

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA POLITÉCNICA
PECE – PROGRAMA DE EDUCAÇÃO CONTINUADA EM ENGENHARIA

LUCAS CORDEIRO PIRES

**Gestão de Clientes no Mercado Livre de Energia:
Estudo de viabilidade para migração de uma empresa.**

São Paulo
2021

Lucas Cordeiro Pires

**Gestão de Clientes no Mercado Livre de Energia:
Estudo de viabilidade para migração de uma empresa.**

Monografia apresentada ao PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia da Escola Politécnica para obtenção do título de Especialista em Energias Renováveis, Geração Distribuída e Eficiência Energética.

Área de concentração: Engenharia Elétrica

Orientador: Prof. Dr. André Luiz Veiga Gimenes

São Paulo
2021

AGRADECIMENTOS

Agradeço à orientação do Prof. Dr. André Gimenes pela atenção, compreensão e sabedoria dispensadas durante o período de elaboração deste trabalho, além de todos os professores do curso que direta ou indiretamente contribuíram para a elaboração do mesmo, e também um especial agradecimento à Universidade de São Paulo por meio do PECE – Programa de Educação Continuada em Engenharia, por proporcionar minha formação como especialista profissional.

Agradeço aos meus pais Luiz e Cristiane Pires, minha irmã Giovanna, e aos meus avós José Cordeiro e Mirian, por toda a força e apoio que recebi ao longo deste curso.

Por fim, agradeço aos colegas de sala, que juntos compartilhamos momentos de dificuldades no decorrer do curso, mas também fica a alegria de termos vivenciado esta experiência única que irá deixar muitas saudades.

*"Ou você tem uma estratégia própria ou
então é parte da estratégia de alguém."*

Alvin Toffler

RESUMO

O tema escolhido para a elaboração deste trabalho de conclusão do curso, tem como premissa e foco principal, como as gestoras e consultorias podem auxiliar uma empresa, que hoje encontra-se no Ambiente de Contratação Regulado (ACR) onde contratam sua energia diretamente com a distribuidora local, e que possui interesse em migrar para o Ambiente de Contratação Livre (ACL), mais conhecido como mercado livre de energia. Baseado no tema deste trabalho, serão abordados tópicos desde a estrutura institucional do setor elétrico do nosso país até o comparativo entre o custo que hoje, esta empresa possui no mercado cativo em comparação ao mercado livre de energia, demonstrando sua viabilidade ou não para migração, bem como os passos deste processo administrativo.

Em linhas gerais, o mercado livre de energia elétrica é um mercado alternativo ao mercado regulado. Quando há viabilidade de um consumidor efetivar sua migração para este mercado, o mesmo possui como um dos benefícios principais, sua livre escolha de contratação de energia elétrica junto a qualquer agente participante deste mercado, como por exemplo um agente comercializador de energia elétrica ou até mesmo um agente gerador de energia, que seja registrado junto a CCEE (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica) e estejam aptos a comercializar este produto, assim não sendo mais necessário adquirir energia elétrica diretamente da concessionária local. Este benefício citado anteriormente, traz a esta empresa a liberdade de uma negociação bilateral quanto a condições comerciais a serem registrados junto a um contrato de compra e venda de energia elétrica, por exemplo negociados períodos de contratação, preços, tipos de garantias financeiras da operação, reajustes dos valores acordados e indexador financeiros que serão utilizados, tipo de energia que será contratada, entre outras demais condições.

No ambiente de contratação livre, assim como no ambiente de contratação regulado, os agentes possuem um maior contato com os principais órgãos deste mercado, tais como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que possui como principal função regular, fiscalizar e implementar políticas de diretrizes do governo federal relativas a exploração da energia elétrica, estando vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME), o ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico) que é

responsável pela coordenação e controle da operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN) e pelo planejamento da operação dos sistemas isolados do país, e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) que se trata de uma entidade administrativa e sem fins lucrativos, que tem como principal função viabilizar a comercialização de energia elétrica no Brasil e além disso, apoia a evolução do mercado sob os pilares de isonomia, segurança e inovação.

Para alcançar o objetivo deste trabalho de conclusão do curso, ainda pela escolha do seu tema, será desenvolvida inicialmente uma pesquisa bibliográfica sobre o setor elétrico do nosso país atualmente, uma pesquisa mais aprofundada sobre o mercado livre de energia e ainda suas particularidades, além dos passos para ser feita a migração da empresa interessada em estar no Ambiente de Contratação Livre. Como próximos passos, serão desenvolvidas simulações de acordo com o perfil de consumo desta empresa, afim de identificar como ela será categorizada junto as regras atuais do Ambiente de Contratação Livre, levando-se em conta como por exemplo sua demanda, para ser definido se esta empresa será um consumidor livre ou especial direcionando posteriormente os estudos com foco no tipo de energia que este poderá contratar posteriormente.

Será calculado ainda o preço de break-even (preço de equilíbrio) desta empresa por fonte de energia, seja ela incentivada 50% ou 100% de desconto, ou ainda convencional, de acordo com sua categoria, além do custo fio que hoje esta empresa possui junto a sua distribuidora de energia local, visando como foco principal qual a fonte de energia mais rentável para este consumidor, de acordo com as premissas de estudos que serão definidas. Por fim, será realizado um estudo de viabilidade financeira, levando-se em conta alguns cenários e períodos de contratação de energia, atendo a uma estratégia como papel principal que uma consultoria realiza junto a este consumidor, evitando assim exposições futuras quanto ao lastro de energia.

Palavras-Chave: Mercado Livre de Energia. Estudo de Viabilidade. Comercialização de Energia. Contratação de Energia.

ABSTRACT

The chosen theme for the preparation of this course conclusion work has as its premise and main focus, how managers and consultants can help a company, which today is in the Regulated Contracting Environment (ACR) where they contract their energy directly with the local utility, and that is interested in migrating to the Free Contracting Environment (Ambiente de Contratação Livre, ACL), better known as the free energy market. Based on the theme of this work, topics will be addressed from the institutional structure of the electric sector in our country to the comparison between the cost that this company has today in the regulated market compared to the free energy market, demonstrating its viability or not for migration, as well as the steps of this administrative process.

In general terms, the free energy market is an alternative market to the regulated market. When it is feasible for a consumer to migrate to this market, one of the main benefits is their free choice of contracting electricity with any agent participating in this market, such as an electricity trading agent or even an energy generating agent, which is registered with the Electric Energy Commercialization Chamber (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, CCEE) and is able to market this product, thus it is no longer necessary to purchase electricity directly from the local utility. This benefit mentioned above, gives this company the freedom of bilateral negotiation as to commercial conditions to be registered with a contract for the purchase and sale of electricity, for example negotiated contracting periods, prices, types of financial guarantees of the operation, readjustments of the agreed values and the financial index that will be used, type of energy that will be contracted, among other conditions.

In the free contracting environment, as well as in the regulated contracting environment, agents have greater contact with the main bodies in this market, such as the National Electric Energy Agency (Agência Nacional de Energia Elétrica, ANEEL), whose main function is to regulate, inspect and implement policies of federal government guidelines relating to the exploitation of electric energy, being linked to the Ministry of Mines and Energy (Ministério de Minas e Energia, MME), the National Electric System Operator (Operador Nacional do Sistema Elétrico, ONS) which is responsible for coordinating and controlling the operation of electricity generation and

transmission facilities in the National Interconnected System (Sistema Interligado Nacional, SIN) and for the planning of the operation of the isolated systems in the country, and the Electric Energy Commercialization Chamber (Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, CCEE), which is an administrative and non-profit entity, whose main function is to facilitate the commercialization of electricity in Brazil and, in addition, supports the evolution of the market under the pillars of isonomy, safety and innovation.

To achieve the objective of this course conclusion work, even by choosing its theme, a bibliographical research will be initially developed on the electric sector in our country today, a more in-depth research on the free energy market and its particularities, in addition to steps to be taken to migrate the company interested in being in the Free Contracting Environment. As next steps, simulations will be developed according to the consumption profile of this company, in order to identify how it will be categorized with the current rules of the Free Contracting Environment, taking into account, for example, its demand, to be defined if this company will be a free or special consumer, directing further studies focusing on the type of energy that it will be able to contract later.

It will also be calculated the break-even price of this company per energy source, whether it is 50% or 100% discounted, or conventional, according to its category, in addition to the wire cost that this company today has with its local energy utility, aiming as its main focus on the most profitable energy source for this consumer, according to the premises of the studies that will be defined. Finally, a financial feasibility study will be carried out, taking into account some scenarios and periods of energy contracting, following a strategy as the main role that a consultancy performs with this consumer, thus avoiding future exposures to the energy ballast.

Keywords: Free Energy Market. Viability Study. Energy Trading. Energy Contracting.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.2: Instituições e agentes que compõe a atual estrutura do setor elétrico brasileiro	16
Figura 2.3: Composição Tarifária	24
Figura 2.4: Valor final da energia elétrica, com os percentuais de representatividade de cada parcela	25
Figura 2.5: Evolução no número de consumidores livres e especiais desde 2015	30
Figura 2.6: Representação gráfica dos montantes e vigências	32
Figura 2.7: Representação gráfica da modulação	33
Figura 2.8: Representação gráfica da modulação flat.....	33
Figura 2.9: Representação do fluxo a ser seguido para adesão ao mercado livre.....	34
Figura 3.0: Representação do risco de exposição no mercado de curto prazo.....	36
Figura 3.1: Variação dos cenários do PLD por período semanal e mensal.....	37
Figura 3.2: Curva de Consumo da Unidade Consumidora Analisada.....	39
Figura 3.3: Tarifas Utilizadas na Simulação do ACR.....	46
Figura 3.4: Custos Anuais Simulados no ACR.....	46
Figura 3.5: Tarifas Utilizadas na Simulação do ACL.....	47
Figura 3.6: Custos Anuais com a CCEE Simulados no ACL.....	48
Figura 3.7: Custos Anuais com 50% de desconto no ACL	48
Figura 3.8: Custos Anuais com 100% de desconto no ACL.....	49
Figura 3.9: Comparativo de Custos Anuais Cativo x Livre.....	51
Figura 3.10: Comparativo de Benefícios Anuais.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 2: Redução dos requisitos para se tornar um consumidor livre.....	22
Tabela 3: Postos Tarifários da Distribuidora Amazonas Energia.....	26
Tabela 4: Tarifas vigentes Amazonas Energia.....	38
Tabela 5: Histórico de Consumo da Unidade Consumidora.....	39
Tabela 6: Preços de Energia Futuros.....	43
Tabela 7: Simulação para Escolha da Fonte de Energia.....	44
Tabela 8: Resultados Consolidados Ano a Ano.....	50
Tabela 9: Principais Premissas Utilizadas no Estudo.....	52

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ABRACEEL	Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia
ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulado
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BBCE	Balcão Brasileiro de Comercialização de Energia
Bidding	Processo realizado para cotação junto aos fornecedores
CCEAL	Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente de Contratação Livre
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCEI	Contratos de Compra de Energia Incentivada
CMO	Custo Marginal da Operação
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Políticas Energéticas
CNPJ	Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
COFINS	Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social
CREG	Câmara de Regras Excepcionais para Gestão Hidroenergética
EER	Encargo de Energia de Reserva
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ESS	Encargo de Serviço do Sistema
Flex	Flexibilidade
ICMS	IMPOSTO SOBRE CIRCULAÇÃO DE MERCADORIAS e SERVIÇOS
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
MME	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
Payback	Retorno do investimento inicial
PCH	Pequenas Centrais Hidrelétricas
PdC	Procedimento de Comercialização
PIS	Programa de Integração Social
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
PRORET	Procedimentos de Regulação Tarifária
SEB	Setor Elétrico Brasileiro
SIN	Sistema Interligado Nacional
SMF	Sistema de Medição para Faturamento
TE	Tarifa de Energia
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição
TUST	Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 Justificativa	13
2. O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO (SEB)	14
2.1 A Reestruturação do SEB e o Atual Modelo	14
2.2 Instituições do SEB e suas Atribuições	15
2.2.1 As Instituições Governamentais	16
2.2.2 Os Agentes Participantes	18
2.3 O Mercado Brasileiro de Energia Elétrica	19
2.3.1 Ambientes de Contratação de Energia Elétrica e Estrutura do Mercado	20
2.3.2 Os Tipos de Consumidores	21
2.3.3 Tipos de Energia	23
2.3.4 Estrutura Tarifária	23
2.3.5 Mercado Livre de Energia Elétrica	29
3. O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA E SUAS PARTICULARIDADES	30
3.1 Os Benefícios do Mercado Livre	31
3.2 Os Contratos no ACL	31
3.3 O Processo de Adesão ao Mercado Livre	34
3.4 O Risco de Exposição no ACL	35
4. O ESTUDO DE CASO PARA VIABILIDADE DE MIGRAÇÃO AO ACL	37
4.1 A Caracterização da Empresa Estudada	37
4.2 As Análises de Dados	38
4.2.1 Histórico de Consumo	38
4.2.2 O Período de Contratação de Energia	41
4.2.3 A Vigência Contratual	42
4.2.4 Cálculo do Custo do Fio	42
4.2.5 A Escolha da Fonte de Energia Elétrica	43
4.2.6 O Estudo de Viabilidade	45
4.2.7 O Custo para Migração ao Ambiente de Contratação Livre	52
4.2.8 As Premissas Utilizadas no Estudo	52
5. CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

1. INTRODUÇÃO

Ano após ano a adesão de agentes ao Ambiente de Contratação Livre (ACL) vêm crescendo. A falta de previsibilidade de custos no Ambiente de Contratação Regulado (ACR), assim como aos crescentes aumentos das tarifas que ocorrem pelos reajustes ordinários e extraordinários, faz com que haja um grande crescimento de migração dos consumidores ao mercado livre de energia.

