

Estudo de caso de viabilidade financeira na migração de um consumidor com demanda inferior a 500 [kW] para o mercado livre de energia

Kaio Leonardo Oliveira Rosa, Vinícius Souza Magalhães, Luís Fernando Pagotti

Resumo — Considerando a relevância da análise antecipada de viabilidade econômica, este trabalho buscou avaliar a viabilidade financeira, a partir da perspectiva do cliente, da migração de um consumidor de demanda inferior a 500 [kW], do mercado cativo (Ambiente de Contratação Regulada - ACR) para o mercado livre (Ambiente de Contratação Livre - ACL), de acordo com as novas regras de comercialização de energia no Brasil que entrarão em vigor no ano de 2024. Serão realizadas comparações entre os custos da compra de energia nas duas situações, envolvendo o emprego de tarifas incentivadas, oriundas de fontes renováveis. Tendo isso em vista, e levando em consideração que a unidade consumidora será representada por agente varejista perante a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, constatou-se uma economia mensal aproximada de 21,84%.

Palavras-chave: mercado livre de energia, viabilidade financeira, energia elétrica.

Abstract — Considering the relevance of early analysis of economic options, this work sought to evaluate the financial strategy, from the customer's perspective, of the migration of a consumer with demand of less than 500 [kW], from the captive market (Regulated Contracting Environment - ACR) to the free market (Free Contracting Environment - ACL), in accordance with the new energy trading rules in Brazil that will come into force in 2024. Comparisons will be made between the costs of purchasing energy in both situations, involving the use of incentivized tariffs, coming from renewable sources. With this in mind and taking into account that the consumer unit will be represented by the retail agent before the Electricity Trading Chamber, a monthly saving of approximately 21.84% was found.

Keywords: free energy market, financial viability, electric energy.

I. INTRODUÇÃO

A combinação de novas tecnologias associadas ao crescimento populacional corrobora com o aumento do consumo energético no Brasil. Nesse contexto, a demanda energética solicitada por consumidores presentes no ambiente regulado cresceu gradativamente nos últimos anos. [1]

Além disso, em certos momentos do ano, podem ocorrer crises hídricas que resultam em um acréscimo nas faturas de energia dos consumidores. Isso ocorre devido ao sistema de bandeiras tarifárias, que indica as condições de geração de energia hidrelétrica e implica na cobrança de valores adicionais nas contas dos consumidores optantes

pelo mercado cativo. [2]

Dentro desse cenário, a busca por alternativas que tenham como alvo a diminuição dos custos relacionados à energia elétrica torna-se cada vez mais importantes, não só para consumidores que possuem elevada quantidade de consumo, mas também para os de média e baixa demanda energética. [3]

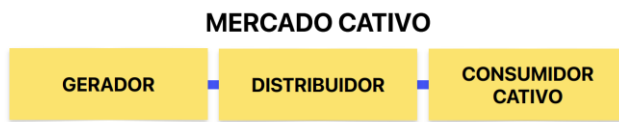
O objetivo deste trabalho é avaliar os custos de migração de um consumidor típico do grupo A4 com demanda inferior a 500 [kW], do mercado cativo para o mercado livre de energia.

II. MERCADO LIVRE DE ENERGIA E MERCADO CATIVO

No mercado cativo, denominado Ambiente de Contratação Regulada (ACR), as condições de fornecimento, que englobam as tarifas referentes ao consumo de energia, são determinadas, estabelecidas e garantidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e por regulamentações governamentais, sem oportunidade de negociação direta entre o consumidor e seu fornecedor de energia. Esse modelo idealizado posteriormente à crise de energia do ano de 2002 (conhecido como “APAGÃO”), conseguiu superar o problema da crise energética no Brasil, evitando racionamentos de energia e garantindo a evolução da diversidade da matriz energética brasileira, adicionando significativos montantes de reserva de energias renováveis e não renováveis. Embora tenha sido um modelo de sucesso, já se passaram vinte anos, e novos ajustes se fazem necessários para garantir um suprimento de energia contínuo e com custos mais razoáveis. [4]

Os Consumidores Cativos são aqueles que necessariamente recebem serviços da concessionária à qual estão conectados, pagando uma única fatura mensal que engloba serviços de distribuição, geração, tarifas estabelecidas pelo governo, encargos e impostos.

A Figura 1 ilustra a relação unilateral entre os atores do mercado de energia: Gerador, Distribuidor e Consumidor no Ambiente de Contratação Regulada. [5]

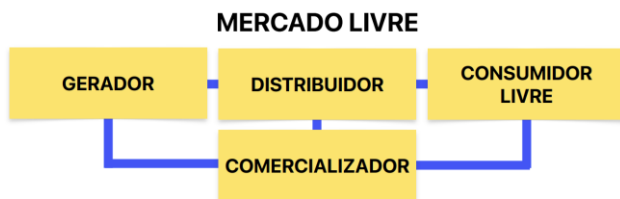


Fonte: ABRACEEL, adaptado.

Figura 1 – Relação unilateral no Mercado Cativo

No mercado livre de energia ou Ambiente de Contratação Livre (ACL) os participantes têm autonomia para negociar livremente as condições do contrato de compra e venda da energia, como preço, prazo, quantidade, período de fornecimento, entre outras.

