



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE BELÉM
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA E BIOMÉDICA

JOÃO VICTOR DE GUSMÃO LOBATO CARDOSO

MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: estudo de caso
do Banco da Amazônia S.A

BELÉM - PA
2025

JOÃO VICTOR DE GUSMÃO LOBATO CARDOSO

MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: estudo de caso
do Banco da Amazônia S.A

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito parcial para
obtenção de grau de Bacharel em
Engenharia Elétrica, pela Unidade Federal
do Pará.

Orientadora: **Prof.^a Dr.^a Carminda Célia
Moura de Moura Carvalho**

BELÉM-PA
2025

JOÃO VICTOR DE GUSMÃO LOBATO CARDOSO

MIGRAÇÃO PARA O MERCADO LIVRE DE ENERGIA: estudo de caso
do Banco da Amazônia S.A

Trabalho de Conclusão de Curso,
apresentado como requisito parcial para
obtenção de grau de Bacharel em
Engenharia Elétrica, pela Unidade Federal
do Pará.

Orientadora: **Prof.^a. Dr.^a Carminda Célia
Moura de Moura Carvalho**

Data de aprovação: ___/___/_____

Conceito:

Banca Examinadora

Prof.^a. Dr.^a Carminda Célia Moura de Moura Carvalho
Orientadora – FEEB/ITEC/UFPA

Prof.^a. Dr.^a Carolina De Mattos Affonso
Examinador Interno – FEEB/ITEC/UFPA

Engenheiro Cleudson Matos Lima

Membro Interno – Estudante do Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação
em Engenharia Elétrica (PPGEE) da UFPA

BELÉM-PA
2025

RESUMO

Este estudo analisa em detalhes a migração do Banco da Amazônia S.A. para o Ambiente de Contratação Livre (ACL), utilizando como base os princípios técnicos, regulatórios e econômicos do setor de energia no Brasil. Os resultados indicaram uma redução significativa nos custos com energia elétrica, aumento da previsibilidade orçamentária e alinhamento com políticas de sustentabilidade corporativa, por meio da aquisição de energia proveniente de fontes renováveis incentivadas. O estudo conclui que a migração para o ACL é uma estratégia viável e vantajosa para grandes consumidores, desde que respaldada por análise técnica criteriosa e gestão eficiente dos contratos de energia.

Palavras-chave: Mercado Livre de Energia, Ambiente de Contratação Livre (ACL), Contratos de Energia, Fontes de Energia Renovável, Sustentabilidade Corporativa.

ABSTRACT

This study provides a detailed analysis of the migration of Banco da Amazônia S.A. to the free contracting electrical energy environment, which is based in competition of many electrical energy producers. The results indicated a significant reduction in electricity costs, an increase in budget predictability, and alignment with corporate sustainability policies through the acquisition of energy from incentivized renewable sources. The study concludes that migrating to the ACL is a viable and advantageous strategy for large consumers, provided it is supported by careful technical analysis and efficient management of energy contracts.

Keywords: Free Energy Market, Free Contracting Environment, Energy Contracts, Renewable Energy Sources, Corporate Sustainability.

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura 1-1 - Matriz Energética Brasileira</u>	12
<u>Figura 1-2 - Matriz Energética Mundial</u>	12
<u>Figura 1-3 - Matriz energética brasileira: energia renovável e não-renovável</u>	13
<u>Figura 1-4 - Dados consolidados pela REN21 referente ao ano de 2023</u>	19
<u>Figura 1-5 - Consumo total de energia por fonte, 2012 a 2022</u>	20
<u>Figura 2-1 - Visão Geral das relações contratuais no ACR e ACL</u>	25
<u>Figura 2-2 - Diferenças entre mercado cativo e mercado livre</u>	26
<u>Figura 2-3 - Etapas para migração ao ACL</u>	30
<u>Figura 2-4 - Dados de consumidores do grupo A, avaliados em 2023</u>	31
<u>Figura 2-5 - Termos usados nos contratos de comercialização no ACL</u>	36
<u>Figura 2-6 - Estrutura institucional do setor elétrico brasileiro</u>	39
<u>Figura 2-7 - Inserção dos agentes no SEB</u>	44
<u>Figura 2-8 - Aerogeradores <i>onshore</i> e <i>offshore</i></u>	47
<u>Figura 2-9 - Esquema de uma usina fotovoltaica</u>	48
<u>Figura 2-10 - Esquemático de uma usina térmica de aproveitamento de biomassa</u>	49
<u>Figura 3-1 - Malha de Cobertura do Sistema Interligado Nacional - SIN</u>	50
<u>Figura 3-2 - Número de perturbações e número de cortes no fornecimento - SIN</u>	51
<u>Figura 3-3 - Matriz Elétrica Brasileira no ano de 2024</u>	53
<u>Figura 3-4 - Sobreposição malha elétrica Brasil – Europa</u>	54
<u>Figura 3-5 - Malha de interligação – Norte/Nordeste</u>	54
<u>Figura 3-6 - Malha de interligação – Sul/Sudeste Centro-Oeste</u>	55
<u>Figura 4-1 - Estudo Econômico Comparativo: Cativo (APE Geração Solar Conexão A4 x ACL Comercializadora Varejista)</u>	65
<u>Figura 4-2 - Preços Indicativos Escalonados</u>	68
<u>Figura 4-3 - Preços Escalonados do Banco da Amazônia S/A, em R\$/MWh</u>	68
<u>Figura 4-4 - Preços Flat do Banco da Amazônia S/A, em R\$/MWh</u>	69
<u>Figura 4-5 - Cenário das Bandeiras Tarifárias, Projeção até 2026</u>	70
<u>Figura 4-6 - Resultado Esperado Cenário 1</u>	71
<u>Figura 4-7 - Resultado Esperado Cenário 2</u>	71
<u>Figura 4-8 - Resumo de cotações médias</u>	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 4-1 – Simulação Indicativos 2023 a 2026.....	72
Tabela 4-2 – Economias anuais esperadas.	73
Tabela 4-3 – Custo total para os anos 2023 a 2026.....	75

LISTA DE SÍMBOLOS, NOMENCLATURAS E ABREVIações

ONU	Organização das Nações Unidas
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
AIE	Agência Internacional de Energia
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
BEN 2025	Balanco Energético Nacional 2025
CCCE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
BASA	Banco da Amazônia S.A.
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
GD	Geração Distribuída
MME.	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
SEB	Sistema Elétrico Brasileiro
SIN	Sistema Interligado Nacional
UFPA	Universidade Federal do Pará
V	Volt
VA	Volt-ampère