Com base neste contexto, realizar a análise quanto a viabilidade financeira se tornou fundamental para que se possa propiciar uma migração segura do consumidor entre um ambiente de contratação e outro, ainda para apresentar o percentual de benefício acumulado quando comparado as condições atuais, além de entender os riscos desta operação e também quanto as estratégias que possam mitigar esses riscos.

Segundo os órgãos reguladores do mercado de energia, em linhas gerais, as etapas apresentadas abaixo devem ser atendidas para a migração do mercado cativo para o mercado livre:

1. Estudo de Viabilidade para Migração
2. Denúncia do Contrato no Mercado Cativo (junto à distribuidora de energia local)
3. Assinar o Contrato de Uso (fio) e de Conexão (junto à distribuidora de energia local)
5. Iniciar o Processo de Adesão e Modelagem junto à CCEE
6. Realizar a Contratação de Energia Elétrica no Mercado Livre

1.1 Justificativa

Neste sentido, fundamentado nas práticas atuais do mercado livre de energia, bem como em todos os conceitos, o intuito principal deste trabalho é analisar a viabilidade financeira para migração ao ACL de uma indústria, localizada em Manaus, por meio de premissas e cálculos, que são validadas pela pesquisa bibliográfica, ainda como resultado final onde uma consultoria que está dando suporte a este consumidor,

possa buscar uma melhor estratégia de contratação de energia a longo prazo, para possibilitar uma transição segura deste, ao ACL.

2. O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO (SEB)

Segundo pesquisadores, o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) pode ser dividido em cinco macros períodos. Para fins deste trabalho, será apresentado uma breve introdução referente a última reestruturação deste setor.

2.1 A Reestruturação do SEB e o Atual Modelo

Após ser realizado um breve estudo sobre o histórico do setor elétrico brasileiro, foi possível identificar a grande importância da alternativa ao mercado livre de energia. Em linhas gerais, por volta de 1990 começou a reorganização do setor elétrico, depois de perceber a estagnação e a ineficiência devido à falta de competição. O sistema era considerado vertical, e as empresas estatais eram responsáveis pela produção, transmissão e distribuição de energia aos consumidores. Para esta reforma, foi baseado no consenso político e econômico do “estado regulador”, onde se deve além de organizar e regular, direcionar a política de desenvolvimento do setor.

Em 2001, com a crise energética que acabou acarretando em um racionamento de energia elétrica, novamente ficou claro a fragilidade do setor, que ocasionou em novos estudos para tentar aperfeiçoar e revitalizar o modelo vigente até então. Observa-se que muitos profissionais do setor, atrelam o racionamento de energia elétrica à falta de um maior rigor monitoramento centralizado, como também de um efetivo planejamento. Somente no ano de 2004, o então Governo Federal divulgou as premissas de um modelo mais atual para o SEB, alinhado pelas Leis nº 10.847/04, 10.848/04 e também pelo Decreto nº 5.163/04, tendo em vista promover a modicidade tarifária, a segurança no suprimento de energia elétrica e a inserção social [1] [2] [3].

Em linha gerais, pode-se diferenciar algumas características no atual modelo em relação ao modelo anterior, tais como:

- Atuação de empresas sejam elas públicas ou privadas;
- Distinção quanto aos preços de energia elétrica e de seu transporte;
- Diferentes preços tarifários de acordo com as áreas de concessão;
- Desverticalização do SEB (atividades relacionadas a geração, transmissão e distribuição separadas);
- Operação, planejamento e regulação centralizados;
- Livre negociação entre comercializadores, geradores e consumidores livres;
- Competitividade nas atividades referentes a geração de energia elétrica, por meio de leilões.

Em vista a todas as mudanças entre o modelo atual em comparativo ao modelo anterior, para que estas surtissem efeito, algumas outras importantes alterações aconteceram ao longo dos anos. Houve uma maior ampliação quanto a autonomia do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), assim como do Conselho Nacional de Políticas Energéticas (CNPE) e da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) que foram priorizadas.

Mais adiante, três novas instituições foram criadas, afim de segregar a execução de atividades e finalidades específicas, entre elas: a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) [4].

Todas as instituições citadas anteriormente, possuem papéis fundamentais para o funcionamento eficiente do SEB, onde serão explicadas de forma resumida, no próximo subitem.

2.2 Instituições do SEB e suas Atribuições

Atualmente a estrutura do SEB, é composta por sete órgãos institucionais desde políticos, regulatórios, apoiadores e administrativos, sempre atuando em sintonia e sinergia entre eles.

Baseado no atual modelo organizacional, serão explicados e comentados as principais atividades e responsabilidades de cada uma dessas instituições.

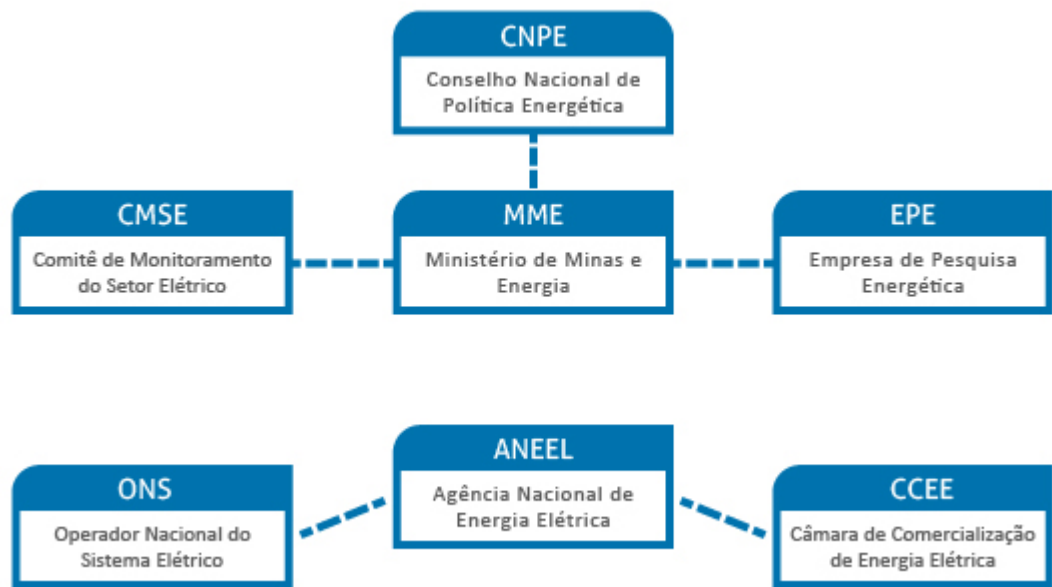


Figura 2.2 – Instituições e agentes que compõe a atual estrutura do setor elétrico brasileiro.

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) [4].

2.2.1 As Instituições Governamentais

- **Conselho Nacional de Política Energética (CNPE):** O CNPE 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, incluindo as mais remotas e de difícil acesso. O CNPE é também responsável por revisar periodicamente as matrizes energéticas aplicadas às diversas regiões do país, por estabelecer diretrizes para programas específicos – como os de uso do gás natural, do álcool, de outras biomassas, do carvão e da energia termonuclear –, e por estabelecer diretrizes para a importação e a exportação de petróleo e gás natural [4].
- **Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE):** O CMSE é um órgão sob coordenação direta do Ministério de Minas e Energia - MME, criado com a função de acompanhar e avaliar a continuidade e a segurança do suprimento elétrico em todo o território nacional. Suas

principais atribuições incluem: acompanhamento do desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica; avaliação das condições de abastecimento e de atendimento; realização periódica de análise integrada de segurança de abastecimento e de atendimento; identificação de dificuldades e obstáculos que afetem a regularidade e a segurança de abastecimento e expansão do setor; e elaboração de propostas para ajustes e ações preventivas que possam restaurar a segurança no abastecimento e no atendimento elétrico [4].

- **Ministério de Minas e Energia (MME):** O MME é o órgão do governo federal responsável pela condução das políticas energéticas do país. Suas principais obrigações incluem a formulação e a implementação de políticas para o setor energético, de acordo com as diretrizes definidas pelo Conselho Nacional de Política Energética - CNPE. O MME é também responsável por estabelecer o planejamento do setor energético nacional, por monitorar a segurança do suprimento do setor elétrico brasileiro e por definir ações preventivas para restauração da segurança de suprimento no caso de desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda de energia [4].
- **Empresa de Pesquisa Energética (EPE):** A EPE é uma instituição vinculada ao Ministério de Minas e Energia cuja finalidade é a prestação de serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético. Entre suas principais atribuições estão a realização de estudos e projeções da matriz energética brasileira; a execução de estudos que propiciem o planejamento integrado de recursos energéticos; o desenvolvimento de estudos que propiciem o planejamento de expansão da geração e da transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazos; a realização de análises de viabilidade técnico-econômica e sócio-ambiental de usinas; e a obtenção da licença ambiental prévia para aproveitamentos hidrelétricos e de transmissão de energia elétrica [4].
- **Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS):** O ONS 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. O ONS tem como objetivos principais o atendimento dos requisitos de carga, a otimização de custos e a garantia de confiabilidade do sistema. Outra responsabilidade da instituição é a definição das condições de acesso à malha de transmissão em alta-tensão do país [4].

- **Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL):** A Aneel tem as atribuições de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica. Zelar pela qualidade dos serviços prestados, pela universalização do atendimento e pelo estabelecimento das tarifas para os consumidores finais, sempre preservando a viabilidade econômica e financeira dos agentes e da indústria, também é responsabilidade da Aneel [4].
- **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE):** A CCEE viabiliza a comercialização de energia elétrica no Brasil e apoia a evolução do mercado sob os pilares de isonomia, segurança e inovação. Cabe a ela ainda a responsabilidade pela contabilização e liquidação financeira no mercado de curto prazo, realização do cálculo e divulgação do Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) aos agentes, que é utilizado em todas as operações sejam elas de compra ou venda energia elétrica no mercado de curto prazo [5].

2.2.2 Os Agentes Participantes

No mercado de energia elétrica, além das instituições e órgãos citados no tópico acima, há também os agentes setoriais que fazem parte deste. Eles contribuem para o efetivo e pleno funcionamento do setor elétrico como um todo, e podem ser divididos em quatro categorias, que os fazem ser distintos um dos outros:

- **Agentes Geradores:** São autorizados ou concessionários de geração de energia elétrica, que operam plantas de geração e prestam serviços auxiliares [6], além de produtores independentes e autoprodutores. Estes agentes geradores, caso houver sobras referente aos volumes de energia gerados ou até mesmo, que seja o próprio intuito da usina geradora, vender esta energia elétrica seja no Ambiente de Contratação

Regulado (ACR), como também no Ambiente de Contratação Livre (ACL).

- Agentes Transmissores: São todos os agentes detentores de concessão para transmissão de energia elétrica, com instalações na rede básica [6].
- Agentes Distribuidores: São agentes que operam um sistema de distribuição na sua área de concessão, participando do Sistema Interligado Nacional (SIN) e sendo usuários da Rede Básica. Contratam serviços de transmissão de energia e serviços ancilares do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) [6]. Estes agentes realizam o atendimento da demanda de sua área de concessão, por meio de contratos de energia elétrica que foram celebrados no ACR, via leilão, onde possuem tarifas reguladas e condições de fornecimento definidos pela ANEEL.
- Agentes Comercializadores: Nesta categoria estão tanto os agentes importadores, exportadores, como também os consumidores livres e especiais. Serão abordados mais a fundo no próximo tópico, visto que estes agentes são de sua importância na elaboração deste trabalho.

2.3 O Mercado Brasileiro de Energia Elétrica

Como definição, mercado é o ambiente ou local onde são operacionalizadas todas as ações que envolvem compra ou venda de um produto ou serviço. Quando citamos mercado de energia elétrica, além das operações de compra e venda que nele são transacionados, precisa-se também levar em consideração as particularidades deste.

No mercado de energia elétrica, não é possível saber se aquela energia consumida por um comprador é originária de um agente vendedor específico, pois quando nos referimos ao SIN, este por ter sua malha unificada, impossibilita esta rastreabilidade do tipo de energia, seja ela convencional, incentivada 50% ou incentivada 100%. Bem como, quando a energia elétrica for consumida, não é possível ser restituída ao vendedor, cabendo o consumidor arcar financeiramente e proporcionalmente ao volume consumido.

Nos dias atuais, o setor elétrico brasileiro está passando por grandes mudanças e alterações afins de se obter uma maior segurança no suprimento energético, uma busca por modicidade tarifária, além do acesso à energia para todos. Neste sentido para ser estabelecido uma estrutura capaz de regular os interesses, tanto públicos como privados, foi realizada uma segmentação entre os mercados de oferta e demanda [7].