Entretanto, apesar de os consumidores desse tipo continuarem sendo cobrados pelos custos relacionados ao transporte de energia, ou seja, pela utilização dos sistemas de distribuição e transmissão, bem como pelos encargos setoriais, eles estão isentos do pagamento de tarifas pré-determinadas associadas ao consumo de energia, incluindo o sistema de bandeiras tarifárias. Além disso, o consumidor livre tem a flexibilidade de adquirir energia, independentemente da sua origem, seja ela convencional ou incentivada. A Figura 2 ilustra a relação flexível entre os atores do setor de energia no mercado livre. [5]



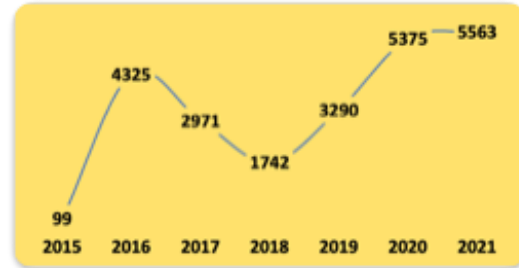
Fonte: ABRACEEL, adaptado.

Figura 2 – Ilustração da relação flexível de contratação de energia no mercado livre

Com a possibilidade de significativa redução de custos no Ambiente de Contratação Livre (ACL), cada vez mais empresas estão migrando para esse mercado em busca de preços mais competitivos, maior previsibilidade nos negócios e a possibilidade de escolher a origem da sua fonte de energia, permitindo a negociação de créditos de carbono e “energia verde”.

A Figura 3 ilustra o quantitativo de novas unidades consumidoras aderidas anualmente ao ACL no período

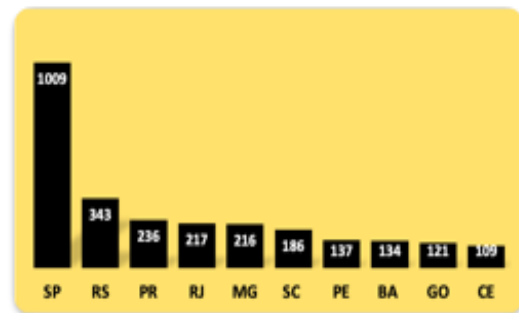
de 2015 até 2021. [6]



Fonte: Canal Energia, adaptado.

Figura 3 – Ilustra o quantitativo de novas unidades consumidoras no ACL no período de 2015 até 2021

A figura 4 demonstra os Estados-membros com maior volume de migrações no primeiro semestre de 2023. [7]



Fonte: Canal Energia, adaptado.

Figura 4 – Estados-membros com maior volume de migrações no primeiro semestre de 2023

O mercado livre de energia, foi instituído com a publicação da Resolução 265, em 13 de agosto de 1998, da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), que estabeleceu as condições para o exercício da atividade de comercialização de energia elétrica. À época, consumidores com demanda maior que 10 [MW] foram autorizados a comprar livremente sua energia. Desde então, várias leis e resoluções foram criadas para regulamentar seu funcionamento, garantir a concorrência, a transparência no setor e possibilitando a entrada de novos consumidores com demandas cada vez menores. [8]




Em 2018, o Ministério de Minas e Energia publicou a Portaria 514/18, que foi um passo inicial de preparação do mercado visando a redução dos requisitos mínimos de demanda para a caracterização de consumidores livres. Essa medida foi alcançada através da redução gradual do patamar mínimo de carga (10[MW], 3[MW], 2,5[MW] e 2[MW]) [9]. Em 2019, a Portaria 465/19 estabeleceu um cronograma para permitir que todos os consumidores com carga superior a 500[kW] possam ingressar no mercado livre [10]. Em 27 de setembro de 2022, a Portaria Normativa n.º 50/GM/MME [11], tendo em vista o disposto na

Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995 [12], inovou a regulação do mercado livre de energia, dispondo que:

§ 1º A partir de 1º de janeiro de 2024, os consumidores classificados como Grupo A, nos termos da regulamentação vigente, poderão optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou autorizado de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional.

§ 2º Os consumidores de que trata o § 1º com carga individual inferior a 500kW, no exercício da opção de que tratam os artigos 15 e 16 da Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995, serão representados por agente varejista perante a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.

Isso representa um grande avanço em relação às legislações anteriores, que fixavam o limite mínimo de 500[kW] para a escolha do fornecedor. Com isso, qualquer consumidor do Grupo A com carga instalada superior a 75 [kW], independentemente de seu consumo, pode optar por comprar energia elétrica de qualquer fornecedor, sem restrições. O próximo passo, de abertura total do mercado, permitirá o acesso de todos os consumidores de energia elétrica ao mercado livre, inclusive os atendidos em baixa tensão, como ilustrada a previsão deste processo na Figura 5.

1ª ETAPA Janeiro 2024	2ª ETAPA Janeiro 2026	3ª ETAPA Janeiro 2028
 Todos os consumidores do grupo A	 Alguns consumidores do grupo B (Baixa tensão)	 Demais consumidores do grupo B (Baixa tensão)
Alta tensão (Subgrupos A1, A2, e A3) Média Tensão (Subgrupos A3a e A4) Sistemas subterrâneos (Subgrupo A5) Inclui algumas indústrias e grandes comerciantes, como cervejeiras e redes de supermercado.	Subgrupo B3 (demais empresas) Subgrupo B4 (iluminação pública) Inclui todas as empresas inscritas sob um CNPJ válido, e também a iluminação pública.	Subgrupo B1 (residencial, e residencial de baixa renda) Subgrupo B2 (rural e cooperativa de eletrificação rural) Inclui todas as residências urbanas, independente da faixa de renda e todos os consumidores rurais.

Fonte: CCEE, adaptado.