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	DESCRIÇÃO DO PROBLEMA	16
1.2	OBJETIVOS	21
1.3	JUSTIFICATIVA	22
1.4	METODOLOGIA.....	23
2	O MERCADO LIVRE DE ENERGIA NO BRASIL	24
2.1	O AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE - ACL	24
2.2	TIPOS DE CONSUMIDORES	31
2.3	ASPECTOS TARIFÁRIOS	34
2.4	CONTRATOS DE ENERGIA ELÉTRICA NO ACL	35
2.5	ORGÃOS INSTITUCIONAIS E SUAS ATRIBUIÇÕES NO MERCADO LIVRE	39
2.6	OS AGENTES DO SEB	43
2.7	TIPOS DE FONTES DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE.....	45
3	O SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL E O MERCADO LIVRE	50
3.1	INTERAÇÃO ENTRE O SIN E O MERCADO LIVRE DE ENERGIA.....	56
4	ESTUDO DE CASO – BANCO DA AMAZÔNIA S/A	59
4.1	PREMISSAS INICIAIS	59
4.1.1	Situação Inicial do Banco.....	60
4.1.2	Alternativas para o Banco da Amazônia.....	61
4.1.3	Condições para cada alternativa	63
4.2	CENÁRIOS ESTUDADOS	64
4.3	ANÁLISE DA CONSULTORIA ESPECIALIZADA DO CENÁRIO ESCOLHIDO	67
4.3.1	Simulação dos resultados com base nos preços de energia	69
4.3.2	Avaliação estimada com base em março/2022	72
4.4	ANÁLISE DOS RESULTADOS E PROPOSIÇÃO FINAL	75
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	77

REFERÊNCIAS.....78

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, discute-se muito em relação a matriz energética mundial, em especial a utilização de fontes renováveis de energia. Como exemplo, tem-se o plano de ação global desenvolvido pela Organização das Nações Unidas – ONU, que contempla os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS, que em seu item sete estabelece que até 2030 os países devem aumentar substancialmente a participação das fontes de energia renovável em sua matriz energética, assegurando o acesso universal, com confiabilidade, e à preços acessíveis, e ainda, no mesmo prazo, dobrar a taxa de eficiência energética (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, c2025).

A ONU estabelece em seus ODS a intenção de, a partir do esforço de cooperação internacional em pesquisa e tecnologia, incentivar a inclusão de energias renováveis mais avançadas e limpas. As preocupações com a sustentabilidade do planeta estão cada vez mais presentes nas discussões sobre planejamento e uso da energia (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, c2025).

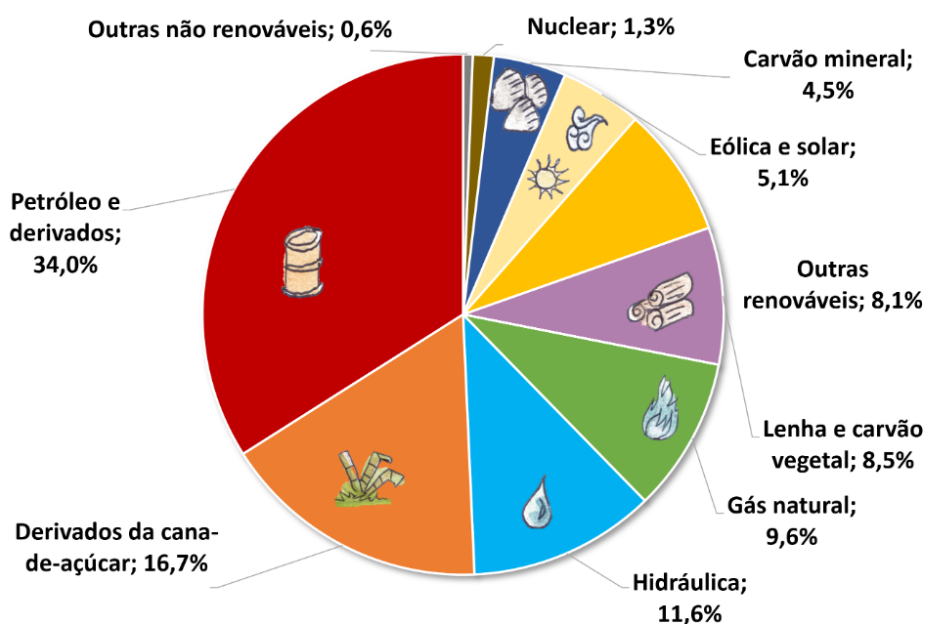
Em aspecto global, a utilização de energia originada de fontes renováveis vem aumentando, e de acordo com a Agência Internacional de Energia - AIE, o consumo de energia renovável usada para os setores de eletricidade, aquecimento e transporte aumentará em 60% entre 2024 e 2030, resultando, em 2030, em uma participação das fontes de energia renovável de 20% do consumo total de energia no mundo (AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA, c2024).

Além do exposto, observa-se que a transição do consumo de energia produzida por fontes baseadas em carbono para fontes de energia limpa e ambientalmente sustentáveis exige também o aprimoramento da infraestrutura e o desenvolvimento de tecnologias que garantam a integração eficiente dessas fontes aos sistemas energéticos estabelecidos (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, c2025).

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, a diversificação da matriz energética, a partir da inclusão das fontes de energia renováveis, é fundamental para garantir a segurança energética nacional, reduzir as emissões de gases de efeito estufa, além de promover um desenvolvimento econômico sustentável, alinhado às metas climáticas internacionais (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2024).

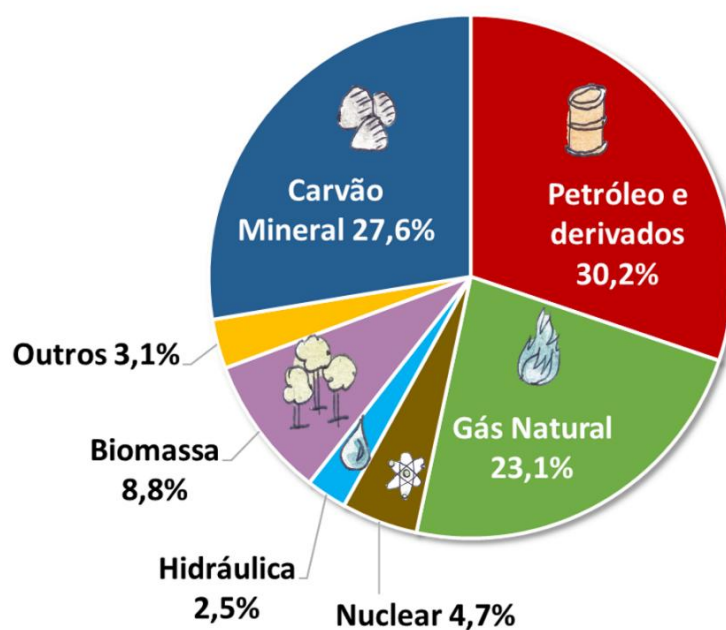
A Figura 1-1. ilustra a matriz energética brasileira, referente ao ano de 2024, de acordo com o Balanço Energético Nacional 2025 - BEN 2025, e a Figura 1-2. ilustra a matriz energética mundial, relativa ao ano de 2022, a partir de dados da AIE, e divulgado pela EPE no ano de 2025.