2.3.1 Ambientes de Contratação de Energia Elétrica e Estrutura do Mercado

De acordo com a lei 10.848 publicada em 2004, dá foco e estabelece regras que permitem distinguir os dois ambientes de contratação de energia elétrica, que serão abordados mais afundo, abaixo.

- Ambiente de Contratação Regulado (ACR): é o segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição, precedidas de licitação, ressalvados os casos previstos em lei, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos [8]. Neste ambiente os consumidores chamados de cativos, estão sujeitos a contratação de energia elétrica regulada, definidos por tarifas homologadas pela ANEEL de acordo com cada área de concessão das distribuidoras de energia com reajustes previstos no começo de cada ano. Estas distribuidoras que são as responsáveis por atender a demanda dos consumidores cativos, que estão na sua área de concessão. A contratação de energia elétrica destas distribuidoras, para posteriormente atender os seus consumidores locais, é realizada por meio de leilões de energia, onde são realizadas negociações bilaterais entre agente gerador e agente distribuidor, assim o vencedor deste leilão sendo a contraparte que oferecer o menor valor em reais por megawatt-hora (R\$/MWh), e posteriormente é celebrado um contrato de compra e venda de energia elétrica entre eles.
- Ambiente de Contratação Livre (ACL): é o segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e

procedimentos de comercialização específicos [9]. Neste ambiente contratação estão englobados os agentes geradores, comercializadores e os consumidores que são chamados de livre. Inúmeros benefícios fazem parte deste ambiente como os montantes de energia, preços e condições contratuais que são livremente negociadas. No ambiente de contratação livre, ou apenas mercado livre, os contratos celebrados entre as partes, seja de compra ou venda de energia elétrica, são registrados junto a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), onde por meio desta instituição sem fins lucrativos, que é realizado o controle e a garantia do atendimento ao consumidor por parte dos agentes geradores ou comercializadores, assim como a liquidação financeira em casos que houver sobras ou déficits no montante anteriormente contratado. Esta energia faltante ou que está em sobra, deverá ser comercializada tomando como base o Preço da Liquidação das Diferenças (PLD).

No início de cada ano a ANEEL define os valores de piso e teto para o PLD. A partir de 2021, o PLD é calculado pela CCEE diariamente para cada hora do dia seguinte com base no Custo Marginal de Operação, considerando a aplicação dos limites máximos (horário e estrutural) e mínimo vigentes para cada período de apuração e para cada submercado [10]. No ano de 2020 o PLD médio mensal mínimo e máximo eram R\$ 39,68/MWh e R\$ 559,75/MWh, respectivamente; já para o ano de 2021 o PLD médio mensal mínimo e máximo definido pela ANEEL é de R\$ 49,77/MWh e R\$ 583,88/MWh, respectivamente. A variação entre os dois anos apurados ficou em 25,43% para o PLD mínimo e 4,31% para o PLD máximo [11].

2.3.2 Os Tipos de Consumidores

No atual cenário do mercado brasileiro, existem três tipos de consumidores, que possuem diferentes particularidades e podem ser classificados como:

- **Consumidor Cativo:** são os consumidores que fazem parte do Ambiente de Contratação Regulado (ACR) e que podem apenas comprar energia

elétrica da concessionária de distribuição da sua região, assim as tarifas são reguladas pela ANEEL.

- **Consumidor Especial:** é o consumidor ou grupo de consumidores localizados em área contígua ou do mesmo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ), definidos pela ANEEL por meio da Resolução Normativa nº.247 de 21 de dezembro de 2006 [12], cuja a demanda contratada seja igual ou maior 500kW e menor que 1.500kW. Este tipo de consumidor pode contratar energia proveniente exclusivamente de fontes incentivadas, como: usina eólica, solar, a biomassa, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) ou hidráulica de empreendimento com potência inferior ou igual a 50.000kW.
- **Consumidor Livre:** atualmente, segundo foi alterado pela Portaria nº 465 de 12 de dezembro de 2019 [13], são unidades consumidoras que possuem demanda contratada com a distribuidora, superior a 1.500kW, em qualquer nível de tensão. Este consumidor pode contratar energia proveniente de qualquer fonte de geração de energia (convencional ou incentivada, especial ou não-especial).

A PARTIR DE	CONSUMIDORES COM DEMANDA IGUAL OU SUPERIOR A
1º de julho de 2019	2.500 kW
1º de janeiro de 2020	2.000 kW
1º de janeiro de 2021	1.500 kW
1º de janeiro de 2022	1.000 kW
1º de janeiro de 2023	500 kW
	QUALQUER NÍVEL DE TENSÃO

Tabela 2 – Redução dos requisitos para se tornar um consumidor livre.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Além do cronograma de redução dos requisitos para se tornar um consumidor livre, foi definido um prazo para que a ANEEL e a CCEE apresente um estudo sobre as medidas regulatórias que se fazem necessárias, para permitir a abertura total do mercado livre para consumidores com demanda inferior a 500kW, com início a partir de 01/01/2024. O prazo citado anteriormente, para apresentar tal estudo, é 31/01/2022 [14].

2.3.3 Tipos de Energia

Conforme apresentado anteriormente, os consumidores especiais podem apenas contratar energia proveniente de fonte incentivada, já os consumidores livres podem contratar energia de qualquer fonte, seja incentivada ou especial. Sendo assim, se faz necessário definir cada um dos dois tipos de energia elétrica, para a correta condução do estudo:

- **Energia Incentivada:** este tipo de energia tem o intuito de estimular os investimentos em fontes limpas e renováveis de energia elétrica, onde a regulamentação do setor concede um desconto nas Tarifas de Uso dos Sistemas de Transmissão (TUST) e de Distribuição (TUSD) para empreendimentos solares, eólicos, a biomassa, a biogás e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs). O abatimento pode ser de 50%, 80% ou 100%, de acordo com a fonte [15].
- **Energia Convencional:** é a fonte de energia que é proveniente de usinas hidrelétricas de grande porte e usinas termelétricas, que são as usinas com maior disponibilidade de geração e que possuem preços mais competitivos. O consumidor que compra este tipo de energia, não possui nenhum desconto seja na TUST ou TUSD, no entanto os preços negociados referentes a este tipo de energia, são mais atrativos.

2.3.4 Estrutura Tarifária

A tarifa visa assegurar aos prestadores dos serviços receita suficiente para cobrir custos operacionais eficientes e remunerar investimentos necessários para

expandir a capacidade e garantir o atendimento com qualidade. Os custos e investimentos repassados às tarifas são calculados pelo órgão regulador ANEEL, e podem ser maiores ou menores do que os custos praticados pelas empresas [16].

- Composição Tarifária: pode-se dividir a tarifa em três grandes parcelas, conforme a figura abaixo.

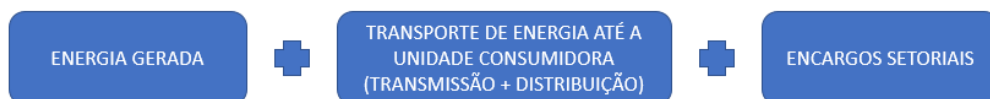


Figura 2.3 – Composição Tarifária.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021). Adaptado ANEEL.

A primeira parcela da composição tarifária, se refere exclusivamente ao custo da energia gerada, propriamente dita. A segunda parcela da composição tarifária, trata exclusivamente do custo do “fio” como é chamado no setor de energia, onde é o custo do transporte da energia até a unidade consumidora (transmissão + distribuição), ou seja, a ANEEL atua para que as tarifas sejam compostas por custos eficientes, que efetivamente se relacionem com os serviços prestados. A transmissão entrega a energia a distribuidora, a distribuidora por sua vez leva a energia ao usuário final [17]. A terceira parcela da composição tarifária, se trata dos encargos setoriais e tributos, que são instituídos por leis. Alguns destes custos incidem direto na distribuição, outros no custo da geração e outros ainda no custo da transmissão.

Além da tarifa, os Governos Federal, Estadual e Municipal cobram na conta de luz o PIS/COFINS, o ICMS e a Contribuição para Iluminação Pública, respectivamente [17].

Quanto ao cálculo tarifário, os custos da distribuidora são divididos em duas parcelas:

Parcela A: referente a compra de energia elétrica, transmissão e encargos setoriais; e

Parcela B: referentes a distribuição de energia elétrica.

Na figura abaixo, segue a representação do valor final de energia elétrica, com os percentuais que representam cada custo.

Valor Final da Energia Elétrica

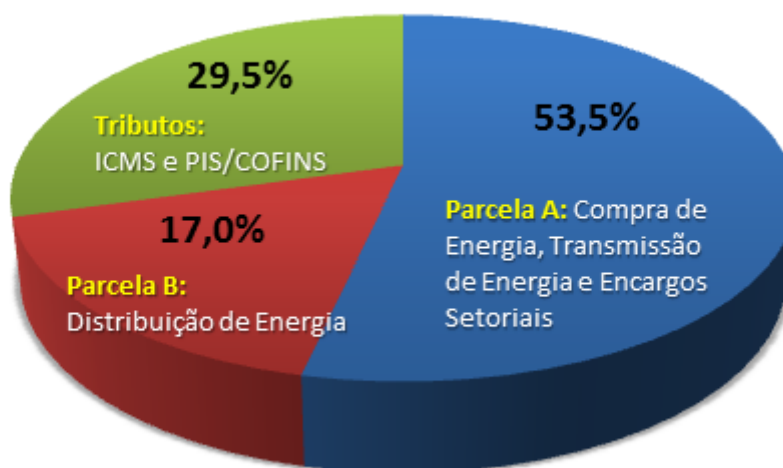


Figura 2.4 – Valor final da energia elétrica, com os percentuais de representatividade de cada parcela.

Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) [17].

- **Bandeira Tarifária:** este é outro fator que pode elevar o custo com a energia elétrica. Desde o ano de 2015, as contas de energia passaram a trazer uma novidade: o Sistema de Bandeiras Tarifárias, que apresenta as seguintes modalidades: verde, amarela e vermelha – as mesmas cores dos semáforos – e indicam se haverá ou não acréscimo no valor da energia a ser repassada ao consumidor final, em função das condições de geração de eletricidade. Cada modalidade apresenta as seguintes características [18]:
 - **Bandeira verde:** condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
 - **Bandeira amarela:** condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,01874 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;
 - **Bandeira vermelha - Patamar 1:** condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,03971 para cada quilowatt-hora (kWh) consumido;
 - **Bandeira vermelha - Patamar 2:** condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,09492 para cada quilowatt-hora (kWh) consumido;

- Bandeira Escassez Hídrica: instituída pela Câmara de Regras Excepcionais para Gestão Hidroenergética (CREG), criada por meio da Medida Provisória nº 1.055/2021, a bandeira Escassez Hídrica visa a fortalecer o enfrentamento do período de escassez de recursos hídricos, o pior em 91 anos, que reduz a produção nas usinas hidrelétricas e aumenta o preço da energia. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,142 para cada quilowatt-hora (kWh) consumido. A bandeira Escassez Hídrica seguirá em vigor até abril de 2022 [19].

Apenas Roraima que não faz parte do SIN (sistema isolado), não funciona no sistema de bandeira tarifária, assim todos os outros consumidores cativos dos outros estados, são faturados com base neste sistema.

- Posto Tarifário: são definidos por distribuidora, no seu processo de revisão tarifária periódica (a cada 4 ou 5 anos), de acordo com a Resolução Normativa (REN) nº 414/2010, art. 59, e os Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET [20]. Eles podem ser divididos em três diferentes horários:

- Horário de ponta: período diário de 3h consecutivas, com exceção feita aos sábados, domingos e feriados nacionais;

- Horário intermediário: período de horas conjugadas ao horário de ponta, aplicado exclusivamente às unidades consumidoras que optem pela Tarifa Branca. Pode variar de 1h à 1h30 antes e depois do horário de ponta; e

- Horário fora de ponta: período diário composto pelas horas consecutivas e complementares ao horário de ponta e intermediário.

Na distribuidora Amazonas Energia, localizada em Manaus, os postos tarifários podem ser descritos conforme a tabela abaixo:

POSTO TARIFÁRIO	HORÁRIO
Horário Ponta	Das 18h30 às 21h29
Horário Intermediário	Das 17h30 às 18h29 e das 21h30 às 22h29
Horário Fora Ponta	Das 22h30 às 17h29 e em fins de semana e feriados nacionais

Tabela 3 – Postos Tarifários da Distribuidora Amazonas Energia.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021). Adaptado Amazonas Energia [21].

- Modalidade Tarifária: as modalidades tarifárias são um conjunto de tarifas aplicáveis ao consumo de energia elétrica e demanda de potência ativas. Elas são definidas de acordo com o Grupo Tarifário, segundo as opções de contratação definidas na REN nº 414/2010 e no Módulo 7 dos Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET [22].

Atualmente são divididas em cinco modalidades tarifárias separadas dentro dos dois grandes grupos de consumidores:

- Grupo A que são compostos de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômia e subdividido nos seguintes subgrupos:
 - a) subgrupo A1 - tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV;
 - b) subgrupo A2 - tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV;
 - c) subgrupo A3 - tensão de fornecimento de 69 kV;
 - d) subgrupo A3a - tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV;
 - e) subgrupo A4 - tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV; e
 - f) subgrupo AS - tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição [23];

Modalidades Tarifárias:

Horária Azul: 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;

Horária Verde: 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 para os subgrupos A3a, A4 e AS [22].