Figura 5 – Previsão de abertura do mercado livre para demais consumidores

A partir de 2024, todos clientes conectados em média tensão poderão aderir ao Mercado Livre de Energia através de um Agente Comercializador Varejista. Este agente tem a responsabilidade de representar essas pequenas de-

mandas na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Tem isso em vista e considerando a relevância da análise antecipada de viabilidade econômica, este trabalho buscou avaliar a viabilidade financeira, a partir da perspectiva do cliente, da migração de um consumidor de demanda inferior a 500 [kW], do mercado cativo (Ambiente de Contratação Regulada - ACR) para o mercado livre (Ambiente de Contratação Livre - ACL), de acordo com as novas regras de comercialização de energia no Brasil que entrarão em vigor no ano de 2024.

III. MODELO INSTITUCIONAL DO SETOR ELÉTRICO

O Conselho Nacional de Política Energética – CNPE define a política energética do país e define as diretrizes do setor. É ligado à Presidência da República e presidido pelo Ministro de Minas e Energia, sendo composto por membros da administração do governo federal e representantes escolhidos pela Presidência da República. [13]

O Ministério de Minas e Energia - MME é responsável pelo planejamento, gestão e desenvolvimento da legislação do setor, supervisão e controle da execução das políticas direcionadas ao desenvolvimento energético do país, traçadas pelo CNPE.

A Empresa de Pesquisa Energética – EPE é responsável pela realização de pesquisas com a finalidade de subsidiar e dar apoio técnico ao planejamento e implementação das ações do MME, visando a expansão e segurança do sistema elétrico. Habilita tecnicamente os empreendimentos que participam dos leilões de energia realizados pela ANEEL.

O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE identifica dificuldades e obstáculos de caráter técnico, ambiental, comercial, institucional e outros que afetem, ou possam afetar, a regularidade e a segurança de abastecimento e atendimento à expansão dos setores de energia.

A Agência Nacional de Energia Elétrica é uma Autarquia com finalidade a regulação e fiscalização da geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica no âmbito brasileiro, de acordo com as políticas e diretrizes do governo federal. Além de aprovar as Regras e Procedimentos de Comercialização de energia elétrica, também define as tarifas de transporte e consumo, assegura o equilíbrio econômico-financeiro das concessões e resolve conflitos e litígios no âmbito administrativo, no que tange à assuntos de sua área.

O Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS é responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN). Além de realizar o

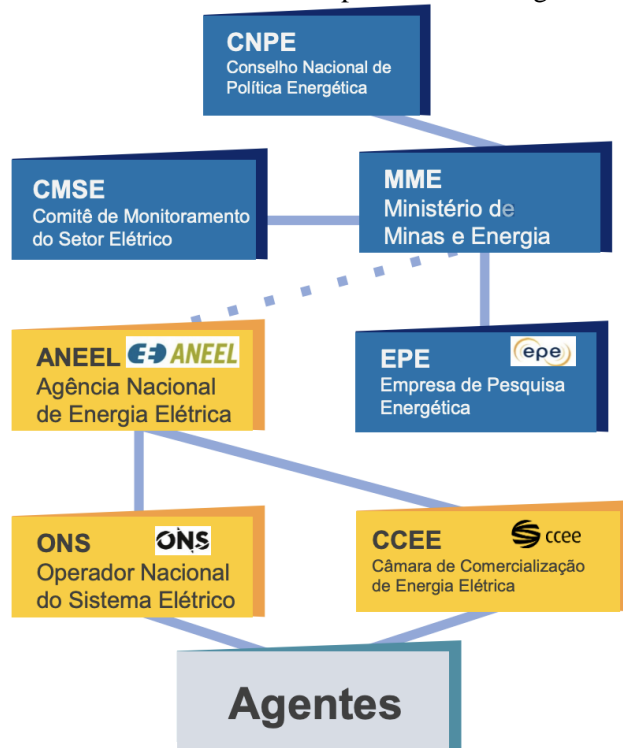
planejamento da operação dos sistemas isolados do país, também age sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE é responsável por realizar a Contabilização e Liquidação financeira do Mercado de Curto Prazo, além de outras atribuições legais. Também age sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel).

Entre os participantes da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) estão incluídas as organizações que operam no segmento energético, abrangendo as áreas de geração, distribuição, comercialização e consumo (restrito aos consumidores livres e consumidores especiais).

Ao adquirir a condição de agente da CCEE, a empresa é encarregada de negociar energia de acordo com as normas estabelecidas no mercado, engajando-se tanto em leilões no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) quanto no Ambiente de Contratação Livre (ACL). Nesse cenário, até setembro de 2023 existem 84 Agentes Varejistas registros e aptos a representarem Unidades Consumidoras junto à CCEE. [14]

Conforme disposto no Modelo Institucional do Setor Elétrico, a organização do organograma do Modelo Institucional do Setor Elétrico está representada na Figura 5.



Fonte: ABRACEEL, adaptado.[5]

Figura 6 - Modelo Institucional do Setor Elétrico

IV. COMPOSIÇÃO DA FATURA DE ENERGIA

As modalidades tarifárias são um conjunto de tarifas aplicáveis ao consumo de energia elétrica e à demanda de potência ativa. Elas são definidas de acordo com o Grupo Tarifário, segundo as opções de contratação definidas na Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021 [15] e no Módulo 7 dos Procedimentos de Regulação Tarifária – Proret [16]. As modalidades estão divididas em Grupo A e Grupo B.