Figura 1-1 - Matriz Energética Brasileira.



Fonte: EPE, 2025.

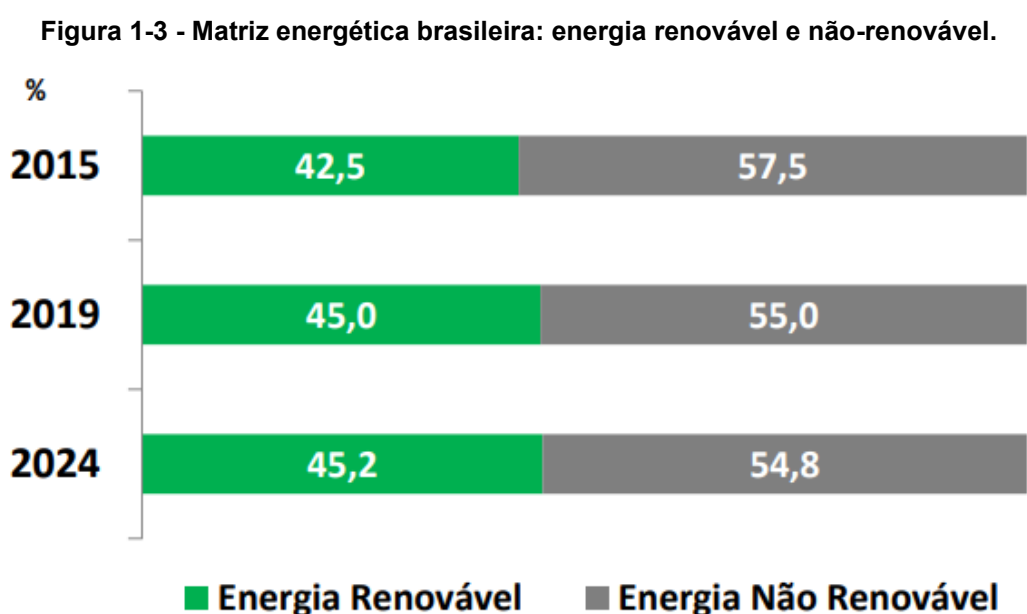
Figura 1-2 - Matriz Energética Mundial.



Fonte: EPE, 2025.

Realizando a comparação entre a Figura 1-1. e a Figura 1-2., verifica-se que a matriz energética brasileira difere consideravelmente da utilizada mundialmente, pois no Brasil utiliza-se uma quantidade maior de fontes renováveis do que na maioria dos outros países.

Na Figura 1-3. é apresentado a perspectiva de aumento do percentual de energias renováveis na matriz energética brasileira, com o alcance projetado de 45,2% em 2024, de acordo com o Plano Decenal de Expansão de Energia 2024, publicado pela EPE.



Fonte: EPE, 2024.

De acordo com a Figura 1-3. é possível notar que o país vem evoluindo, ainda que gradativamente, na utilização das fontes renováveis de energia.

Conforme o Balanço Energético Nacional publicado em 2025 - BEN 2025, que considera o ano base de 2024, publicado pela Empresa de Pesquisa Energética - EPE, em seu relatório, o Brasil, no ano de 2024, aumentou em 5,5% a oferta interna de energia elétrica em relação ao ano de 2023, onde a participação das fontes renováveis de energia, já ultrapassou os 80% da totalidade das fontes de energia usada na produção de eletricidade na matriz elétrica nacional. Ainda de acordo com o mesmo relatório, em relação ao ano de 2023, houve um crescimento de 4,6% da capacidade instalada, destacando-se as estruturas de produção que utilizam fontes de energia eólica e solar, com um aumento de 3% e 28,1% respectivamente.

Consoante à Câmara de Comércio de Energia Elétrica - CCEE, órgão que intermedia e controla a liquidação dos contratos de compra e venda de energia elétrica, nos últimos 10 anos, o conjunto formado pelos parques eólicos, fazendas solares, usinas hidrelétricas e de biomassa, acrescentou 50 mil megawatts de potência à rede elétrica do Brasil, o que representa um volume equivalente ao gerado por três usinas de Itaipu, a maior usina do Brasil, e uma das maiores do planeta.

Assim vê-se que o Brasil, alinhado ao restante do mundo, vem cada vez mais adotando, a utilização de fontes renováveis em detrimento aos combustíveis fósseis de energia.

Neste cenário, onde busca-se cada vez mais incentivos ao uso de fontes renováveis, existe um setor de extrema importância que, após mudanças legislatórias, passou a abranger uma grande gama de consumidores: o Ambiente de Contratação Livre - ACL, também conhecido como Mercado Livre de Energia.

De acordo com Mayo (2021), o Mercado Livre de Energia é destinado aos consumidores que compram sua energia através de contratos bilaterais com as geradoras ou comercializadoras, cujas condições contratuais são livremente negociadas entre as partes.

O mercado livre de energia é um sistema que, diferente do mercado cativo (padrão de consumidores tipo B), permite que consumidores e produtores de energia negociem diretamente compra e venda de pacotes de energia, ao invés de utilizar concessionárias de energia, com taxas fixas pela energia utilizada.

Este modelo de comercialização foi criado com o objetivo de aumentar a competitividade, promover eficiência e oferecer melhores condições (preços de kWh, demanda, entre outros) aos consumidores.

De acordo com Pinto Junior (2007), a partir das reformas empreendidas no início dos anos 2000, com a instituição do que ficou conhecido como “Novo Modelo” do Sistema Elétrico Brasileiro - SEB, o foco central da organização industrial do setor elétrico passou a ser a garantia do suprimento de energia elétrica e a mitigação dos riscos de racionamento.

Ainda segundo Pinto Junior (2007), com a promoção da modicidade tarifária e a segurança do abastecimento sendo os principais objetivos do “Novo Modelo”, desenvolveu-se novos instrumentos de comercialização de energia elétrica, como a criação dos Ambiente de Comercialização Regulada - ACR, no qual a compra e venda de energia envolve consumidor, produtor e distribuidora, e o Ambiente de

Contratação Livre - ACL, no qual a operação de compra e venda é de livre negociação entre produtor e consumidor.

Os outros instrumentos de comercialização criados no “Novo Modelo”, foram a estruturação de leilões de energia a ser contratada pelas distribuidoras, priorizando o menor custo tarifário, com a obrigação de cobertura da totalidade de carga sob sua gestão e com lastro físico de geração, e a criação de leilões específicos para a contratação de novos empreendimentos e expansão do setor elétrico (Mayo, 2021).