Convencional Binômia: aplicada às unidades consumidoras do grupo A, caracterizada por tarifas de consumo de energia elétrica e demanda de potência, independentemente das horas de utilização do dia [25].

- Grupo B que são compostos de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômia e subdividido nos seguintes subgrupos:
 - a) subgrupo B1 - residencial;
 - b) subgrupo B2 - rural;

- c) subgrupo B3 - demais classes; e
- d) subgrupo B4 - Iluminação pública [24].

Modalidades Tarifárias:

Convencional Monômnia: tarifa única de consumo de energia elétrica, independentemente das horas de utilização do dia;

Horária Branca: tarifa diferenciada de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia (postos tarifários). Não está disponível para o subgrupo B4 e para a subclasse Baixa Renda do subgrupo B1 [22].

- Revisões e Reajustes Tarifários: todas as alterações sejam elas por meio de revisões ou reajustes tarifários, a instituição responsável e a condução por esta atividade são de responsabilidade da ANEEL. Ela utiliza uma metodologia de cálculo complexa, não levando apenas em consideração os índices de preços dos consumidores, como também outros fatores.

A revisão tarifária periódica também é um dos mecanismos de definição do valor da energia paga pelo consumidor, sendo realizada a cada quatro anos, em média, de acordo com o contrato de concessão assinado entre as empresas e o poder concedente. Na revisão periódica são redefinidos o nível eficiente dos custos operacionais e a remuneração dos investimentos, a chamada Parcela B. Os custos regulatórios, definidos pela ANEEL e aplicado nos processos de revisão tarifária, podem ser maiores ou menores do que os custos reais praticados pela distribuidora. Trata-se da regulação por incentivos, onde os custos regulatórios, ou seja, o considerado razoável dado certo nível de eficiência, são aplicadas às revisões tarifárias. Geralmente é aplicado um método de benchmarking, que utiliza métodos de comparação entre as próprias distribuidoras ou outras referências, tal como internacionais [26].

Já o reajuste tarifário é um dos mecanismos de atualização do valor da energia paga pelo consumidor, aplicado anualmente, de acordo com fórmula prevista no contrato de concessão. Seu objetivo é restabelecer o poder de compra da concessionária. Para aplicação da fórmula de reajuste são repassadas as variações dos custos de Parcela A, que são

aqueles em que a distribuidora tem pouca ou nenhuma gestão. Por contrato, são os custos relacionados à compra de energia elétrica para atendimento de seu mercado, o valor da transmissão dessa energia até a área da distribuidora e os encargos setoriais [27].

2.3.5 Mercado Livre de Energia Elétrica

Em linhas gerais, o mercado livre de energia é o ambiente onde são negociados todos os contratos bilaterais no ACL. Este mercado é um ambiente amplamente competitivo quanto as negociações em energia elétrica, onde todas as condições para ser formalizado um contrato, seja referente a preço, período de suprimento, quantidade de energia elétrica, garantia, pagamento, emissão do faturamento, data de vencimento, entre outros, são livremente negociadas.

No mercado livre de energia elétrica, ou apenas mercado livre, é um ambiente de negociação onde os chamados consumidores “livres” podem optar por comprar energia elétrica alternativamente ao suprimento da concessionária local, quando estão ainda no mercado cativo.

O principal ponto atrativo neste mercado, que os consumidores já vêm observando, é a vantagem na redução de custos com este insumo que para muitas empresas é o principal fator quanto atrelado ao seu processo interno produção. Temos observado que em muitos casos esta economia, quando realizada a adesão ao mercado livre pode ultrapassar até 20%, na redução de custo na conta final de energia elétrica. Esta condição atrativa tem fomentado a grande escalada de migrações do ACR para o ACL, principalmente pelo fator de nos últimos meses as bandeiras tarifárias estarem em patamares elevados devido a pior crise hídrica dos últimos 91 anos em nosso país [28]. Outro fator que vale a pena ser ressaltado, é a redução gradativa na demanda mínima para ser realizada a migração desses consumidores, tendo em visto que atualmente para se tornar um consumidor livre deve-se ter uma demanda mínima de 1.500kW e para consumidor especial uma demanda mínima de 500kW.

A Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) apurou em seu último levantamento, que a quantidade de consumidores associados teve uma evolução de 23% referente a consumidores especiais, e uma evolução de 11%

referente a consumidores livres, que realizaram adesão a CCEE quando analisados os dados do mês de dezembro/2019 e dezembro/2020 [29].

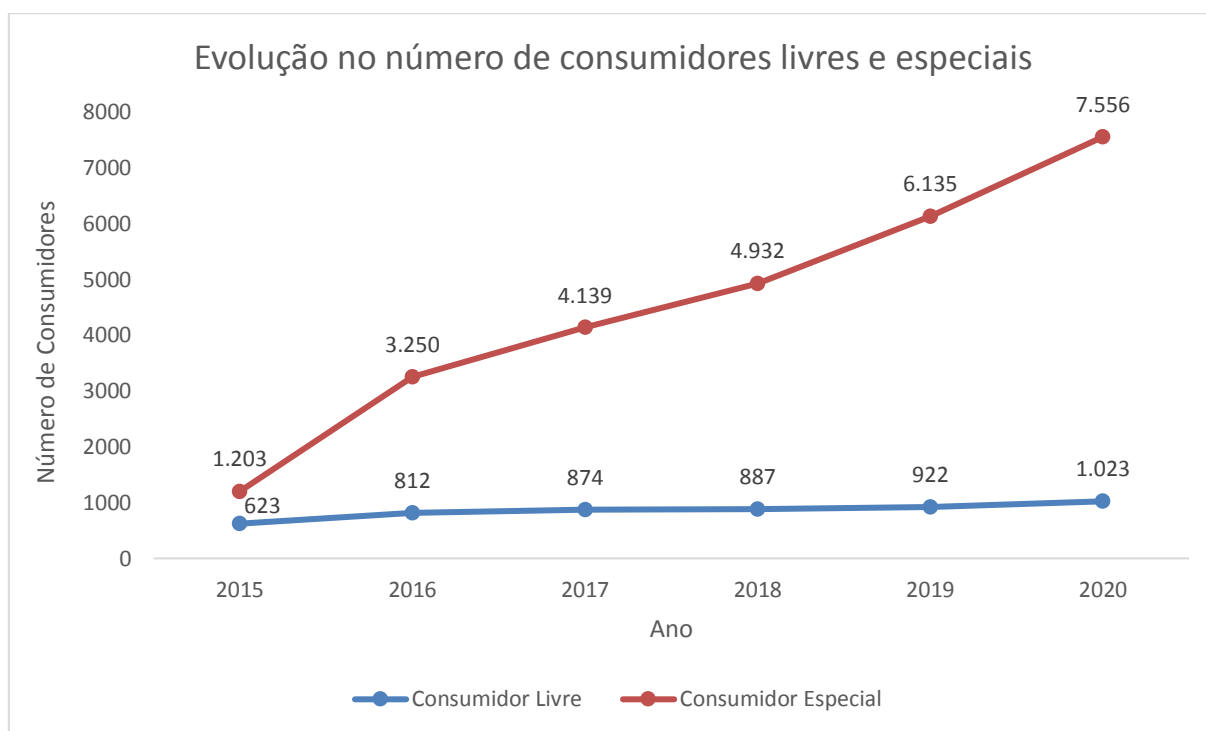


Figura 2.5 – Evolução no número de consumidores livres e especiais desde 2015.

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da CCEE (2021).

Com base na revisão feita anteriormente do SEB, seus agentes, instituições e órgãos, além de uma explicação da rápida mais importantes e principais pontos da estrutura do mercado de energia elétrico brasileiro, se faz necessário o aprofundamento no principal objetivo deste trabalho: o mercado livre de energia elétrica.

3. O MERCADO LIVRE DE ENERGIA ELÉTRICA E SUAS PARTICULARIDADES

Conforme dito anteriormente, o mercado livre de energia é o ambiente onde todas as negociações são realizadas de forma bilateral, entre o comprador e o vendedor, desde condições relacionadas a volume, preço, garantias financeiras a serem apresentadas a contraparte até período a ser contratado a energia. Neste capítulo será aprofundado o tema, que servirá de base para a metodologia do estudo de caso, que é o tema principal deste trabalho.

3.1 Os Benefícios do Mercado Livre

Além dos benefícios que envolvem as contrapartes de um contrato de compra e venda de energia elétrica, podemos destacar outros benefícios que são de grande importância, para uma possível tomada de decisão, para uma posterior migração ao ACL. Podemos destacar:

- Poder de Escolha: tanto o consumidor livre quanto o consumidor especial possuem em suas mãos o poder de decisão referente a qual fonte de energia deseja contratar até com qual fornecedor fechar um contrato de compra e venda de energia;
- Redução de Custos: os consumidores podem negociar tanto preços quanto condições comerciais, devido a alta competitividade entre geradores e comercializadores;
- Previsibilidade Orçamentária: faz com que o agente consumidor saiba o quanto irá pagar pela energia da sua empresa no futuro. A previsibilidade do custo de energia no ACL é de suma importância, tendo em vista os riscos associados pelas revisões tarifárias quando esta empresa está no ACR, ficando exposta a estas variações;
- Competitividade: imputa a esta empresa uma facilidade maior em gerenciar os custos e potencializar os resultados do seu negócio.

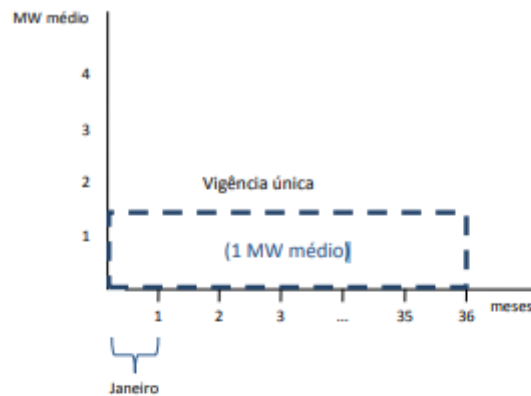
3.2 Os Contratos no ACL

Todos os contratos no ACL são denominados Contratos de Comercialização de Energia no Ambiente de Contratação Livre (CCEAL) e resultam da livre negociação entre os agentes, respeitada a legislação/regulamentação vigente, sem a interferência da CCEE [32].

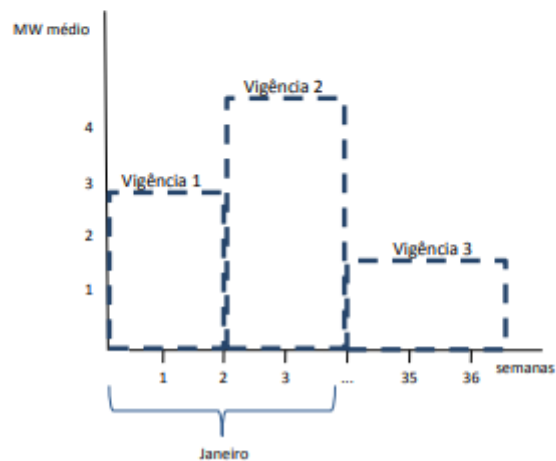
Todos os contratos de compra e venda de energia elétrica e respectivas alterações devem ser registrados na CCEE, independentemente da data de início de suprimento, para fins de Contabilização e Liquidação Financeira.[32].

São definidos os volumes de energia contratados, em MW médio, e uma determinada vigência, de acordo com um perfil de entrega previamente validado pelas

partes. A figura abaixo apresenta dois exemplos de definição de montantes e vigência. Um contrato com vigência única e outro com diversas vigências.



Exemplo de contrato com vigência única



Exemplo de contrato com diversas vigências

Figura 2.6 – Representação gráfica dos montantes e vigências.

Fonte: CCEE [32].

Assim como a definição dos montantes e das vigências, outro fator que precisa ser levado em consideração é a modulação destes contratos.

A modulação corresponde ao processo de determinação de valores de energia em base horária (período de comercialização da contabilização pela CCEE). A distribuição do montante mensal/vigência pelo número de horas ou semanalmente pelos patamares desse mesmo mês é feita de acordo com um perfil de entrega, também, previamente validado entre as partes [32].

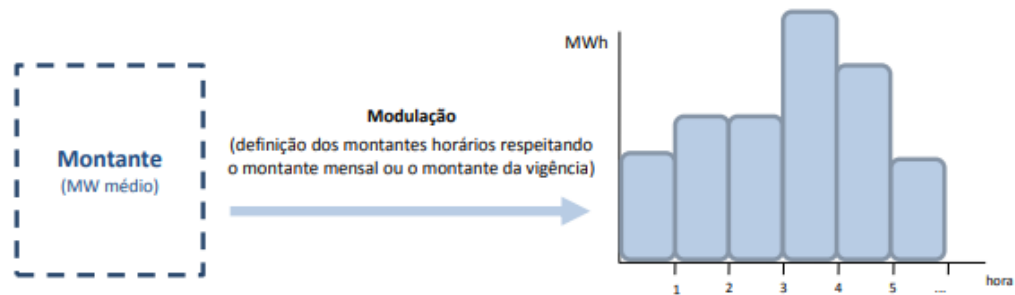


Figura 2.7 – Representação gráfica da modulação.