O Grupo A compreende consumidores atendidos com tensão elétrica igual ou superior a 2,3 kV e são classificados em alta tensão. Este é subdividido em 4 grupos:

- Subgrupo A1 - nível de tensão de 230 kV ou superior;
- Subgrupo A2 - nível de tensão de 88 a 138 kV;
- Subgrupo A3 - nível de tensão de 69 kV;
- Subgrupo A3a - nível de tensão de 30 a 44 kV;
- Subgrupo A4 - nível de tensão de 2,3 a 25 kV;
- Subgrupo AS – nível de tensão inferior a 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

O Grupo B compreende os consumidores de baixa tensão, atendidos com tensão inferior a 2,3kV.

As Modalidades Tarifárias do Grupo A têm suas tarifas divididas em duas modalidades: Tarifa Horária Azul e Tarifa Horária Verde.

A Tarifa Horária Azul possui tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia (postos tarifários). Disponibilizada para todos os subgrupos do grupo A.

A Tarifa Horária Verde apresenta tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia (postos tarifários), e de uma única tarifa de demanda de potência. Disponível apenas para os subgrupos A3a, A4 e AS.

Os Postos Tarifários permitem distinguir as contratações e as cobranças diferenciadas das tarifas de energia e demanda ao longo do dia, de acordo com as diferentes modalidades tarifárias: Horários de Ponta e Fora de Ponta.

O Posto ou “Horário” de Ponta é um período de três horas consecutivas durante o dia (exceto aos sábados, domingos e feriados nacionais), determinado pela curva de carga do sistema elétrico da distribuidora. É aprovado pela ANEEL para todas as áreas de concessão. Geralmente compreendido entre às 18h e 21h.

O Posto ou “Horário” fora de ponta: é o período formado pelas horas diárias consecutivas que complementam aquelas definidas nos postos de ponta e intermediário (no caso da Tarifa Branca do grupo B). Dentro do Horário

Fora de Ponta, inclui-se o Horário Reservado, destinado à aplicação de tarifas especiais para atividades específicas como consumidores irrigantes, geralmente compreendido entre as 0h e as 6h.

A Tarifa do Consumo de Energia Elétrica (TE) pode apresentar diferentes termos técnicos, que podem variar de acordo com o tipo de contratação de energia elétrica, seja no mercado cativo ou livre. É o valor referente ao consumo de energia elétrica propriamente dito, ou seja, a quantidade de energia que foi utilizada pelo consumidor no período de faturamento, geralmente indicado em [MWH] ou [kWH].

A TUST (Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão) é o valor referente à utilização do sistema de transmissão de energia elétrica, também conhecido como rede básica, que é responsável por transportar a energia elétrica das usinas geradoras até as empresas distribuidoras, e a manutenção e operação da infraestrutura do setor.

A TUSD (Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição) é o valor referente à utilização do sistema de distribuição de energia elétrica, que é responsável por levar a energia elétrica até o ponto de acesso do consumidor. É importante ressaltar que, no mercado livre, esses termos técnicos podem ter outras nomenclaturas e/ou apresentar diferentes metodologias de cobrança, uma vez que há maior liberdade contratual entre as partes. Já no mercado cativo, as tarifas são reguladas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e, portanto, os valores são mais padronizados. Ocasionalmente, os valores de TUST são agregados à TUSD unificando a cobrança da tarifa de uso do sistema. Geralmente indicado em [MWH] ou [kWH] para o consumo e [MW] ou [kW] para a demanda.

No Mercado Cativo, adicionalmente às tarifas de TE e TUSD, existem as bandeiras tarifárias, com três categorias de acréscimos, representadas pelas cores verde, amarela e vermelha, cada uma apresentando características distintas, e com os seguintes valores no ano de 2023:

- Bandeira verde: não há aumento na tarifa devido às condições favoráveis de geração de energia.
- Bandeira amarela: há um acréscimo de R\$ 0,015 para cada [kWH] consumido, devido a condições menos favoráveis de geração.
- Bandeira vermelha - Patamar 1: há um acréscimo de R\$ 0,040 para cada [kWH] consumido, devido a condições de geração mais custosas.
- Bandeira vermelha - Patamar 2: há um acréscimo de R\$ 0,060 para cada [kWH] consumido, devido a condições de geração ainda mais custosas.

No mercado Livre de energia o faturamento é gerenciado pela CCEE (Câmara de Comercialização de Energia

Elétrica), em que os valores de tarifas e encargos são cobrados mensalmente de forma separada. Dentre os encargos temos: a contribuição associativa, a garantia financeira e a reserva contratada. Esses encargos são repassados aos consumidores finais por meio das tarifas de energia elétrica. [17]

As tarifas de energia no mercado livre são definidas livremente entre os atores e as regras de competição de mercados, são também influenciadas por fatores sazonais, políticos e de Liquidação das Diferenças ou financeiras.

A liquidação financeira é um processo fundamental no mercado livre de energia elétrica. Ele ocorre para apurar e efetuar os pagamentos e recebimentos financeiros relacionados às transações de compra e venda de energia elétrica entre os agentes do mercado. No contexto da energia elétrica, a liquidação financeira tem o objetivo de equilibrar os valores financeiros envolvidos nas operações realizadas entre os agentes, considerando as diferenças entre a energia contratada e a energia efetivamente consumida ou produzida.

A liquidação financeira é realizada pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). A CCEE recebe as informações de medição e de contratos dos agentes e realiza os cálculos necessários para apurar as diferenças entre a energia contratada e a energia consumida. Com base nessas diferenças, a CCEE determina os valores financeiros a serem pagos ou recebidos pelos agentes. Essa apuração considera também outros fatores, como os preços de energia, os encargos setoriais, as tarifas de uso do sistema de transmissão, entre outros. Após a apuração, a CCEE emite as faturas de liquidação financeira, que detalham os valores devidos por cada agente. Esses valores devem ser quitados pelos agentes dentro dos prazos estabelecidos pela CCEE.