O Ambiente de Contratação Livre - ACL, ainda que criado a partir da reorganização do setor elétrico brasileiro, conhecida como ‘Novo Modelo’, no início dos anos 2000, só a partir de mudanças legislatórias recentes, como a Portaria Normativa nº 50/2022, do Ministério de Minas e Energia - MME, passou a ser mais acessível a um maior número de consumidores.

Através da Portaria 050/2022, assinada pelo Ministério de Minas e Energia - MME, no dia 27 de setembro de 2022, passou a ser permitido que todos os clientes majoritariamente do grupo A, os quais são atendidos em média e alta tensão, com conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, tenham a opção de migrar para o Mercado Livre de Energia, a partir do dia 01 de janeiro de 2024.

Outra característica do Ambiente de Contratação Livre - ACL, ou como é mais comumente conhecido Mercado Livre de Energia, é a possibilidade de contar com incentivos e descontos, quando a energia elétrica é gerada a partir de fontes renováveis, especialmente as fontes solar, eólica, biomassa e hídrica.

De acordo com a Lei nº 9.427/1996, os empreendimentos atendidos no Mercado Livre, pela geração através das fontes de energia renováveis citadas anteriormente, gozam de redução a um percentual começando em 50% da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição de Energia - TUSD e da Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão de Energia - TUST.

O benefício acima descrito está sob revisão através da Medida Provisória (MP) Nº 1300/2025, que aguarda instalação da comissão parlamentar que analisará o ato presidencial.

A MP Nº 1300/2025 estabelece, a partir de janeiro 2026, o fim dos descontos da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição de Energia - TUSD e da Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão de Energia - TUST para os contratos firmados no Mercado Livre de Energia que utilizam fontes incentivadas de energia, como consequência pode ser previsto que a referida medida poderá causar uma redução

na competitividade dos contratos de energia incentivada, já que o TUSD/TUST representam em torno de 30% a 40% do custo total da energia contratada.

Ainda assim a MP nº 1300/2025 preserva, até a data limite de contratação, o benefício aos descontos nas tarifas de uso do sistema de distribuição e transmissão (TUSD/TUST) para os contratos válidos e registrados até 31 de dezembro de 2025.

A MP nº 1300/2025 traz ainda dispositivos que podem ser encarados como modernizadores do mercado de energia elétrica, como a disponibilidade de adesão ao Mercado Livre de Energia, a partir de dezembro de 2027, de todos os consumidores atendidos em baixa tensão, tensão inferior a 2,3 kV, assim possibilitando a portabilidade dos contratos de compra de energia elétrica.

O intuito deste trabalho de conclusão de curso é expor as principais características do Mercado Livre de Energia, o qual, apesar das mais recentes alterações regulatórias, encontra-se em um momento de grande aquecimento, com transformações significativas em seu alcance e um aumento no número de consumidores abrangidos.

Será apresentado um estudo de caso de um consumidor que aderiu ao Mercado Livre de Energia, o Banco da Amazônia S.A. - BASA, que em 2023 realizou a migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) de seu edifício sede, com atendimento através de uma Comercializadora Varejista. Serão apresentados detalhes do escopo de projeto, informações sobre o consumidor, o tipo de fonte de energia utilizada, e quais foram as principais vantagens e ganhos adquiridos após a migração do mercado cativo para o mercado livre.

1.1 DESCRIÇÃO DO PROBLEMA

A baixa competitividade do mercado, os preços altos pagos pelo kWh, condições contratuais pré-estabelecidas, estão entre os fatores que impulsionaram a busca por um modelo mais adequado aos grandes negócios. Devido ao elevado consumo de energia elétrica, essas empresas, além de considerarem as razões acima, devem também incluir, de acordo com as suas políticas de ESG (*Environmental, Social and Governance* - Ambiental, Social e Governança), a preocupação com a origem da energia elétrica, priorizando fontes que minimizem impactos ambientais significativos.

Atualmente, no mercado de energia elétrica brasileiro, o fornecimento de energia ocorre predominantemente pelo Ambiente de Contratação Regulada (ACR), destinado ao atendimento dos consumidores cativos. Nesse modelo, a contratação é realizada através de acordos bilaterais regulados, e de longa duração, entre os agentes vendedores, sejam as geradoras, produtores independentes e autoprodutoras, e os agentes compradores, os quais são as distribuidoras. Esses contratos são firmados através de leilões, sob responsabilidade da ANEEL (Agência Nacional de Energia Elétrica), e a empresa distribuidora vencedora do leilão assume a responsabilidade pelo fornecimento de energia elétrica na respectiva área de concessão.

No entanto, os leilões de energia podem ocorrer em momentos que não representem as melhores oportunidades de preços, ou mesmo, devido a sazonalidades do mercado, o preço outrora definido em leilão, pode não ser tão atrativo quanto era à época da compra. Deste modo, a fatura de energia é contabilizada todo mês com tarifas pré-determinadas pela ANEEL, não havendo quaisquer tipos de participações dos clientes. Em outras palavras, o consumidor no mercado regulado é obrigado a pagar por taxas que poderiam ter valores mais atrativos.

Já no Mercado Livre de Energia, o cliente não paga mais a fatura de energia com base nas tarifas estabelecidas pela ANEEL, mas sim, de acordo com o que foi negociado com a empresa fornecedora de energia. Grande parte dos agentes presentes no Mercado Livre, atuam da seguinte forma: o cliente recebe uma fatura somente com o valor referente ao consumo mensal de energia, sendo cobrado diretamente pela empresa fornecedora de energia. Vale ressaltar que, este cliente ainda precisará pagar algumas tarifas, tais como: Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição de Energia (TUSD) e Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão de Energia (TUST), e o valor de demanda contratada com a concessionária de energia local.

Aliado às questões econômicas, existem as questões ambientais, que têm grande peso atualmente. O planeta sofre continuamente devido ao grande volume de emissões de gases danosos à camada de ozônio, algo que vem sendo amplamente discutido por décadas.

Um grande ofensor deste cenário, são os combustíveis fósseis utilizados como fonte de geração de energia. Em virtude disto, não há como negar o tamanho

da importância da implantação cada vez maior de plantas de geração de energia, a partir de fontes renováveis, que deste modo possam atender satisfatoriamente os grandes consumidores que ainda se fazem valer de combustíveis fósseis. Como mencionado anteriormente, este viés ambiental, onde os olhos do mundo estão voltados à sustentabilidade, talvez seja o outro principal fator (aliado aos fatores de mercado), que impulsiona o Mercado Livre de Energia, uma vez que majoritariamente (não totalmente), os investidores deste setor atuam com plantas de geração baseada em fontes totalmente renováveis.

No Mercado Livre de Energia o consumidor pode escolher de qual usina e de qual fonte de energia deseja comprar, além disso as empresas podem entregar certificados de origem da energia, garantindo que seja de fontes renováveis (ABRACEEL, 2023).