Fonte: CCEE [32].

Caso a modulação não seja realizada ou ainda validada dentro do prazo estabelecido pelo Procedimento de Comercialização (PdC), o CCEAL será modulado automaticamente dividindo proporcionalmente o total da energia mensal pelo número de horas, que é o chamado de modulação flat.

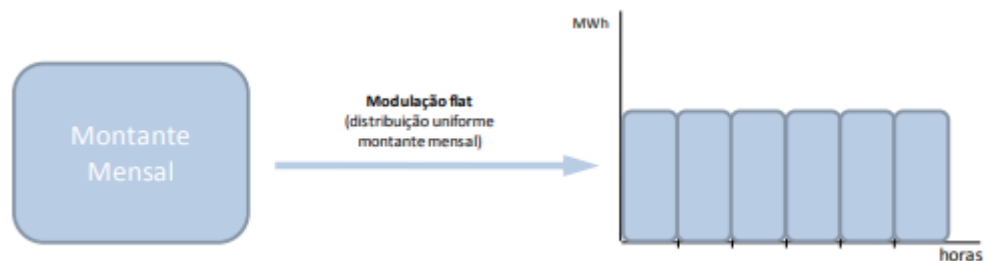


Figura 2.8 – Representação gráfica da modulação flat.

Fonte: CCEE [32].

Em todos os casos, os contratos de energia elétrica podem ter duração desde 1 mês a 30 anos, por exemplo. O que difere o período de duração destes contratos é o perfil de cada agente comprador, onde alguns deles são mais conservadores e outros mais arrojados e que possuem “apetite” a risco. Seja um perfil ou outro, este agente comprador necessita contratar energia em sua totalidade de acordo com sua projeção de consumo, tendo em vista mitigar exposições no mês a mês, para não ser necessário uma contratação de energia adicional no mercado de curto prazo, que possui exposição ao PLD.

Há ainda nesta contratação de energia o chamado flexibilidade do contrato, onde usualmente a contraparte fornecedora ao identificar a solicitação pelo agente comprador, aplica a chamada “flex” que pode ser de mais ou menos 10% do total contratado. Esta flexibilidade pode ser maior ou menor, mas será precificado pelo

agente vendedor, ou caso não for necessário este item não será propósito de ser inserido no referido contrato de compra e venda de energia elétrica. Este fator de flexibilidade é mais uma alternativa contratual, afim de mitigar o risco da volatilidade mensal do consumido em comparação ao volume contratado, reduzindo assim a exposição seja por déficits ou superávits da contratação de energia elétrica.

3.3 O Processo de Adesão ao Mercado Livre

Para um consumidor realizar a adesão junto a CCEE, o mesmo precisa seguir o fluxo de migração ao mercado livre bem como a contratação de energia a longo prazo no ACL, após avaliar as vantagens e desvantagens de migrar a este mercado. Abaixo a figura ilustra o fluxo deste processo.



Figura 2.9 – Representação do fluxo a ser seguido para adesão ao mercado livre.

Fonte: ABRACEEL [33].

De forma mais detalhada, abaixo os itens que compõe cada passo do fluxo apresentam na figura anterior [33].

1º) Avaliar os requisitos de tensão e demanda – precisa-se ter demanda mínima contratada de 500 kW para se tornar consumidor especial e de 1.500 kW para se tornar livre;

2º) Analisar os contratos vigentes com a distribuidora - o contrato de compra de energia regulada ou contrato de fornecimento tem, usualmente, vigência de 12 meses e deve ser rescindido para a migração com seis meses de antecedência;

3º) Realizar estudo de viabilidade econômica - após analisar os contratos vigentes, o consumidor deve realizar um estudo de viabilidade econômica, comparando as previsões de gastos com eletricidade no mercado livre e no cativo.

4º) Enviar carta de denúncia do contrato à distribuidora - caso decida pela migração para o mercado livre, o consumidor deve enviar uma carta à distribuidora comunicando a denúncia dos contratos vigentes. Caso queira antecipar a rescisão contratual, deve pagar pelo encerramento antecipado do contrato (multa).

5º) Comprar energia no ACL - por meio de contratos de compra de energia em ambiente de contratação livre (CCEAL) e/ou de contratos de compra de energia incentivada (CCEI). O contrato pode ser comprado de comercializadores, geradores ou outros consumidores (por meio de cessão).

6º) Adequar-se ao SMF – há a necessidade da adequação do sistema de medição para faturamento (SMF). Os consumidores livres e especiais precisam adequá-lo aos requisitos descritos no procedimento de rede, submódulo 12.2 [34].

7º) Realizar adesão à CCEE e fazer a modelagem dos contratos - realizar a adesão à CCEE e fazer a modelagem dos contratos de energia comprados no ACL, conforme os procedimentos de comercialização da CCEE, submódulos 1.1 e 1.2 [35].

3.4 O Risco de Exposição no ACL

Quando um consumidor está exposto no ACL, o principal risco é referente a variação no preço da energia além de uma má gestão do seu da sua curva de consumo, que em muitas vezes este ultimo caso é contornável com a contratação de uma consultoria e gestão de clientes no mercado livre. Muitas vezes uma mal

dimensionamento da demanda contratada, atrelado a média móvel dos contratos em energia elétrica, podem expor este consumidor no mercado de curto prazo, onde o mesmo deverá contratar a energia faltante por meio de um preço variável que é o PLD adicionado de um spread que os vendedores aplicam, de modo a ser realizado dentro daquele mês a liquidação financeira do contrato de energia. Na figura abaixo, a exemplificação deste risco.



Figura 3.0 – Representação do risco de exposição no mercado de curto prazo.

Fonte: ANEEL.

Pode-se observar o déficit na diferença entre a energia contratada em comparação a energia verificada (consumo), que o mesmo deve ser contratado no mercado de curto prazo, valorada ao PLD médio do mês, afim de liquidar as diferenças.

O cálculo do PLD, desde janeiro de 2021, é feito a cada hora do dia, ou seja, são feitas publicações diárias com valores hora a hora para as 24 horas do dia seguinte. Para o cálculo do PLD que a CCEE realiza, é levado em consideração o Custo Marginal de Operação (CMO) que é calculado pelo ONS. Para o cálculo do CMO por sua vez, é utilizado um modelo matemático que envolve várias variáveis como disponibilidade de geração de energia elétrica, os custos unitários desta geração, o quantitativo de carga apurado pelo operador e vazões afluentes nos sistemas. Este modelo computacional utiliza vários programas computacionais que levam em consideração o planejamento da operação a médio e longo prazo. Anualmente a ANEEL defini os limites para valor do PLD máximo e do PLD mínimo, tendo em vista a utilização de variáveis que já foram citadas.

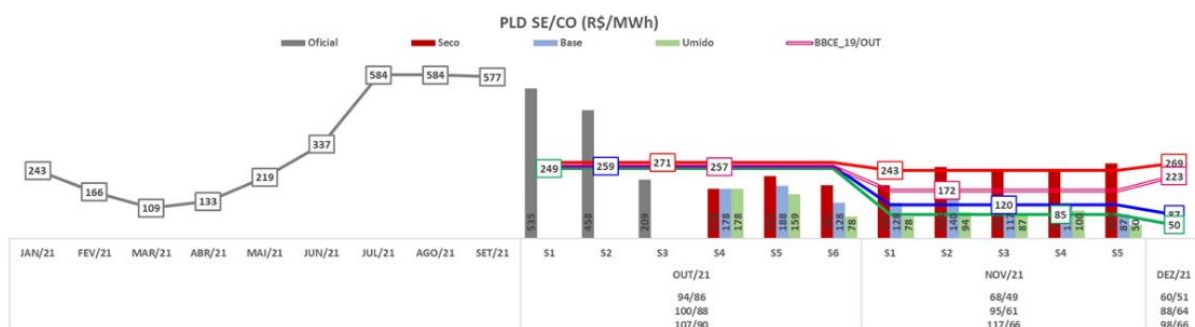


Figura 3.1 – Variação dos cenários do PLD por período semanal e mensal.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Antes de ser realizado a migração do consumidor ao ACL, se faz necessário verificar a possibilidade dos preços futuros não serem atrativos naquele momento da análise, visto que este consumidor poderá decidir voltar ao ACR, e nesta condição será necessário solicitar o retorno a este ambiente via distribuidora de energia local, podendo a ela aceitar ou recusar o retorno deste consumidor antes de ter completado os cinco anos.

4. O ESTUDO DE CASO PARA VIABILIDADE DE MIGRAÇÃO AO ACL

Será desenvolvido neste capítulo o estudo de caso para viabilidade de migração ao ACL, foco este principal deste trabalho, de um consumidor localizado em Manaus sob a área de concessão da Amazonas Energia, de acordo com os dados coletados pelas faturas de TUSD como pelo seu histórico de consumo no mês a mês.

4.1 A Caracterização da Empresa Estudada

Depois de anos de a empresa a ser estudada estar no ambiente regulado, onde seu ritmo de produção aumentou devido à alta demanda de seus clientes e ainda pela alta volatilidade quanto as bandeiras tarifárias que são incidentes neste mercado cativo, a empresa interessada em migrar ao ACL realizou a contratação de uma consultoria de clientes no mercado livre, para que possa realizar o estudo para verificar a viabilidade de migração desta sua unidade matriz.

Esta empresa está localizada em Manaus no estado de Amazonas, sob a concessão da Amazonas Energia. Atua no setor de festas e convenções, e está situada no submercado Norte, portanto este será o submercado no qual será contratado a energia para este consumidor. A sua demanda de energia atual está em 360 kW, no entanto como o ritmo de produção deste consumidor aumentou, o mesmo já irá solicitar aumento de demanda junto a sua distribuidora local para 500 kW, sendo assim a demanda mínima para uma possível migração ao ACL.

Na figura abaixo, está apresentado todas as tarifas vigentes da Amazonas Energia para a modalidade atual do consumidor a ser estudado, de acordo com a resolução homologatória nº 2.795, de 27 de outubro de 2020.

SUBGRUPO	MODALIDADE	ACESSANTE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			BASE ECONÔMICA		
				TUSD		TE	TUSD		TE
				R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
A4 (2,3 a 25kW)	VERDE	N/A	NA	28,57	0,00	0,00	29,36	0,00	0,00
			P	0,00	1434,79	389,28	0,00	1464,10	403,50
			FP	0,00	149,63	230,03	0,00	147,06	244,07

Tabela 4 – Tarifas vigentes Amazonas Energia.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021). Adaptado ANEEL [36].

4.2 As Análises de Dados

4.2.1 Histórico de Consumo

Com base nas 12 últimas faturas de energia da Amazonas Energia deste consumidor foi possível extrair os dados de consumo para ser realizado o estudo, assim dividindo-os em horário de ponta e fora ponta.

O principal objetivo deste estudo é definir o montante de energia adequado a ser contratado, assim como possíveis variações no consumo.

Mês	Consumo Ponta (kWh)	Consumo Fora Ponta (kWh)	Consumo Total (kWh)	Demanda Contratada (kW)
mar/20	2.464,000	22.176,000	24.640,000	500
abr/20	1.512,000	13.608,000	15.120,000	500
mai/20	2.632,000	23.688,000	26.320,000	500
jun/20	1.792,000	16.128,000	17.920,000	500
jul/20	1.624,000	14.616,000	16.240,000	500
ago/20	2.072,000	18.648,000	20.720,000	500
set/20	1.848,000	16.632,000	18.480,000	500
out/20	2.296,000	20.664,000	22.960,000	500
nov/20	2.968,000	26.712,000	29.680,000	500
dez/20	5.712,000	51.408,000	57.120,000	500
jan/21	1.904,000	17.136,000	19.040,000	500
fev/21	2.296,000	20.664,000	22.960,000	500
MÉDIA	2.426,667	21.840,000	24.266,667	500

Tabela 5 – Histórico de Consumo da Unidade Consumidora.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Em relação a demanda contratada, foi definido como 500 kW pois o consumidor se enquadra na modalidade tarifária verde. Na figura abaixo, foi analisado a curva de consumo com base no consumo total, para ser identificado as varrições que ocorrem no mês a mês.