O PLD (Preço de Liquidação das Diferenças) é um indicador utilizado no mercado livre de energia elétrica no Brasil para estabelecer o preço de curto prazo da energia elétrica transacionada entre os agentes. O PLD é definido e divulgado semanalmente pela CCEE, com base em um cálculo que considera a oferta e demanda de energia no sistema elétrico. Ele reflete as condições de geração e consumo de energia, assim como os custos associados à operação do sistema. O cálculo do PLD leva em conta diversos fatores, como a disponibilidade de usinas geradoras, as condições hidrológicas, as restrições de transmissão, os custos marginais de operação, entre outros. Essas informações são inseridas em um modelo matemático conhecido como "Programa Mensal de Operação" (PMO), que é utilizado para simular o despacho de energia e determinar os preços. [18]

O PLD é expresso em reais por megawatt-hora

(R\$/MWh) e varia de acordo com as condições do mercado. Em períodos de maior oferta de energia, o PLD tende a ser mais baixo, refletindo a menor escassez de energia. Por outro lado, em períodos de menor disponibilidade de energia, o PLD tende a ser mais alto, refletindo uma maior escassez e, conseqüentemente, custos de operação mais elevados. O PLD é utilizado como referência para precificação das operações de compra e venda de energia elétrica no mercado livre, auxiliando na definição dos contratos e nas liquidações financeiras entre os agentes. Além disso, o PLD também é utilizado para cálculos de encargos e subsídios do setor elétrico.

É importante ressaltar que o PLD é apenas uma referência de preço e não representa necessariamente o valor pelo qual a energia é comercializada entre os agentes. O preço final pode ser influenciado por negociações e acordos estabelecidos entre os participantes do mercado livre.

V. ESTUDO DE CASO

O estudo de caso analisado caracteriza-se por uma unidade consumidora representada por um supermercado de médio porte. Esta unidade faz parte de uma rede local com várias filiais pelo estado de Goiás. A fim de avaliar a viabilidade financeira de qualquer unidade comercial ou industrial de mesmo porte do caso em análise, será considerada a migração isolada desta unidade, e não de toda a rede de lojas, a qual estará apta a migrar para o mercado livre de energia a partir do ano de 2024. A Tabela I ilustra as características de consumo mensal desta unidade em análise.

Tabela I - Dados de Consumo Mensal do Consumidor

Consumo de Energia [kWh] por posto horário		
Horário Ponta	4320,1	kWh
Horário Fora Ponta	31710	kWh
Horário Reservado	9324	kWh
Consumo de Demanda [kW] por posto horário		
Demanda Contratada	180	kW
Horário Ponta	97,86	kW
Horário Fora Ponta	110,46	kW
Horário Reservado	91,98	kW
Encargos Setoriais para o Consumidor		
ICMS	17%	
PIS	1,0826%	
COFINS	4,9866%	

Para a situação em análise serão consideradas para fins de faturamento a Demanda Contratada e os consumos nos três postos horários. Serão considerados como valores médios mensais de consumo por todo o ano.

A Tabela II apresenta os valores das tarifas praticadas

pela concessionária de energia local e reguladas pela Resolução Homologatória nº 3.130, de 18 de outubro de 2022 [19]. Valores atualmente em vigor para o mercado cativo de energia elétrica.

Tabela II - Valores das Tarifas Praticadas no Mercado Cativo Modalidade Verde A4 – SEM IMPOSTOS

Tarifas de Energia (TE) em [R\$ / kWh]	
Horário Ponta	0,43701
Horário Fora Ponta	0,27282
Horário Reservado	0,27282
Tarifas de Uso do Sistema (TUSD) em [R\$ / kWh]	
Horário Ponta	1,47376
Horário Fora Ponta	0,13933
Horário Reservado	0,13933
Tarifa de Demanda em [R\$ / kW]	22,94

A Tabela III apresenta as propostas de valores das tarifas praticadas pelo mercado livre de energia, obtidas junto a um Agente Comercializador Varejista local e homologado pela CCEE.

Tabela III - Valores das Tarifas Praticadas no Mercado Livre Modalidade Verde A4 com fonte incentivada

Tarifas de Energia (TE) em [R\$ / kWh] - sem impostos	
Horário Ponta	0,23
Horário Fora Ponta	0,23
Horário Reservado	0,23
Tarifas de Uso do Sistema (TUSD) em [R\$ / kWh] - sem impostos e com incentivos	
Horário Ponta com desconto de 50%	0,73688
Horário Fora Ponta sem desconto	0,13933
Horário Reservado sem desconto	0,13933
Tarifa de Demanda em [R\$ / kW] - sem impostos e com desconto de 50%	11,47

Na Tabela III, diferentemente, as tarifas relativas ao uso do sistema de distribuição: TUSD de Demanda e de Energia, estão homologadas pela Resolução Normativa Aneel nº 1.031, de 26 de julho de 2022 [20]. Esta resolução em conjunto com a Resolução 3130 [19], estabelecem um incentivo de descontos de 50% nos valores das tarifas TUSD de demandas e de consumo de energia no horário de ponta. Desde que a geração da energia seja oriunda de empreendimentos com base em fonte solar, eólica, de biomassa ou cogeração, qualificadas conforme regulamentação da ANEEL.

Estes incentivos, bancados pelos consumidores do mercado cativo, entre outros, é a principal força motora para viabilizar a migração para o mercado livre de energia.

Baseando-se nos valores dos dados de consumo mensal da Tabela I e das tarifas praticadas nos mercados cativo e livre (Tabela II e III) as Tabelas IV e V apresentam os resultados financeiros da operação deste estudo de caso nos dois sistemas, respectivamente.

