade consumidora. Durante o processo, as estratégias para definir a melhor modalidade tarifária, tipo de energia a ser contratada e o desconto aplicável são cruciais para que se obtenha a melhor economia possível.

Desta forma, a análise de viabilidade para transição ao mercado livre de energia, com os dados apresentados evidenciam oportunidades significativas para otimização de custos e flexibilidade operacional. O Ambiente de Contratação Livre se destaca como uma opção estratégica, oferecendo não apenas uma valoração mais vantajosa em R\$/MWh, mas também a possibilidade de escolher fontes incentivadas, proporcionando descontos adicionais na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD). Esta mudança não só promove a eficiência financeira, mas também alinha a operação energética com práticas mais sustentáveis.

A unidade avaliada obteve a viabilidade alcançada seguindo os parâmetros analisados, considerando a contratação de energia incentivada I5, e, também, para a energia convencional. Contudo, o destaque deste trabalho fica-se com a migração com energia incentivada I5, onde apresentou o maior índice de economia com cerca de 39%, garantindo um saving médio mensal de R\$76,5 mil.

No futuro, estudos mais detalhados poderão desenvolver uma melhor eficiência para o mercado de uma forma geral. Outros fatos que geram vantagens são incentivos e leis governamentais, políticas voltadas para o crescimento e expansão do setor. Outra possibilidade também são os contratos de desconto garantido, em que os consumidores firmam minutas contratuais com comercializadores ou geradores e garantem sua economia fixa.

O Mercado Livre de Energia tem crescido cada vez mais, tendo como base dados de setembro de 2023, o Brasil possui 35.142 unidades consumidoras já migradas e 5.883 unidades com migração recente. A tendência é que continue em expansão, haja visto que recentemente foram sancionadas leis para a abertura e entrada de outros subgrupos chegando até a classe residencial em 2028.

Diante de todo o contexto citado, se tornam claras as vantagens do consumidor ter a liberdade de escolha, negociando seus contratos, buscando obter o maior percentual de economia. As negociações são realizadas de acordo com o modelo do consumidor, tendo como possibilidade a sazonalização do consumo durante o ano e uma melhor distribuição dos montantes de energia.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a empresa CEOS Energia pela ajuda no levantamento dos dados. Através dos mesmos, juntamente com o conhecimento prévio dos responsáveis, foi possível realizar o Estudo de Viabilidade. Além disso, agradecemos a todos colegas de faculdade e trabalho, que contribuíram de alguma forma com o conhecimento compartilhado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACEEL, Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia. Mercado livre de energia atrai 5.883 unidades consumidoras em 12 meses, maior taxa em dois anos. Disponível em: <[ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Postos Tarifários. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/consumidor-de-energia/tarifas/postos-tarifarios>>. Acesso em: 26 abr. 2023.](https://abraceel.com.br/destaques/2023/09/mercado-livre-de-energia-atrai-5-883-unidades-consumidoras-em-12-meses-maior-taxa-em-dois-anos/#:~:text=DestaquesPress%20Releases-,Mercado%20livre%20de%20energia%20atrai%205.883%20unidades%20consumidoras%20em%2012,maior%20taxa%20em%20dois%20anos&text=O%20mercado%20livre%20de%20energia,registrar%20n%C3%BAmeros%20expressivos%20de%20expans%C3%A3o.>></p></div><div data-bbox=)

ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Procedimentos de Regulação. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/proret>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Regras de Comercialização. Disponível em: <https://antigo.aneel.gov.br/web/guest/audiencias-publicas-antigas?p_p_id=participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet&p_p_lifecycle=2&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_cacheability=cacheLevelPage&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_idDocumento=30467&participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_tipoFaseReuniao=fase&participacaopublica_WAR_participacaopublicaportlet_jspPage=%2Fhtml%2Fpp%2Fvisualizar.jsp>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Regulação do Setor Elétrico Brasileiro. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/publicacoes/regulacao-do-setor-eletrico-brasileiro>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Homologatória. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20233202ti.pdf>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa ANEEL nº 1.000. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20211000.pdf>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Resolução Normativa ANEEL nº 1.031. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren20221031.pdf>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

ANEEL, AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. Saiba mais sobre a comercialização de energia, Mercado. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/mercado>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CCEE, CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Análise das migrações ao ACL – 2010 a 2022 (janeiro a outubro). Análise das migrações ao ACL – 2010 a 2022 (janeiro a outubro). Acesso em: 13 maio 2022.

CCEE, CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Conceito de Preço. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/precos/conceitos-precos>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

CCEE, CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Conduzimos e Inovamos o Mercado de Energia. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/relatoriodesustentabilidade/mercados/>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CEOS ENERGIA. Estudo de Viabilidade. Disponível em: <<https://www.ceosenergia.com.br/>>. Acesso em: 20 abr. 2023.

CMSE, COMITÊ DE MONITORAMENTO DO SISTEMA ELÉTRICO. Conselhos e Comitês. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cmse#:~:text=O%20Comit%C3%AA%20de%20Monitoramento%20do,em%20todo%20o%20territ%C3%B3rio%20nacional>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CNPE, CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA. Conselhos e Comitês. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe#:~:text=O Conselho Nacional de Política,políticas e diretrizes de energia>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CPFL, Companhia Paulista de Força e Luz. Liberdade para comprar e negociar energia. Disponível em: <<https://cpflsolucoes.com.br/mercado-livre/>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

CPFL SOLUÇÕES. Conheça algumas das principais entidades do setor elétrico e entenda suas atribuições. Disponível em: <<https://cpflsolucoes.com.br/conheca-algumas-das-principais-entidades-do-setor-eletrico-e-entenda-suas-atribuicoes/>>. Acesso em: 3 dez. 2023.

EL HAGE, Fábio S.; FERRAZ, Lucas P. C.; DELGADO, Marco A. P. A estrutura tarifária de energia elétrica. 2. ed. São Paulo: Synergia Editora, 2023. 224 p. (P&D ANEEL). Disponível em: <<https://synergiaeditora.com.br/produto/a-estrutura-tarifaria-de-energia-eletrica-2-edicao-pd-a-neel/>>

TONDOWSKI, Mariana Gomide. Comercialização de energia elétrica no ambiente de contratação livre e no ambiente de contratação regulada e o direito contratual. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2023. 156 p. Dissertação (Mestrado em Direito). Disponível em: <<https://repositorio.pucsp.br/jspui/handle/handle/26786>>. Acesso em: 4 dez. 2023