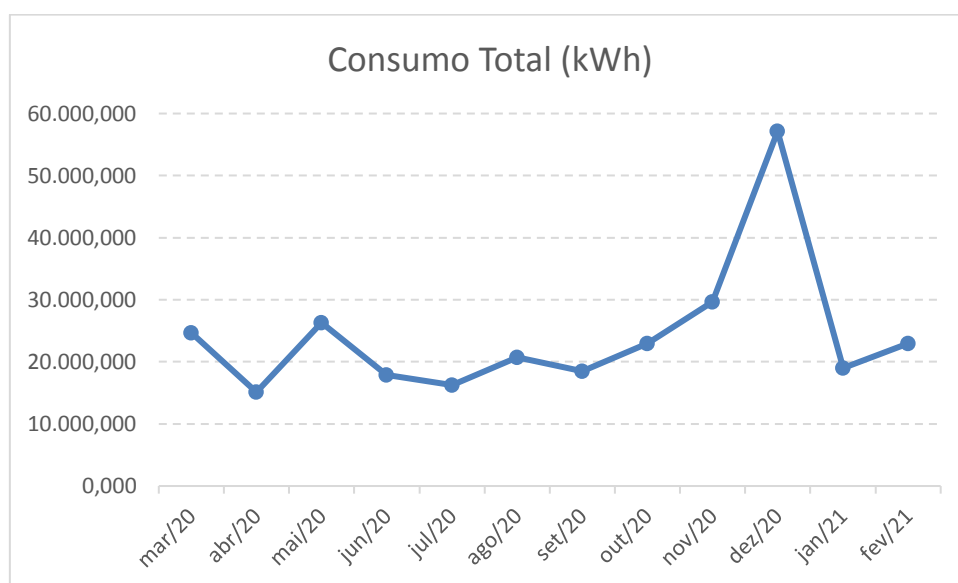


Figura 3.2 – Curva de Consumo da Unidade Consumidora Analisada.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Diante do cenário das variações analisadas no mês a mês, as mesmas apresentam pouca representatividade, visto o perfil de consumo deste consumidor. Pode-se observar ainda que as grandes variações ocorreram no primeiro trimestre e no último quadrimestre, no entanto, não representam uma volatilidade fora da realidade, pois realizando-se uma boa contratação de energia, os mecanismos de flexibilidade e sazonalidade podem auxiliar positivamente este consumidor, evitando assim sobras ou déficits de energia no mês a mês.

Com os dados de consumo em mãos, ainda que analisados a curva deste consumidor, podemos definir o volume de energia total em MW médios (MW med) que iremos utilizar no estudo de viabilidade. Para ser realizado a conversão de kWh para MW med, será utilizada a fórmula:

$$Vol\ MW\ med = ((CP\ med + CFP\ med) / 1000) / ((H\ dia \times D\ ano) / M\ ano)$$

$$Vol\ MW\ med = ((2426,667 + 21840,000) / 1000) / ((24 \times 365) / 12)$$

$$Vol\ MW\ med = 0,033$$

Onde:

CP med = Média do Consumo Ponta (kWh)

CFP med = Média do Consumo Fora de Ponta (kWh)

H dia = Número de horas em um dia (h)

D ano = Número de dias no ano (dias)

M ano = Número de meses no ano (meses)

Diante do cenário atual deste consumidor, ele se enquadra na categoria de consumidor especial principalmente pela sua demanda contrata, onde o mesmo poderá contratar apenas energia incentivada com 50% ou 100% de desconto na TUSD e TUST.

4.2.2 O Período de Contratação de Energia

Após a definição do volume de energia elétrica que será necessário contratar, será necessário também desenvolver a estratégia, desde quais os fornecedores (comercializadores ou geradores) que serão contatados, quais os preços a ser contratado essa energia, qual o período de contratação, entre outros fatores.

Sendo assim, há um questionamento que paira sobre este assunto do período a ser contratado a energia elétrica: há um momento certo para a contratação? Caso positivo, qual o melhor momento? Entre outros questionamentos por parte deste consumidor. Essas questões de cunho técnico, precisa ser levado em consideração outros fatores que já foram apresentados anteriormente neste trabalho, pois muitas das vezes como esta contratação de energia acontece em um curto espaço de tempo, a tomada de decisão por parte deste consumidor não poderá ser tão burocrática, como já é identificado em outras organizações. Logo, vale apresentar para este consumidor que os preços que serão apresentados em comparativo com os custos totais que o mesmo está obtendo no ACR, se realmente estão valendo a pena. Caso após análise deste consumidor via aprovações internas junto aos responsáveis pela empresa, for com parecer positivo, certamente este será o momento certo a ser contratada a energia.

Sabe-se que os preços no ACL possuem grande volatilidade diária, e ainda mais por se tratar de uma contratação de energia a longo prazo para a viabilidade de migração deste consumidor, é indicado realizar este *bidding* no mercado junto aos fornecedores nos períodos úmidos, que são os períodos em que ocorrem as maiores chuvas em todo o SIN. Neste cenário os preços tendem a obter uma queda e é neste vale que é esperado a contratação de ao menos 3 anos, após acordado este período junto a este consumidor, visando uma estratégia conservadora.

Definido o período de contratação de energia para este consumidor, será necessário realizar a escolha dos fornecedores que serão contatados para participarem da cotação de energia a longo prazo. Esta escolha deve ser realizada minuciosamente, sempre buscando agentes vendedores com sólida participação no mercado livre, além do relacionamento anterior que esta consultoria contratada para auxiliar este consumidor, possa negociar condições que irão melhor atender o seu cliente.

4.2.3 A Vigência Contratual

Na ocasião, este consumidor possui um contrato de energia firmado junto a Amazonas Energia, que possui vigência de 12 meses (01/05/2021 a 30/04/2022). Conforme o artigo 62 da resolução normativa 414 de 2010 da ANEEL [37], para rescindir o contrato se faz necessário o envio da carta denúncia com pelo menos 180 dias de antecedência do fim do contrato (para que não haja prejuízos financeiros a este consumidor, via multas e outros valores a serem cobrados), aos cuidados da distribuidora informando que não deseja ser renovado este contrato e assim apresentando o interesse em migrar ao mercado livre de energia.

Na ocasião deste consumidor, alvo da elaboração do estudo deste trabalho, o mesmo já realizou a entrega da carta denúncia a distribuidora Amazonas Energia, tem em vista realizar sua migração ao ACL em maio/2022.

4.2.4 Cálculo do Custo do Fio

Um dos passos mais importante que este consumidor deverá levar em consideração, será qual o tipo de fonte de energia será melhor contratar, pois o impacto deste tipo de contratação influencia significativamente em suas economias. Neste sentido, se faz necessário realizar o cálculo do custo do fio em R\$/MWh, tendo em vista identificar e avaliar os impactos quanto a contratação de uma fonte incentivada 50% ou 100% de desconto nas parcelas da TUSD/TUST. Segue abaixo a metodologia utilizada:

$$\text{Custo do Fio} = ((\text{Demanda FP} \times \text{TUSD} \text{ Demanda FP}) + (\text{CP med} \times (\text{EP} - \text{EFP}))) / (\text{CP med} + \text{CFP med})$$

$$\text{Custo do Fio} = ((500 \times 28,57) + (2,426 \times (1.434,79 - 149,63))) / (2,426 + 21,840)$$

$$\text{Custo do Fio} = \text{R\$ } 717,17/\text{MWh}$$

Onde:

CP med = Consumo Médio Ponta (MWh)

EP = Encargos Ponta (R\$/MWh)

EFP = Encargos Fora Ponta (R\$/MWh)

CFP med = Consumo Médio Fora de Ponta (MWh)

Demanda FP = Demanda Fora Ponta (kW)

TUSD Demanda FP = TUSD Demanda Fora Ponta (R\$/kW)

Ao ser obtido o valor do custo do fio, assim, já se pode avaliar qual o tipo de energia a ser contratada. Neste sentido, sabemos que ambas as fontes de energia darão viabilidade para este consumidor, no entanto, o que irá definir entre uma ou outra será o custo que mercado precifica para cada uma delas.

4.2.5 A Escolha da Fonte de Energia Elétrica

Para o estudo de viabilidade de migração, tema este foco principal deste trabalho, sabe-se que os preços médios mensais de equilíbrio para as fontes de energia incentivada 50% ou 100%, foram projetados de acordo com o cenário de migração deste consumidor localizado em Manaus no submercado Norte, adquirindo o seu primeiro contrato de energia elétrica com vigência de 01/06/2022 a 31/12/2026.

Sabe-se que os preços de energia no ACL, possuem reajuste anual utilizando como base o indexador previamente acordado entre as partes compradoras e vendedoras (neste caso o IPCA), no momento da contratação, e que foram utilizados em todas as simulações seja no ACR quanto no ACL.

Na tabela abaixo, são apresentados os preços que serão utilizados nas simulações:

PRODUTO	CONVENCIONAL	INCENTIVADA 50%	INCENTIVADA 100%
	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/MWh
2022	237,05	297,05	397,04
2023	221,00	276,00	376,00
2024	180,00	230,00	330,00
2025	171,00	221,00	321,00
2026	161,00	211,00	311,00

Tabela 6 – Preços de Energia Futuros.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Com vista aos preços futuros de energia elétrica, apresentados na Tabela 6, bem como ao custo do fio calculado anteriormente no tópico 4.2.4, será possível simular qual a fonte de energia que será mais vantajosa a ser contratada por este consumidor. A simulação será realizada sem a incidência de reajustes futuros.

Nesta simulação será utilizado a metodologia da somatória entre o valor do preço da energia naquele ano em R\$/MWh e o custo do fio com a incidência de 50% ou 100% de desconto, assim o menor valor absoluto apresentado, será a fonte de energia que este consumidor deverá realizar esta contratação.

Na tabela abaixo, pode-se identificar com maior clareza a análise comparativa entre os dois tipos de fonte de energia elétrica.

PRODUTO	TIPO DE ENERGIA	PREÇO	CUSTO DO FIO	TOTAL
2022	INCENTIVADA 50%	297,05	358,58	655,63
2023	INCENTIVADA 50%	276,00	358,58	634,58
2024	INCENTIVADA 50%	230,00	358,58	588,58
2025	INCENTIVADA 50%	221,00	358,58	579,58
2026	INCENTIVADA 50%	211,00	358,58	569,58
2022	INCENTIVADA 100%	397,04	-	397,04
2023	INCENTIVADA 100%	376,00	-	376,00
2024	INCENTIVADA 100%	330,00	-	330,00
2025	INCENTIVADA 100%	321,00	-	321,00
2026	INCENTIVADA 100%	311,00	-	311,00

Tabela 7 – Simulação para Escolha da Fonte de Energia.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Analisando a tabela acima, percebe-se que o menor valor absoluto simulado é da fonte de energia incentivada 100%, tendo em vista o alto custo do fio deste consumidor, ainda mais quando somado ao valor do ágio das fontes de energia.

No estudo de viabilidade, serão utilizadas as duas fontes de energia com 50% e 100% de desconto, para ser realizadas as simulações e assim demonstrar como prova real, o melhor benefício líquido acumulado que este consumidor terá ao realizar a migração ao ACL, contratado por uma fonte de energia incentivada 100%.

4.2.6 O Estudo de Viabilidade

Neste tópico foi desenvolvido o estudo de viabilidade, utilizando a projeção da variação positiva acumulada anual do IPCA de acordo com a divulgação do Itaú (2021) [38]. Os dados percentuais acumulados, foram utilizados nos dois ambientes de contratação, e em todos os componentes dos cinco anos estudados.

Para a utilização nos dados relativos à energia como também aos custos da CCEE, foi considerado a data base de 01/11/2021.

Para as simulações em questão foram utilizados os preços de mercado atual tanto para a fonte incentivada 50% quanto para incentivada 100%.

Logo de início, foi realizado a simulação deste cliente no ACR, utilizando as tarifas atuais da Amazonas Energia, conforme apresentado anteriormente na Figura 4, e o seu perfil de consumo apresentado na Tabela 5. Foram considerados ainda nesta simulação a bandeira tarifária verde, como o melhor cenário conservador, onde não há incidência de custos na tarifa de energia elétrica. Com base ao exposto, abaixo é elencado outros itens que foram considerados:

- 1) Consumo na Ponta (kWh): foi utilizado a média dos doze meses.
- 2) Consumo Fora de Ponta (kWh): foi utilizado a média dos doze meses.
- 3) Demanda Fora Ponta (kW): considerado a demanda contratada.
- 4) Tarifa Encargo na Ponta em R\$/kWh.
- 5) Tarifa Encargo Fora Ponta em R\$/kWh.
- 6) Tarifa de Demanda em R\$/kWh.
- 7) Tarifa de Energia Ponta em R\$/kWh.
- 8) Tarifa de Energia Fora Ponta em R\$/kWh.
- 9) Programa de Integração Social (PIS) e a Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS): não foram utilizados, visto que na zona franca de Manaus, há isenção destes tributos federais.
- 10) Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS): foi utilizado uma alíquota de 25%, que é o mesmo percentual utilizado pelo estado do Amazonas há pelo menos 20 anos e não possui variação desde então.

Para fins de cálculo de imposto em Manaus tanto no ACR quanto no ACL, é utilizada a fórmula baixo:

$$Impostos = (\sum MF) / (1 - ICMS)$$

Onde:

Σ MF = Somatória de todo o montante financeiro (R\$)

ICMS = Alíquota de ICMS utilizada (%)

As Figuras 3.3 e 3.4 abaixo, apresentam respectivamente as tarifas utilizadas na simulação do mercado cativo como também, o custo anual deste consumidor no ACR.