Tabela IV - Fatura de energia do consumidor no mercado cativo

Descrição	Quantidade	Tarifas sem impostos	Valor
Demanda Contratada [kW] - TUSD	180	R\$ 22,9400	R\$ 4.129,20
Consumo [kWh] - Horário Ponta - TUSD	4320,1	R\$ 1,4738	R\$ 6.366,79
Consumo [kWh] - Horário Fora Ponta - TUSD	31710	R\$ 0,1393	R\$ 4.418,15
Consumo [kWh] - Horário Reservado - TUSD	9324	R\$ 0,1393	R\$ 1.299,11
Consumo [kWh] - Horário Ponta - TE	4320,1	R\$ 0,4370	R\$ 1.887,93
Consumo [kWh] - Horário Fora Ponta - TE	31710	R\$ 0,2728	R\$ 8.651,12
Consumo [kWh] - Horário Reservado - TE	9324	R\$ 0,2728	R\$ 2.543,77
Subtotal sem Impostos			R\$ 29.296,08
Impostos	ICMS	17%	R\$ 6.473,78
	PIS	1,0826%	R\$ 412,27
	COFINS	4,9866%	R\$ 1.898,95
	Valor Total da Fatura		R\$ 38.081,08

Tabela V - Fatura de energia do consumidor no mercado livre

Descrição	Quantidade	Tarifas sem impostos	Valor
Demanda Contratada [kW] - TUSD com 50% incentivo	180	R\$ 11,4700	R\$ 2.064,60
Consumo [kWh] - Horário Ponta - TUSD com 50% incentivo	4320,1	R\$ 0,7369	R\$ 3.183,40
Consumo [kWh] - Horário Fora Ponta - TUSD	31710	R\$ 0,1393	R\$ 4.418,15
Consumo [kWh] - Horário Reservado - TUSD	9324	R\$ 0,1393	R\$ 1.299,11
Consumo [kWh] - Horário Ponta - TE	4320,1	R\$ 0,2300	R\$ 993,62
Consumo [kWh] - Horário Fora Ponta - TE	31710	R\$ 0,2300	R\$ 7.293,30
Consumo [kWh] - Horário Reservado - TE	9324	R\$ 0,2300	R\$ 2.144,52
Subtotal sem Impostos		R\$	21.396,71
Impostos	ICMS	17%	R\$ 5.059,66
	PIS	1,0826%	R\$ 322,21
	COFINS	4,9866%	R\$ 1.484,15
Taxa de Gestão da Comercializadora / outros		R\$	1.500,00
Valor Total da Fatura		R\$	29.762,73

Na Tabela IV desconsiderou-se a aplicação das taxas de iluminação pública e dos excedentes de Bandeiras Tarifárias. O valor da fatura desse consumidor em análise apresentou um valor total de R\$38.081,08.

Na Tabela V foram aplicados os percentuais de redução nas tarifas TUD em função da opção pela compra de energia incentivada. Foi acrescido uma taxa mensal de gestão da comercializadora. Em alguns casos, a comercializadora desiste de cobrar a taxa de gestão do contrato, agregando esse serviço diretamente no preço da energia. A fatura no mercado livre apresentou um valor total de R\$29.762,73.

A Tabela VI ilustra as despesas de adequação do consumidor às regras de comercialização da CCEE.

Tabela VI – Investimento Inicial

Investimento inicial	Valor	Periodicidade
Adequação do sistema de medição de faturamento - SMF	R\$ 20.000,00	1x
Seguro Garantia	R\$ 2.000,00	Anual
Taxa de Adesão CCEE	R\$ 8.335,00	1x
Total	R\$ 30.335,00	

A Tabela VII apresenta o quadro comparativo do caso em estudo.

Tabela VII - Quadro Comparativo de Economia

Economia Mensal	R\$ 8.318,35	21,84%
Economia Anual	R\$ 99.820,23	
Economia em função do período contratual		
1 Ano		2 Anos
R\$ 69.485,23	R\$ 167.305,46	
3 Anos		
R\$ 265.125,69		

A Tabela VII indica uma economia mensal de R\$8.318,35, totalizando 21,84% de redução na fatura de energia elétrica, o qual coincide com o valor médio de 21% apontado pela CCEE. Para contratos com duração de até 3 anos, a economia alcança R\$265.125,69. Já para contratos por períodos maiores, o valor da tarifa de energia TE, poderá sofrer acréscimos mais significativos em função de índices de correção monetária estabelecidos em contratos.

A migração de um consumidor cativo para o mercado livre, mesmo com demandas inferiores a 500[kW] a partir de 2024, mostra-se bastante atraente.

Alterações nos valores das faturas mensais podem ocorrer em função das variações do consumo de energia dos consumidores. Essa modulação do consumo de energia pode impactar em maiores custos nos contratos do mercado livre e devem ser analisados com mais rigor.

VI. CONCLUSÕES

Este trabalho avaliou a viabilidade financeira na migração para o mercado livre de energia de um consumidor com demanda inferior a 500[kW], que estará autorizado a ingressar nesse mercado, a partir de 2024, através da representação de um Comercializador de Energia Varejista frente a CCEE.

Foram apresentadas as características tarifárias principais envolvendo os dois mercados: Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL).