De acordo com a Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia (ABRACEEL), em 2023, cerca de 61% de toda a geração de energia elétrica proveniente das fontes renováveis eólica, biomassa, solar e hídrica, através das pequenas centrais hidrelétricas, foi absorvida pelo Mercado Livre de Energia.

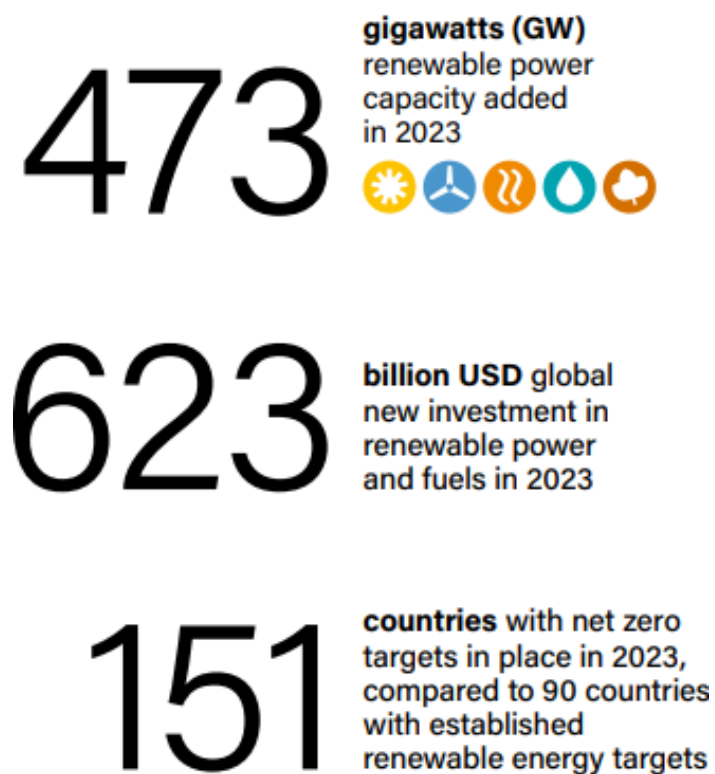
Segundo a ABRACEEL, em 2022, mais da metade da geração de energia elétrica proveniente de fonte solar centralizada, e cerca de 48% da produção eólica, foram incorporadas pelo Mercado Livre de Energia. De acordo com dados de 2022, dos 20,6 GW médios, produzidos por fontes renováveis incentivadas, 11,1 GW foi direcionado ao Mercado Livre de Energia, a maior marca alcançada até então.

Em dados mais recentes, segundo a ABRACEEL, em outubro de 2025, nas mais de oitenta mil unidades consumidoras registradas no Mercado Livre, majoritariamente presentes nas regiões sul e sudeste, houve um consumo médio 30.396 MW, representando aproximadamente 44% de toda a energia consumida no país. Ressalta-se, ainda segundo a ABRACEEL, que 72% da geração de energia elétrica através de fontes alternativas renováveis, foi realizada no Mercado Livre, considerando as fontes de energia eólica, biomassa, Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCHs, e energia solar, das usinas centralizadas, não sendo contabilizado a mini e micro geração distribuída.

Os números de fontes renováveis, referentes ao ano de 2023, são impressionantes. A Figura 1-4. apresenta em resumo, os números referentes ao estudo realizado pela *REN21 RENEWABLES NOW* (REN 21 RENOVÁVEIS

AGORA), que é um órgão mundialmente reconhecido que realiza estudos acerca de todos os investimentos relacionados a fontes renováveis pelo mundo inteiro:

Figura 1-4 - Dados consolidados pela REN21 referentes ao ano de 2023



Fonte: REN 21

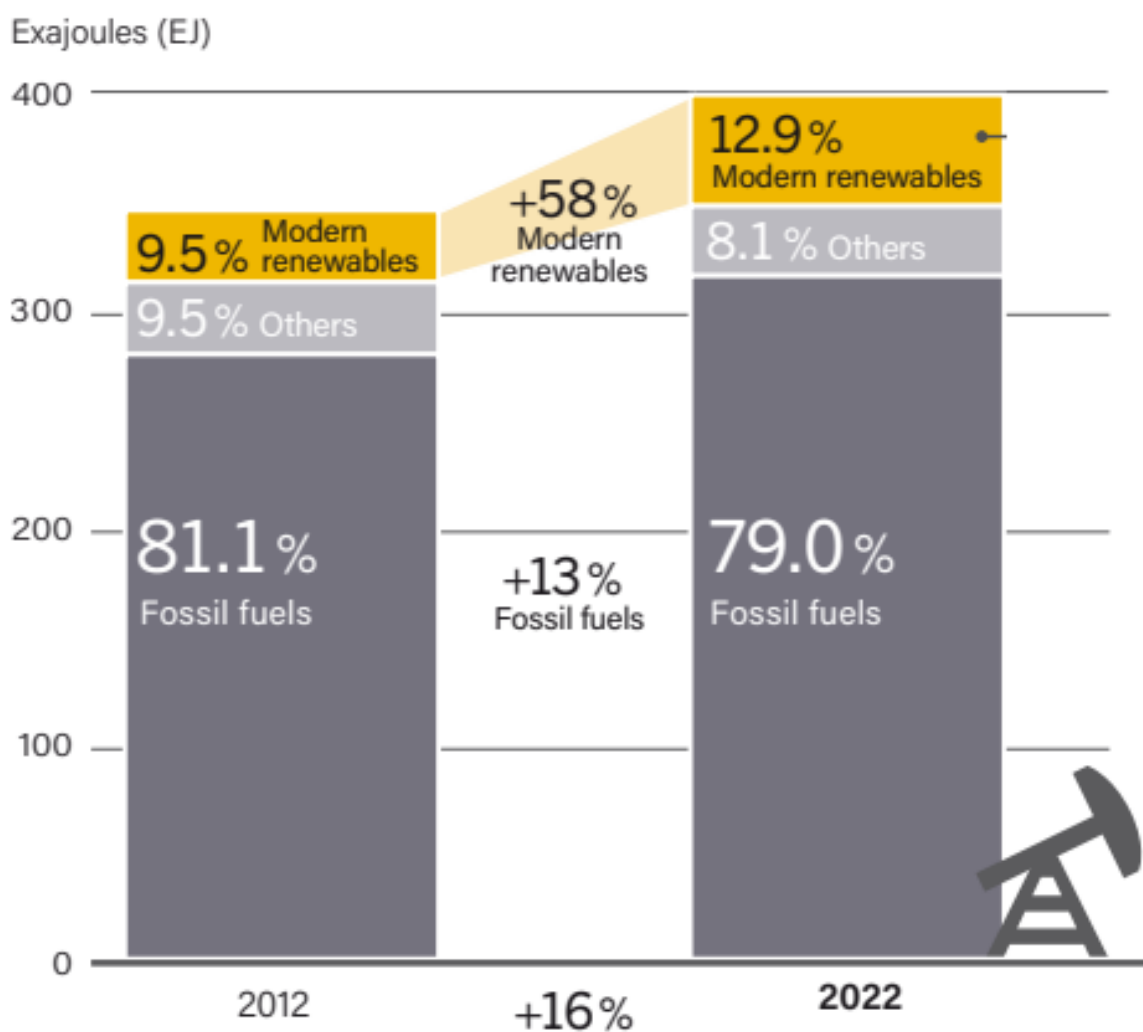
Conforme a Figura 1-4. mostra, os investimentos e práticas em transição energética sustentável, realizados globalmente, são muito expressivos. 473 GW de potência originada de fontes renováveis foram geradas no ano de 2023. 623 bilhões de dólares foram investidos em fontes renováveis e combustíveis advindos de fontes renováveis espalhados pelo mundo, e 151 países se comprometeram a aderir à política de *net zero* (redução de emissão de gás de efeito estufa em relação ao aumento da quantidade de gás removido da atmosfera).