Tarifas Cativo						
	Tarifas Atuais	2022	2023	2024	2025	2026
Modalidade Tarifária	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão
Tarifa de Energia Ponta (R\$/MWh)	389,28	396,05	405,14	453,63	453,63	453,63
Tarifa de Energia Fora ponta (R\$/MWh)	230,03	233,98	239,38	267,94	267,94	267,94
TUSD Encargos Ponta (R\$/MWh)	1.434,79	1.434,79	1.434,79	1.465,09	1.465,09	1.465,09
TUSD Encargos Fora Ponta (R\$/MWh)	149,63	149,63	149,63	150,33	150,33	150,33
TUSD Demanda Ponta (R\$/kW)	-	-	-	-	-	-
TUSD Demanda Fora Ponta (R\$/kW)	28,57	28,72	28,85	28,85	28,85	28,85
ICMS	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%
PIS/COFINS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Custo Geração Própria (R\$/MWh)	-	-	-	-	-	-

Figura 3.3 – Tarifas Utilizadas na Simulação do ACR.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Custo Cativo Anual					
Tarifas Atuais	2022	2023	2024	2025	2026
Bandeira	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão
Energia Ponta	7.187,27	11.611,87	12.218,45	13.209,63	13.209,63
Energia Fora Ponta	38.219,14	61.742,50	64.967,17	70.222,07	70.222,07
TUSD Enc. Ponta	26.273,87	41.781,08	42.044,10	42.663,46	42.663,46
TUSD Enc. Fora Ponta	24.660,22	39.215,03	39.269,53	39.397,85	39.397,85
TUSD Demanda Ponta	-	-	-	-	-
TUSD Demanda Fora Ponta	72.101,29	124.144,99	124.611,17	124.611,17	124.611,17
ICMS	56.147,27	92.831,82	94.370,14	96.701,40	96.701,40
PIS/COFINS	-	-	-	-	-
Custo Geração Própria	-	-	-	-	-
TOTAL	224.589,07	371.327,30	377.480,55	386.805,58	386.805,58

Figura 3.4 – Custos Anuais Simulados no ACR.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Pode-se observar que o custo total simulado ano a ano varia, tendo em vista questões como reajustes e revisões tarifárias. Anualmente os custos são atualizados,

buscando sempre projetar os valores mais próximos da realidade, para atender quanto as suas atualizações.

Em linhas gerais, o custo médio mensal deste consumidor no ACR é de R\$ 29.116,80. Este valor foi obtido com base na média simples dos custos totais dos cinco anos e, posteriormente, realizado a divisão por doze meses.

Para a simulação no ACL, precisamos considerar os três cenários: TUSD (que é a fatura da Amazonas Energia, com todos os custos que envolvem a utilização do sistema de distribuição por parte do consumidor), os custos relativos a CCEE (principalmente referente ao Encargo de Serviço do Sistema (ESS), Encargo de Energia de Reserva (EER) e Contribuição Associativa) e os custos relativos a nota fiscal de energia do fornecedor (agente comercializador ou gerador, por exemplo).

Tarifas Livre						
	Tarifas Atuais	2022	2023	2024	2025	2026
Modalidade Tarifária	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão	Padrão
TUSD Encargos Ponta (R\$/MWh)	1.434,79	1.434,79	1.434,79	1.465,09	1.465,09	1.465,09
TUSD Encargos Fora Ponta (R\$/MWh)	149,63	149,63	149,63	150,33	150,33	150,33
TUSD Demanda Ponta (R\$/kW)	-	-	-	-	-	-
TUSD Demanda Fora Ponta (R\$/kW)	28,57	28,72	28,85	28,85	28,85	28,85
Preço Energia Convencional	-	-	-	-	-	-
Preço Energia I5	-	303,07	287,30	247,32	245,48	242,11
Preço Energia I1	-	405,09	391,40	354,85	356,56	356,85
Encargos de Serviço de Sistema	6,00	6,12	6,25	6,45	6,66	6,88
Encargo de Energia de Reserva	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57
Mensalidade CCEE	0,50	0,51	0,52	0,54	0,56	0,57
Remuneração Fixa (R\$)	-	-	-	-	-	-
Remuneração Variável (R\$/MWh)	-	-	-	-	-	-
Remuneração Variável (%)	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
ICMS	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%	25,00%

Figura 3.5 – Tarifas Utilizadas na Simulação do ACL.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na parcela TUSD, foram considerados os seguintes tópicos:

- 1) Consumo na Ponta (kWh).
- 2) Consumo Fora Ponta (kWh).
- 3) Demanda Fora Ponta (kW).
- 4) Tarifa de Encargo na Ponta (R\$/kWh): utilizado com desconto de 50% ou 100%.
- 5) Tarifa de Encargo Fora Ponta (R\$/kWh).
- 6) Tarifa de Demanda (R\$/kW): utilizado com desconto de 50% ou 100%.

7) Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) (%).

Custos Livre Anual					
Tarifas Atuais	2022	2023	2024	2025	2026
ESS	1.154,62	1.873,31	1.935,13	1.998,99	2.064,96
EER	96,22	156,11	161,26	166,58	172,08
Mensalidade CCEE	96,22	156,11	161,26	166,58	172,08

Figura 3.6 – Custos Anuais com a CCEE Simulados no ACL.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na parcela da CCEE, foram utilizados considerados os seguintes tópicos:

- 1) Encargo de Serviço do Sistema (ESS): utilizado um custo de R\$ 6,00/MWh.
- 2) Encargo de Energia de Reserva (EER): utilizado um custo de R\$ 0,50/MWh.
- 3) Contribuição Associativa ou Mensalidade CCEE: utilizado um custo de R\$ 0,50/MWh.
- 4) Utilizado uma estimativa de perdas elétricas de 3% que ocorrem no sistema de transmissão, em relação ao volume de consumo.

Na figura abaixo, foi realizado uma simulação levando em consideração a utilização de 50% de desconto na tarifa de TUSD deste consumidor.

Custos Variáveis Incentivada 50%					
Energia	57.163,36	86.172,38	74.180,06	73.629,51	72.617,69
TUSD Enc. Ponta	14.506,95	23.069,16	23.203,69	23.520,50	23.520,50
TUSD Enc. Fora Ponta	24.660,22	39.215,03	39.269,53	39.397,85	39.397,85
TUSD Demanda Ponta	-	-	-	-	-
TUSD Demanda Fora Ponta	50.070,34	86.211,80	86.535,54	86.535,54	86.535,54
ICMS	48.800,29	78.222,79	74.396,27	74.361,13	74.023,86
PIS/COFINS	-	-	-	-	-
Remun. Variável (%)	-	-	-	-	-
Total Incentivada 50%	196.548,22	315.076,68	299.842,73	299.776,69	298.504,55

Figura 3.7 – Custos Anuais com 50% de desconto no ACL.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Pode-se observar que o custo médio mensal deste consumidor no ACL com a simulação de 50% de desconto na parcela TUSD é de R\$ 23.495,81. Este valor foi obtido com base na média simples dos custos totais dos cinco anos e, posteriormente, realizado a divisão por doze meses.

Na figura abaixo, foi realizado uma nova simulação, só que agora levando em consideração a utilização de 100% de desconto na tarifa de TUSD deste consumidor.

Custos Variáveis Incentivada 100%					
Energia	76.405,12	117.394,26	106.432,26	106.946,03	107.033,66
TUSD Enc. Ponta	2.740,02	4.357,23	4.363,28	4.377,54	4.377,54
TUSD Enc. Fora Ponta	24.660,22	39.215,03	39.269,53	39.397,85	39.397,85
TUSD Demanda Ponta	-	-	-	-	-
TUSD Demanda Fora Ponta	-	-	-	-	-
ICMS	34.601,79	53.655,50	50.021,69	50.240,47	50.269,68
PIS/COFINS	-	-	-	-	-
Remun. Variável (%)	-	-	-	-	-
Total Incentivada 100%	139.754,21	216.807,55	202.344,40	203.294,05	203.487,84

Figura 3.8 – Custos Anuais com 100% de desconto no ACL.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

É possível observar que o custo médio mensal deste consumidor no ACL com a simulação de 100% de desconto na parcela TUSD é de R\$ 16.094,80. Este valor foi obtido com base na média simples dos custos totais dos cinco anos e, posteriormente, realizado a divisão por doze meses.

Neste sentido, quando é realizado o comparativo entre os custos médios mensais no ACL, em observação ao desconto de 50% na parcela de TUSD (R\$ 23.495,81) e em relação ao desconto de 100% na parcela de TUSD (R\$ 16.094,80), pode-se constatar uma redução de 31,49%, ou de R\$ 7.401,01.

Afim de demonstrar a redução dos custos de energia elétrica, é apresentado na Tabela 8, os resultados consolidados do benefício líquido acumulado anual que este consumidor terá ao realizar sua migração ao ACL, ainda pela contratação da fonte de energia incentivada 100%.

Resultados Anuais Consolidados					
Descrição	2022	2023	2024	2025	2026
Preço Base da Energia (R\$/MWh)	397,04	376,00	330,00	321,00	311,00
Custo Médio Mensal Cativo(R\$)	32.084,15	30.943,94	31.456,71	32.233,80	32.233,80
Custo Médio Mensal Livre (R\$)	19.964,89	18.067,30	16.862,03	16.941,17	16.957,32
Benefício Líquido Mensal Médio (R\$)	12.119,27	12.876,65	14.594,68	15.292,63	15.276,48
Custo Total Anual Cativo (R\$)	224.589,07	371.327,30	377.480,55	386.805,58	386.805,58
Custo Total Anual Livre (R\$)	139.754,21	216.807,55	202.344,40	203.294,05	203.487,84
Benefício Líquido Total Anual (R\$)	84.834,86	154.519,75	175.136,15	183.511,53	183.317,74
Porcentagem Média de Benefício Anual	37,77%	41,61%	46,40%	47,44%	47,39%
Benefício Líquido Acumulado (R\$)	84.834,86	239.354,61	414.490,76	598.002,29	781.320,03

Tabela 8 – Resultados Consolidados Ano a Ano.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Ao analisar os dados apresentados na Tabela 8, fica evidente que os resultados ano a ano são favoráveis no sentido da redução dos custos, ao ser migrado a empresa alvo deste estudo, para o ACL.

Já no primeiro ano de migração desta empresa em 2022, este consumidor já terá um ganho positivo quando comparado ao ACR, e quando analisados os cinco anos de contratação, o benefício líquido acumulado entre os anos ficará mais positivo ainda, como pode-se observar no ano de 2026 com um resultado líquido acumulado de R\$ 781.320,03.

Este fator se deve principalmente pelo fato do preço da energia ser menor, no momento da elaboração deste trabalho, assim constando um cenário atrativo ainda mais por ser realizados as simulações e análises com os preços comercializados via Balcão Brasileiro de Comercialização de Energia (BBCE), e por ser considerado um período de úmido quando a obtenção de tais preços.

Na figura abaixo, é apresentado de uma forma mais visual o comparativo entre o custo total que este consumidor possui no mercado cativo em comparação ao mercado livre.

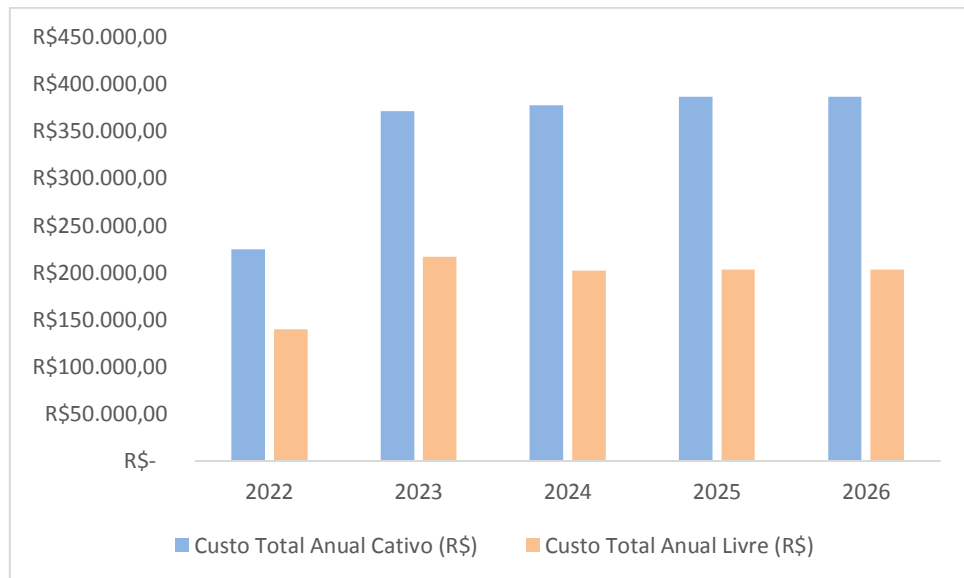


Figura 3.9 – Comparativo de Custos Anuais Cativo x Livre.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Na Figura 3.10 é apresentado outro comparativo, só que entre o benefício líquido total anual em relação ao benefício líquido acumulado.