No mercado cativo (ACR) o consumidor é obrigado a comprar energia diretamente da concessionária de distribuição da sua região. Os preços das tarifas são definidos pela ANEEL, a partir de metodologias legais e de leilões. Nos leilões há a obrigatoriedade de comprar energia de todas as fontes: renováveis de pequeno porte e custo superior, e de grandes empreendimentos fósseis e hídricos. Esses valores naturalmente mais elevados, não podem ser negociados entre as partes e são reajustados com uma periodicidade de dois anos. Adicionalmente, as bandeiras tarifárias (amarela e vermelha) elevam os preços em determinadas épocas do ano, em função de condições hídricas desfavoráveis e a entrada de fontes emergenciais fósseis. Embora esse modelo de mercado cativo (ACR) apresente valores de tarifas superiores, foi o responsável por retirar o Brasil da crise energética de racionamento de 2002, conhecido como “Apagão”.

No mercado livre (ACL), os preços das tarifas de energia (TE) são livremente negociados entre os geradores e os consumidores. Este mercado é administrado pela CCEE, que define as regras de comercialização e os balanços financeiros e energéticos dos contratos de compra e venda. A cada ano, um número maior de consumidores adere a esse mercado, atraídos pelos preços mais competitivos. O ambiente de contratação livre também é empregado em outros países, com regras próprias em função das suas especificidades.

Com a legislação pertinente abrindo a oportunidade de ingresso de todos os consumidores do Grupo A, no mercado livre a partir de 2024, independente da sua potência, haverá uma significativa expansão desse mercado. Abrindo novas oportunidades de trabalho na área da engenharia elétrica e demais ramos profissionais, a partir de consultorias e da nova modalidade de comercialização Varejista.

Não obstante às vantagens financeiras da opção pelo mercado livre, há considerações a serem observadas para a escolha definitiva desta migração. Destacando-se: o

montante de energia envolvida na negociação, as modificações na infraestrutura de medição, as taxas de adesão e de gerenciamento dos contratos.

Outro fator importante que merece ser destacado é que o consumidor não vai ficar livre das ações da concessionária de energia local. Os aborrecimentos e prejuízos decorrentes das interrupções no fornecimento de energia oriundos das sobrecargas nas redes de distribuição, ou por adventos atmosféricos, continuarão a ocorrer independentemente do mercado de energia optado: ACR ou ACL.

É fundamental que toda a análise de migração de um mercado para o outro seja sempre acompanhada por profissionais especializados, geralmente, certificados pela própria CCEE.

Para ilustrar todas essas observações, este trabalho realizou um estudo de caso envolvendo a migração de um consumidor com demanda inferior a 500 kW, para o mercado livre.

Algumas considerações foram tomadas nesta análise para destacar o impacto direto das diferenças das tarifas praticadas nas faturas de energia para os dois casos.

Foi considerado que esse consumidor não apresenta uma modulação elevada no seu perfil de consumo mensal, considerando constante. Ocorrências de ultrapassagem de demandas, cobranças por baixo fator de potências, taxas de serviços diversos das concessionárias e órgãos governamentais e até multas por pagamentos em atrasos e a falta deles foram ignoradas. E que serão levados em conta numa contratação definitiva. Os impostos aplicados foram apenas o ICMS, PIS e COFINS, definidos para o caso em análise especificamente, e que tem seus valores alterados em função da característica tributária de cada consumidor. Na análise da fatura do fornecimento de energia do mercado livre, não foram separadas as partes da Distribuidora e da Comercializadora / Fornecedor de energia, apresentando apenas o valor totalizado.

Foi constatada uma redução no custo total da fatura de energia de 21,84%. Uma economia mensal bastante significativa e vantajosa na opção pelo ACL.

Foram considerados custos fixos na adequação dos SMF e na taxa de adesão à CEEE. E o seguro garantia foi cobrado de forma anual.

Descontando os custos iniciais fixos e as despesas periódicas, foi possível calcular os ganhos anuais. No 1º Ano de vigência do contrato, a vantagem financeira foi de R\$69.485,24. No 2º ano, a economia resultou em R\$167.305,46. O cálculo do retorno financeiro foi do tipo simples, uma vez que a maioria destes contratos no ACL não ultrapassam o período de 3 anos. Para contratos com vigências maiores, outros fatores devem ser analisados e a forma de cálculo do retorno financeiro melhorada.

VII. AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradecemos ao nosso orientador Prof. Me. Luís Fernando Pagotti. Sua orientação, paciência, dedicação e conhecimento foram extremamente imprescindíveis para o desenvolvimento deste trabalho. Seus insights e sugestões foram luzes orientadoras que iluminaram o caminho, e somos imensamente gratos por sua dedicação e apoio ao longo dessa jornada.

Agradecemos à empresa Real Energia Solar por auxiliar na pesquisa de informações sobre potenciais clientes e à empresa EXL Energia pelo fornecimento das tarifas do MercadoLivre para a nossa região.

Agradecemos também a todos os professores da Escola Politécnica da PUC Goiás, não só pela qualidade técnica de cada um, mas também pelas suas qualidades como seres humanos.

Por último, agradecemos a todos os amigos e demais familiares que de alguma forma estiveram presentes nessa trajetória. Cada palavra de estímulo, cada gesto de amizade foi essencial para manter o ânimo e a motivação.

Com sincera gratidão, Kaio Leonardo Oliveira Rosa e Vinícius Souza Magalhães.