No entanto, há um longo caminho a ser traçado. Apesar do declínio no consumo de energia nos países de economias mais avançadas, a demanda global por energia aumentou em cerca de dois pontos percentuais em 2023 (AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA, c2024).

Segundo a Agência Internacional de Energia, representando aproximadamente 80% do consumo mundial de energia, os combustíveis fósseis devem atingir em 2030 o pico histórico de uso, com a tendência de crescimento, até 2050, do uso de petróleo, transformado em derivados usados na aviação, no transporte marítimo e na indústria petroquímica, ainda de acordo com a mesma agência, o uso do gás natural tenderá a permanecer estável, enquanto o carvão mineral terá uma redução gradual (AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA, c2024).

A Figura 1-5. apresenta um aumento considerável de 58%, no período de 10 anos, no uso de fontes renováveis de energia, no entanto a quantidade de combustíveis fósseis utilizados, ainda apresenta um percentual de 79%, de acordo com os dados de 2022 (REN21 RENEWABLES NOW, c2024).

Figura 1-5 - Consumo total de energia por fonte, 2012 a 2022.



Fonte: REN21.

De acordo com o Painel Mundial da Energia 2024, publicado pela AIE, as tecnologias de energia limpa, como a energia solar fotovoltaica e eólica terão um papel essencial na transição energética (AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA, c2024).

Segundo a ABRACEEL, entre os anos de 2018 e 2022, mais da metade dos projetos de geração de energia elétrica por fontes solar e eólica, e financiados pelo Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), foram suportados por comercializadoras ligadas ao Mercado Livre de Energia (ABRACEEL, 2023).

Sendo responsável por 83% da expansão de geração de energia elétrica até o ano de 2026, o Mercado Livre de Energia, também cria uma nova prática do setor elétrico brasileiro, onde o crescimento de infraestrutura de geração não depende exclusivamente dos leilões regulados. Apenas considerando as usinas com obras em andamento e com as devidas licenças vigentes, os investimentos em geração somaram 18,5 GW em 2023 (ABRACEEL, 2023).

Considerando o que foi exposto anteriormente, torna-se evidente o motivo pelo qual há um volume expressivo de investimentos por parte dos agentes do setor energético atuantes no Mercado Livre de Energia. Além do potencial de lucratividade, esses investimentos são impulsionados por se alinharem estrategicamente com políticas públicas e incentivos governamentais voltados à transição energética e à sustentabilidade. A expansão das plantas de geração a partir de fontes renováveis representa uma alternativa tecnicamente viável e ambientalmente responsável, capaz de atender à crescente demanda energética impactando minimamente os ecossistemas naturais. Além disso, tais empreendimentos contribuem diretamente para a redução das emissões de gases de efeito estufa e para o cumprimento das metas climáticas globais, configurando-se como uma resposta concreta aos desafios urgentes das mudanças climáticas e da preservação ambiental.

1.2 OBJETIVOS

OBJETIVO GERAL

Apresentar as principais características relacionadas ao Mercado Livre de Energia brasileiro, contextualizando por meio do estudo de caso do escritório do Banco da Amazônia localizado em Belém-PA.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apresentar os principais elementos presentes no Mercado Livre, destacando as suas características e as mais relevantes vantagens e desvantagens em relação ao Mercado Cativo;
- Apresentar os órgãos reguladores envolvidos no mercado de energia elétrica;
- Apresentar os elementos do SIN (Sistema Interligado Nacional) e sua interação com o Mercado Livre de Energia;
- Avaliar e apresentar considerações sobre o modelo de mercado livre aplicado no Banco da Amazônia.

1.3 JUSTIFICATIVA

O desenvolvimento dos estudos apresentados neste trabalho é incentivado, principalmente, pela necessidade de apresentar os principais elementos, o que envolve, principais vantagens, e todos os aspectos pertinentes ao Mercado Livre de Energia, que, apesar de estar em grande visão pelo mercado atualmente, tem pouco conhecimento difundido, em especial aos consumidores finais, que muitas vezes sem saber, estão no mercado cativo por achar que não possuem uma opção mais atrativa.

O território brasileiro, em qualquer uma de suas regiões, apresenta elevada incidência de radiação solar, superando os níveis registrados em países europeus, onde o aproveitamento da energia fotovoltaica já se encontra em estágio bastante avançado. Além disso, a região Amazônica possui índice expressivo de fluxo de radiação solar, com pouca variação ao longo das estações do ano (Moraes Junior et al., 2012). Assim, o estado do Pará, compreendido na região amazônica, possui uma capacidade energética notória, não é à toa que possui diversas usinas hidrelétricas de geração de energia, e tem a perspectiva de crescimento de geração, no tocante as fontes limpas e renováveis de energia, como por exemplo, a energia solar (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA, 2024).

Muitas plantas de geração de energia implementadas por grandes investidores do Mercado Livre de Energia, são do tipo eólica (energia advinda da velocidade dos ventos) ou solar (energia advinda da radiação do sol). O Mercado

Livre de Energia fornece mais da metade da energia elétrica consumida no estado do Pará, onde há forte presença do setor produtivo de característica eletrointensiva (ABRACEEL, 2022).

Tendo em vista que no Pará o aproveitamento da capacidade produtiva da energia fotovoltaica em usinas centralizadas ainda é reduzido, é preciso incentivar a construção de empreendimentos que possam gerar empregos e renda para a população local e para o estado (Kummer; Santos, 2021).

A fim de ampliar o acesso às oportunidades do mercado de energia, faz-se necessário esclarecer como o Mercado Livre opera, e quais são os ganhos esperados por parte dos consumidores.