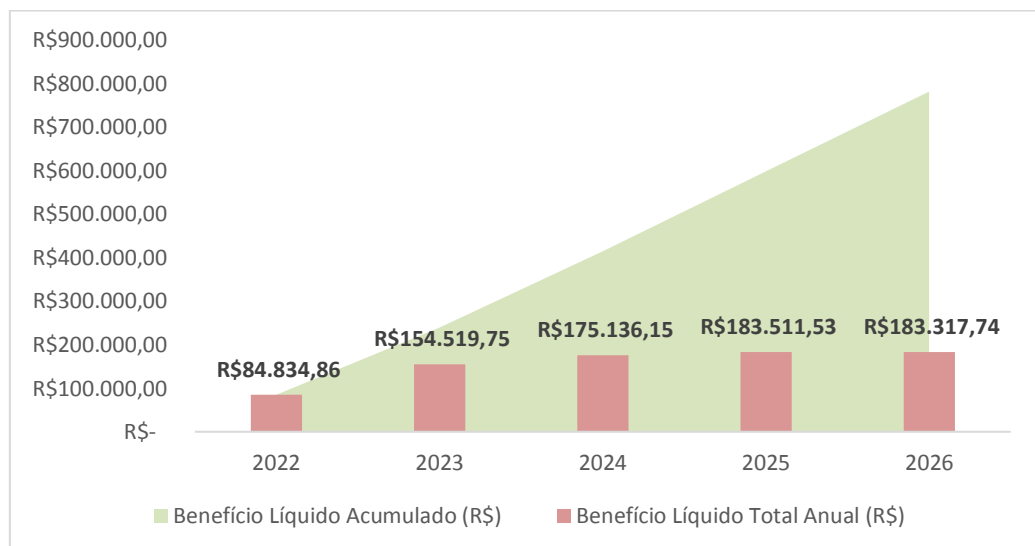


Figura 3.10 – Comparativo de Benefícios Anuais.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

Desta maneira, pode-se afirmar que a boa estratégia de contratação de energia a longo prazo, facilita a previsibilidade de custos, atrelado as crescentes economias que este consumidor terá no ACL.

4.2.7 O Custo para Migração ao Ambiente de Contratação Livre

Para um consumidor migrar ao ACL, o mesmo deverá arcar com dois custos obrigatórios, que são: adequação do sistema de medição e faturamento (SMF) e adesão à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).

Para adequação do sistema de medição e faturamento, foi considerado uma estimativa de R\$ 27.606,00 e para adesão à CCEE (2021) o valor do emolumento é de R\$ 7.394,00 [39].

Neste caso, foi realizado uma análise de *payback* do investimento total de R\$ 35.000,00, apresentando como resultado um período de 2,9 meses, o que é extremamente positivo pois após este investimento inicial, não serão necessário novos investimentos no mercado livre.

4.2.8 As Premissas Utilizadas no Estudo

Foi elaborado uma tabela indicativa, com a finalidade de apresentar todas as premissas que foram utilizadas no estudo de caso apresentado nos tópicos anteriores deste trabalho, afim de demonstrar a relevância de tais dados no resultado final.

Perfil de Consumo Analisado:	Consumidor	
Unidade de Manaus - AM - Conexão Verde A4 no ACL - Data Base: 01/11/21		
Distribuidora	Amazonas Energia	
Resolução Homologatória Vigente (nº/data)	2795	27/10/2020
Modalidade Tarifária e Nível de Tensão	Verde A4	
Demanda Contratada Cativo (kW) (Ponta/Fora Ponta)	0	360
Demanda Contratada Livre (kW) (Ponta/Fora Ponta)	0	500
Consumo Médio (MWmed)	0,033242009	
Alíquota PIS/COFINS (%)	Isento	
Alíquota ICMS (%)	25,00%	
Início de Fornecimento ACL	01/06/2022	
Fonte de Energia	Incentivada 100%	
Vigência do Contrato no Ambiente de Contratação Livre	01/06/2022 à 31/12/2026	

Tabela 9 – Principais Premissas Utilizadas no Estudo.

Fonte: Elaborado pelo autor (2021).

5. CONCLUSÃO

Através deste trabalho pode-se demonstrar que a migração ao Ambiente de Contratação Livre (ACL) é um ambiente alternativo ao Ambiente de Contratação Regulado (ACR), que na atual conjuntura do setor elétrico brasileiro, pode-se dizer que há existência de um monopólio por parte das concessionárias de energia local, onde os consumidores realizam a contratação de energia a preços e condições pré-definidas, além de não possuírem previsibilidade de custos quanto aos reajustes praticados ano a ano.

Embasado em todas as teorias e boas práticas para operação no mercado livre de energia, os dados apontam que o estudo de caso deste consumidor localizado em Manaus, especificamente no submercado norte, com interesse em realizar sua migração e entrada a este Ambiente de Contratação Livre (ACL) em 01/06/2022, bem como já efetuando uma contratação de energia prévia via fonte de energia incentivada 100% de desconto, para o período compreendido entre 2022 a 2026, apresenta viabilidade financeira em comparação ao Ambiente de Contratação Regulado (ACR), ou mais conhecido como mercado cativo, e ainda viabilidade financeira para os investimentos iniciais quanto a adesão à Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e ao sistema de medição e faturamento.

Em linhas gerais, o benefício médio para migração deste consumidor ao ACL está em 30% quando analisados os cinco anos, pois para uma contratação de energia a longo prazo e com preços praticados pelo Balcão Brasileiro de Comercialização de Energia (BBCE) sendo atraentes do ponto de vista que no período de elaboração deste trabalho, o momento climatológico estava positivo por ser um período úmido, ou seja, ser uma excelente janela de contratação, a estratégia utilizada faz vista a um posicionamento conservador, desta forma travando o risco de uma eventual oscilação de preços negociados no mercado além de já se garantir um ganho financeiro ascendente para esta empresa.

O presente trabalho possui ainda uma grande capacidade de evolução, e para desenvolvimentos futuros, seria de grande utilidade o desenvolvimento de um processo para projeção de reajustes tarifários, que é de rito anual por parte das concessionárias de energia elétrica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] BRASIL. Lei N 10.847, de 15 de Março de 2004, Autoriza a criação da Empresa de Pesquisa Energética - EPE e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2004.

[2] BRASIL. Lei N 10.848, de 15 de Março de 2004, Dispõe sobre as regras gerais de comercialização de energia elétrica. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2004.

[3] BRASIL. Decreto N 5.163, de 30 de Julho de 2004, Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2004.

[4] CCEE. Onde Atuamos. Disponível em:

<https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/com_quem_se_relaciona?_afLoop=86619537056268&_adf.ctrl-state=1d645xaokd_1#!%40%40%3F_afLoop%3D86619537056268%26_adf.ctrl-state%3D1d645xaokd_5>. Acesso em: 01 nov. 2021.

[5] CCEE. Quem Somos. Disponível em:

<https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/quem-somos?_adf.ctrl-state=u728eleoe_5&_afLoop=105039960878226#!>. Acesso em: 02 nov. 2021.

[6] ONS. Governança. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/governanca/assembleia-geral>>. Acesso em: 06 nov. 2021.

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

[8] ANEEL. Ambiente de Contratação Regulado. Disponível em:

<<https://www.aneel.gov.br/ambiente-de-contratacao-regulada-acr->>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

[9] ANEEL. Ambiente de Contratação Livre. Disponível em:

<<https://www.aneel.gov.br/ambiente-de-contratacao-livre-acl->>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

- [10] CCEE. Participação de Cada Submercado. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/precos#:~:text=A%20partir%20de%202021%2C%20o,apura%C3%A7%C3%A3o%20e%20para%20cada%20submercado>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- [11] ANEEL. Tarifas de Energia. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/tarifas-de-energia-de-otimizacao-de-servicos-ancilares-e-pld-sao-fixados-para-2021/656877/pop_up?_101_INSTANCE_zXQREz8EVIZ6_viewMode=print&_101_INSTANCE_zXQREz8EVIZ6_languageId=pt_BR>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- [12] ANEEL. RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 247, DE 21 DE DEZEMBRO DE 2006. Disponível em: <<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2006247.pdf>>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- [13] DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. PORTARIA Nº 465, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2019. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-465-de-12-de-dezembro-de-2019.-233554889>>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- [14] MERCADO LIVRE DE ENERGIA. Consumidores Livres e Especiais. Disponível em: <<https://www.mercadolivredeenergia.com.br/consumidores-livres-e-especiais/consumidores/>>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- [15] CCEE. Energia Incentivada. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/relatoriodeadministracao/40-operacoes-30-8.html>>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- [16] ANEEL. Entendendo a Tarifa. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa>>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- [17] ANEEL. Composição da Tarifa. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/conteudo-educativo/-/asset_publisher/vE6ahPFxsWHt/content/composicao-da-tarifa/654800?inheritRedirect=false>. Acesso em: 08 nov. 2021.
- [18] ANEEL. Bandeiras Tarifárias. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/bandeiras-tarifarias>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

[19] ANEEL. Bandeira Tarifária Social. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/sala-de-imprensa-exibicao-2/-/asset_publisher/zXQREz8EVIZ6/content/bandeira-tarifaria-para-consumidores-beneficiarios-da-tarifa-social-sera-amarela-em-novembro/656877?inheritRedirect=false&redirect=https%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fsala-de-imprensa-exibicao-2%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_zXQREz8EVIZ6%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-2%26p_p_col_pos%3D1%26p_p_col_count%3D3>. Acesso em: 08 nov. 2021.

[20] ANEEL. Postos Tarifários. Disponível em: <<https://www.aneel.gov.br/postos-tarifarios>>. Acesso em: 08 nov. 2021.

[21] AMAZONAS ENERGIA. Tarifas e Modalidades. Disponível em: <https://website.amazonasenergia.com/sua-conta/tarifas-e-suas-modalidades/>. Acesso em: 09 nov. 2021.

[22] ANEEL. Tarifas dos Consumidores. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/tarifas-consumidores/-/asset_publisher/zNaRBjCLDgbE/content/modalidade/654800?inheritRedirect=false>. Acesso em: 09 nov. 2021.

[23] ANEEL. Subgrupo A. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fhome%3Fp_auth%3DKF8KdPBt%26p_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D1%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_state_rcv%3D1&_101_assetEntryId=15049523&_101_type=content&_101_groupId=656835&_101_urlTitle=grupo-a&inheritRedirect=true>. Acesso em: 09 nov. 2021.

[24] ANEEL. Subgrupo B. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fhome%3Fp_auth%3DiwZkkstu%26p_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D1%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_state_rcv%3D1&_101_assetEntryId=15049535&_101_type=content&_101_groupId=656835&_101_urlTitle=grupo-b&inheritRedirect=true>. Acesso em: 09 nov. 2021.

- [25] ANEEL. Modalidade tarifária convencional binômia. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/home?p_p_id=101&p_p_lifecycle=0&p_p_state=maximized&p_p_mode=view&_101_struts_action=%2Fasset_publisher%2Fview_content&_101_returnToFullPageURL=http%3A%2F%2Fwww.aneel.gov.br%2Fhome%3Fp_auth%3D3NnPMNH3%26p_p_id%3D3%26p_p_lifecycle%3D1%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_state_rcv%3D1&_101_assetEntryId=15050975&_101_type=content&_101_groupId=656835&_101_urlTitle=modalidade-tarifaria-convencional-binomia&inheritRedirect=true>. Acesso em: 09 nov. 2021.
- [26] ANEEL. Revisão Tarifária. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/revisao-tarifaria/654800?inheritRedirect=false>. Acesso em: 09 nov. 2021.
- [27] ANEEL. Reajuste Tarifário. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/entendendo-a-tarifa/-/asset_publisher/uQ5pCGhnyj0y/content/reajuste-tarifario-anual/654800>. Acesso em: 09 nov. 2021.
- [28] MEGAWHAT. A crise hídrica e o anseio por uma matriz mais diversificada e um mercado livre mais acessível. Disponível em: <<https://megawhat.energy/news/144285/braz-justi-escreve-crise-hidrica-e-o-anseio-por-uma-matriz-mais-diversificada-e-um-acl-mais-acessivel>>. Acesso em: 09 nov. 2021.
- [29] CCEE. Quantitativo de Agentes no Mercado. Disponível em: <<https://www.ccee.org.br/relatoriodeadministracao/30-mercado-10-1.html>>. Acesso em: 09 nov. 2021.
- [30] ECOM ENERGIA. Mercado Livre de Energia. Disponível em: <<https://www.ecomenergia.com.br/mercado-livre-de-energia/>>. Acesso em: 09 nov. 2021.
- [31] ABRACEEL. Benefícios do Mercado Livre. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/blog/2020/01/quais-os-beneficios-do-mercado-livre-de-energia/>>. Acesso em: 09 nov. 2021.
- [32] CCEE. Regras de Comercialização - Contratos. Relatório técnico, 2018.
- [33] ABRACEEL. Cartilha – Mercado Livre de Energia Elétrica, 2021.
- [34] ONS. Procedimento de rede submódulo 12.2., 2021.

[35] CCEE. Procedimento de Comercialização, submódulos 1.1 e 1.2., 2021.

[36] ANEEL. RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 2.795, DE 27 DE OUTUBRO DE 2020. Disponível em: <<https://www2.aneel.gov.br/cedoc/reh20202795ti.pdf>>. Acesso em: 11 nov. 2021.

[37] ANEEL. RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 414, DE 9 DE SETEMBRO DE 2010. Disponível em:

<<https://www.aneel.gov.br/documents/656877/14486448/bren2010414.pdf/3bd33297-26f9-4ddf-94c3-f01d76d6f14a?version=1.0>>. Acesso em: 11 nov. 2021.

[38] ITAÚ. Tabela de Projeções. Disponível em: <<https://www.italy.com.br/itaubba-pt/analises-economicas/projecoes>>. Acesso em: 12 nov. 2021.

[39] CCEE. Taxa de Adesão à CCEE. Disponível em:

<<https://www.ccee.org.br/web/guest/mercado/adesao#:~:text=O%20valor%20do%20emolumento%20para,de%20R%24%207.394%2C00>>. Acesso em: 12 nov. 2021.