VIII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Empresa de Pesquisa Energética – EPE, dezembro 2023 <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/carga-de-energia-deve-crescer-em-media-3-4-por-ano-no-periodo-de-2022-a-2026>
- [2] Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, fevereiro 2022 <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas/bandeiras-tarifarias>
- [3] Agência EPBR, setembro 2023 <https://epbr.com.br/migracao-para-o-mercado-livre-de-energia-bate-recorde-em-2023/>
- [4] Medida Provisória Nº 2.147, maio 2021 https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/mpv/anti-gas_2001/2147.htm
- [5] Cartilha do Mercado Livre de Energia, Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia – ABRACEEL, outubro 2023 <https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2023/10/Cartilha-do-Mercado-Livre-de-Energia.pdf>
- [6] Canal Energia, janeiro 2023 <https://www.canalenergia.com.br/noticias/53200405/mercado-livre-bate-recorde-de-migracao-em-2021-afirma-ccee>
- [7] Câmara de Comercialização de Energia Elétrica-CCEE, setembro 2023 <https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/brasil-atinge-recorde-historico-de-migracoes-de-consumidores-ao-mercado-livre-de-energia>
- [8] Portaria nº 265, de 13 de agosto de 1998. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: http://www.zonaeletrica.com.br/legislacao/resolucoes/res_aneel/1998/1998_RESOLUCAO_ANEEL_N265.pdf
- [9] Portaria nº 514, de 27 de dezembro de 2018. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias/2018/portaria-n-514-2018.pdf/@download/file>
- [10] Portaria nº 465, de 12 de dezembro de 2019. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias/2019/portaria-n-465-2019.pdf/@download/file>
- [11] Portaria nº 50, de 27 de setembro de 2022. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias/2022/portaria-normativa-n-50-gm-mme-2022.pdf>
- [12] Lei Federal nº 9.074, de 7 de julho de 1995. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias/2022/portaria-normativa-n-50-gm-mme-2022.pdf>
- [13] Modelo Institucional do Setor Elétrico – Ministério de Minas e Energia, maio 2023 <https://portal.tcu.gov.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=8A8182A24F0A728E014F0AFEC6D67688>
- [14] Clarke Energia, setembro 2023 <https://clarke.com.br/ranking-de-comercializadores-varejistas/>
- [15] Resolução Normativa ANEEL nº 1.000/2021, dezembro 2021 <https://www2.aneel.gov.br/ce-doc/ren20211000.pdf>
- [16] Módulo 7 dos Procedimentos de Regulação Tarifária – Proret. <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-conteudos/procedimentos-regulatorios/proret>
- [17] Câmara de Comercialização de Energia Elétrica-CCEE, dezembro 2023 <https://www.ccee.org.br/web/guest/contabilizacao>

[18] Câmara de Comercialização de Energia Elétrica- CCEE, Preço de Liquidação das Diferenças, março 2023 https://www.ccee.org.br/documents/80415/919404/00%20-%20Pre%C3%A7o%20de%20Liquida%C3%A7%C3%A3o%20das%20Diferen%C3%A7as_2023.3.1_2023-JAN.pdf/8a25559b-9fa0-4d92-40d3-5938e66c3571

[19] Resolução Homologatória nº 3.130, de 18 de outubro de 2022, ANEEL - <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20223130ti.pdf>

[20] Resolução Normativa Aneel nº 1.031, de 26 de julho de 2022, ANEEL - <http://www.aneel.gov.br/cedoc/ren20221031.pdf>

RESOLUÇÃO nº 038/2020 – CEPE

ANEXO I

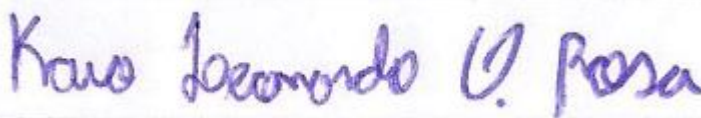
APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O estudante Kaio Leonardo Oliveira Rosa do Curso de Engenharia Elétrica, matrícula 2016.1.0038.0106-0, e-mail 20161003801060@pucgo.edu.br, na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei nº 9.610/98 (Lei dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás) a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**Estudo de Caso de Viabilidade Financeira na Migração de um Consumidor com Demanda inferior a 500kW, para o Mercado Livre de Energia**”, gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos, conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som (WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de dezembro de 2023

Assinatura do autor:



Nome completo do autor: Kaio Leonardo Oliveira Rosa

Assinatura do professor-orientador:



Nome completo do professor-orientador: Luís Fernando Pagotti

RESOLUÇÃO n° 038/2020 – CEPE

ANEXO I

APÊNDICE ao TCC

Termo de autorização de publicação de produção acadêmica

O estudante Vinicius Souza Magalhães do
Curso de engenharia elétrica, matrícula 2019200380001-3,
telefone: (62) 984531581, e-mail VINICIUSMGL03@gmail.com,
na qualidade de titular dos direitos autorais, em consonância com a Lei n° 9.610/98 (Lei
dos Direitos do Autor), autoriza a Pontifícia Universidade Católica de Goiás (PUC Goiás)
a disponibilizar o Trabalho de Conclusão de Curso intitulado
Estudo de caso de viabilidade financeira da migração de um consumidor com demanda inferior
500 [kW]..., gratuitamente, sem ressarcimento dos direitos autorais, por 5 (cinco) anos,
conforme permissões do documento, em meio eletrônico, na rede mundial de
computadores, no formato especificado (Texto(PDF); Imagem (GIF ou JPEG); Som
(WAVE, MPEG, AIFF, SND); Vídeo (MPEG, MWV, AVI, QT); outros, específicos da
área; para fins de leitura e/ou impressão pela internet, a título de divulgação da produção
científica gerada nos cursos de graduação da PUC Goiás.

Goiânia, 14 de dezembro de 2023.

Assinatura do autor: 

Nome completo do autor: Vinicius Souza Magalhães

Assinatura do professor-orientador: 

Nome completo do professor-orientador: LUIS FERNANDO PAGOTTI