1.4 METODOLOGIA

Este trabalho de conclusão de curso é composto por cinco capítulos, distribuídos da seguinte forma:

- O primeiro capítulo apresenta uma introdução geral ao tema, onde são descritos os desafios da atualidade, os objetivos deste trabalho, sua relevância de aplicação, e a metodologia utilizada na distribuição dos temas;
- O segundo capítulo apresenta todos os elementos pertinentes ao mercado livre, tais como: definição de ACL e como funciona, mostrando vantagens e desvantagens, aspectos tarifários, tipos de contratos, órgãos institucionais que regulamentam o setor, os agentes econômicos, tipos de consumidores, e por fim, apresenta as principais fontes renováveis de energia utilizadas no Mercado Livre;
- O terceiro capítulo apresenta as definições do sistema interligado nacional (SIN) e sua interação com o mercado livre, apresentando os aspectos relacionados ao tema e onde cada parte atua;
- O quarto capítulo apresenta o estudo de caso, onde serão apresentados os detalhes acerca da migração do Banco da Amazônia para o Mercado Livre. Serão explorados os detalhes da adesão ao ACL;
- O quinto e último capítulo apresenta as considerações finais acerca deste trabalho de conclusão de curso, bem como as expectativas sobre o tema para o futuro.

2 O MERCADO LIVRE DE ENERGIA NO BRASIL

2.1 O AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE - ACL

Segundo De Castro *et al.* (2020), o Setor Elétrico Brasileiro (SEB) está passando por um processo de liberação, do ponto de vista econômico, na metodologia de compra e venda de energia elétrica, impulsionado pelo crescimento do mercado livre em relação ao mercado cativo.

A partir da organização do “Novo Modelo” do SEB, definida pelas Leis 10.847 e 10.848/2004, passou-se a incentivar a entrada de operadores privados nas etapas de geração e distribuição de energia elétrica, e nesta nova organização, a comercialização de energia elétrica começou a ser realizada em dois mercados distintos: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), e o Ambiente de Contratação Livre (ACL).

Segundo Pinto Junior (2007), a criação dos ambientes citados acima procurou definir espaços econômicos distintos, de acordo com suas próprias lógicas de comercialização, e obedecendo à dinâmicas distintas de mercado, sendo que fundamentalmente a diferença entre o ACR e ACL está nos agentes participantes das operações de compra e venda, em especial dos agentes que demandam energia em cada ambiente, onde no caso do ACL, só podem comprar energia os chamados consumidores livres, e no caso do ACR, são compradores de energia somente as distribuidoras.

De acordo com Mayo (2021), o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) é destinado a atender os chamados consumidores cativos. Estes consumidores não podem optar pelo fornecedor de energia e estão condicionados ao pagamento de tarifa determinada pela Agência Nacional De Energia Elétrica (ANEEL).

Schor (2018) ressalta que a definição de consumidor cativo é dada por exclusão; não sendo um consumidor atendido no ACL, o consumidor é considerado cativo.

Segundo Schor (2018), no ACR, não é possível para o consumidor discutir quaisquer aspectos do contrato, sendo que a definição dos termos dos contratos é papel da agência reguladora, ANEEL.

No ACR, a contratação é formalizada por meio de contratos bilaterais entre as distribuidoras e os agentes geradores. Os contratos tendem a ser de longa duração

e regulados, a fim de que atendam os objetivos da segurança no atendimento e da modicidade tarifária. Por obrigação, as distribuidoras tem que contratar a totalidade da demanda de carga correspondente a sua área de atuação.

De acordo com Mayo (2021), o Ambiente de Contratação Livre (ACL), mais comumente conhecido como Mercado Livre de Energia é destinado ao atendimento de consumidores livres e especiais, cujas condições contratuais de compra e venda de energia são livremente negociadas entre os agentes.

Segundo Pinto Junior (2007), as relações comerciais no ACL são livremente pactuadas e regidas por contratos de compra e venda de energia elétrica, cabendo ao órgão regulador conter-se à verificação de preenchimento de requisitos de participação dos agentes em relação à potência ofertada, tensão e prazo de migração mínimo.

A Figura 2-1. apresenta um resumo das relações contratuais nos ACR e ACL.

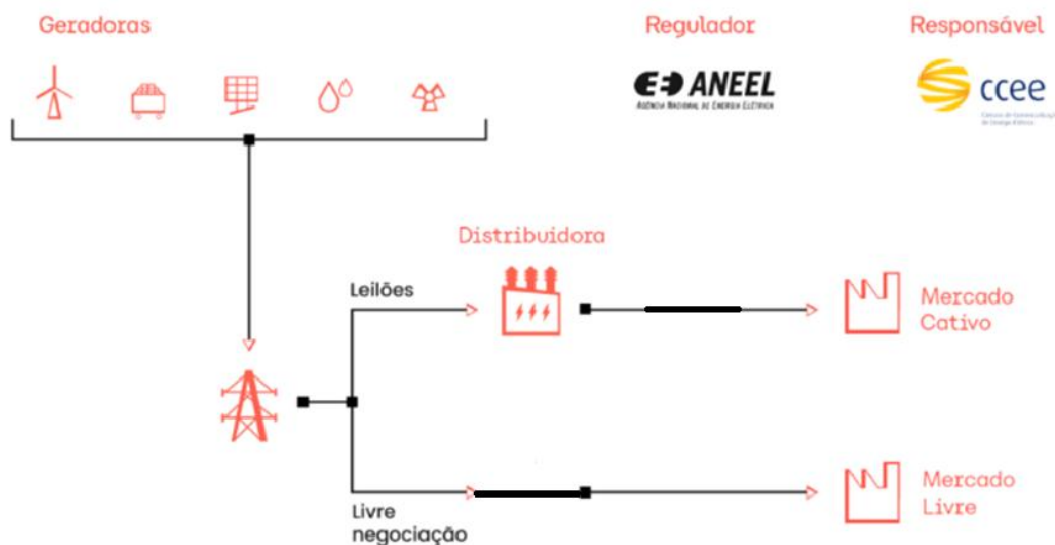
Figura 2-1 - Visão Geral das relações contratuais no ACR e ACL.



Fonte: CCEE (adaptada).

Como já mencionado anteriormente, o ambiente de contratação livre – ACL, ou Mercado Livre de Energia, é um ambiente no qual os consumidores podem negociar livremente as condições de compra de energia elétrica, diretamente com as geradores ou comercializadoras. A Figura 2-2. ilustra as principais diferenças entre o Mercado Cativo e o Mercado Livre de Energia.

Figura 2-2 - Diferenças entre mercado cativo e mercado livre



Fonte: SERENA ENERGIA (adaptado).

É importante destacar que ambos os ambientes de comercialização, de contratação regulada e livre, com suas respectivas características, apresentam vantagens e desvantagens nas comparações entre si.

Vantagens do ACL: As principais vantagens estão relacionadas com a liberdade de negociação contratual, onde é possível escolher de quem comprar a energia, negociar preço, volume de que precisa, período de fornecimento, flexibilidade de entrega, garantia financeira do contrato, data de pagamento e o tipo de fonte utilizada.

Desvantagens do ACL: a operação no ACL é mais complexa por envolver contratos e demandar uma gestão organizada a fim de evitar riscos, além de ser necessário possuir uma previsão de consumo assertiva para que não seja efetuada a compra de mais ou de menos energia do que o necessário, pois pode ocasionar imprevistos e gastos desnecessários.

Vantagens do ACR: a comodidade de não haver de se preocupar com contratos, condições de entrega da energia, carga, tensão e disponibilidade do recurso, é a principal vantagem da contratação regulada, toda a responsabilidade de atendimento da demanda é da distribuidora.

Desvantagens do ACR: Impossibilidade de negociação contratual, passível a pagar taxas fixas pré-determinadas. Além disso, as tarifas são mais caras no horário

de ponta para os clientes atendidos em média tensão, pois é onde ocorre o maior pico de consumo. Por fim, o mercado regulado está sujeito a cobrança de bandeiras tarifárias, podendo pagar acréscimo de valores na fatura de energia de acordo com as condições de geração de energia. De acordo com o Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (2025), o biênio 2024/2025 tem sido um dos mais quentes desde o início da série histórica, contabilizada a partir de 1961 (Instituto Nacional de Meteorologia, 2025).

Em 2025, até outubro, já se teve cinco meses de aplicação da bandeira tarifária vermelha, gerando custo maior para o valor da fatura paga pelo consumidor do mercado cativo (ANEEL, 2025).

A partir da Lei nº 9074/1995, no artigo 15, que estabeleceu a permissão, aos consumidores atendidos com demanda de carga maior ou igual a 10.000 kW e tensão igual ou superior a 69 kV, a compra de energia de diferentes concessionários e geradoras, o processo de comercialização de energia vem se expandindo e tornando-se menos restrito.

Como observação, a mesma lei citada acima, em seu artigo 16, garantiu a livre escolha do fornecedor de energia elétrica, aos novos consumidores com carga igual ou superior a 3.000 kW atendidos em qualquer tensão.

Anteriormente, a adesão ao ambiente de contratação livre era muito mais restrita, mas, após a legislação sofrer alterações, a partir de 2024, as barreiras diminuiriam consideravelmente, o que ficou conhecido como a abertura do mercado livre de energia.

Primeiramente, para ter a possibilidade de migrar para o mercado livre de energia, o consumidor precisa se adequar em um dos três casos a seguir:

- 1) Consumidor Livre;
- 2) Consumidor Especial;
- 3) Participante do Mercado Varejista.

Na seção 2.2, serão apresentados detalhes sobre cada tipo de consumidor e suas particularidades.

Atualmente, para migrar do ambiente de contratação regulada para o ambiente de contratação livre, alguns passos são recomendados e devem ser atendidos.

Para migração do modelo tradicional (ambiente regulado), os passos a serem seguidos são os seguintes (ENGIE, 2025):

a) Avaliar requisitos de tensão e demanda

Segundo a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, em seu Guia Rápido Para Migração ao Mercado Livre de Energia (2024), o primeiro passo para dar início ao processo de migração para o mercado livre é avaliar o segmento de consumo. Se o consumidor for do Grupo A, atendido em alta ou média tensão, é possível realizar a migração.

Também é preciso realizar a avaliação da demanda atual para definir a melhor estratégia de compra a ser instaurada em contrato. Para os consumidores com demanda contratada acima de 0,5 MW, o consumidor poderá optar pela migração via atacado ou via varejo, nessa última opção, terá que contratar um comercializador varejista associado à CCEE para a intermediação de compra de energia e liquidação de contrato (CCEE, 2024).

Se o consumidor tiver uma demanda contratada inferior a 0,5 MW, deverá obrigatoriamente migrar no modelo do varejo e contratar um comercializador varejista para relacionamento junto à CCEE (CCEE, 2024).

b) Analisar os contratos vigentes com a concessionária de energia (distribuidora)

Após efetivar a decisão sobre a migração para o ambiente livre, é necessário entender quais são os prazos do atual contrato firmado com a distribuidora de energia no mercado cativo (acordo operativo). Normalmente, estes contratos tem vigência de 12 meses e precisam ser rescindidos com seis meses de antecedência (CCEE, 2024).

c) Estudo de viabilidade econômica

É fundamental a realização de estudo de viabilidade econômica, através de uma análise criteriosa comparando projeções de custos no mercado livre de energia em detrimento ao mercado cativo (CCEE, 2024). Uma vez a migração feita, caso o cliente deseje retornar ao mercado cativo, a distribuidora tem até cinco anos para aceitar o pedido (Lei nº 9.074, 1995). Por este motivo, é necessária contratação de empresa especializada para realizar a análise financeira adequada.

d) Denunciar o contrato de fornecimento atual à distribuidora

É necessário realizar a rescisão do contrato junto à distribuidora de energia, informando a migração para o mercado livre. A denúncia do contrato pode ser efetivada em até 12 meses, dependendo do tipo de contrato (ENGIE, 2025).

e) Negociar e assinar o contrato de fornecimento no Mercado Livre de Energia

Após rescisão do contrato com a distribuidora no mercado cativo, o consumidor precisa negociar e assinar o contrato de fornecimento de energia no mercado livre com uma geradora ou comercializadora (ENGIE, 2025).

Neste momento, é essencial que o consumidor realize uma análise criteriosa das alternativas disponíveis, buscando identificar aquelas que oferecem o melhor equilíbrio entre custo e benefício, considerando seu perfil específico de consumo. Essa avaliação deve levar em conta fatores como previsibilidade de gastos, flexibilidade contratual, riscos associados e possíveis economias a médio e longo prazo.

f) Adequar o Sistema de Medição para Faturamento (SMF) junto à distribuidora de energia à CCEE

Nesta etapa deve-se realizar a adequação do sistema de medição para faturamento de acordo com os pré-requisitos da Câmara de Comercialização de Energia (CCEE) e com as normas técnicas da distribuidora de energia local. É instalado um medidor padrão da CCEE, sendo importante para que o registro do consumo de energia esteja adequado à legislação vigente e para que as informações de consumo de energia sejam enviadas de forma automática para a CCEE - que será apresentada na seção 2.4. Dessa forma, a cobrança da energia no ambiente livre poderá ser realizada (ENGIE, 2025).

g) Negociar e assinar os contratos de conexão ao sistema de distribuição (CCD) e de uso de sistema de distribuição (CUSD)

Após assinatura do contrato de fornecimento de energia elétrica no mercado livre, junto à geradora ou comercializadora, é preciso negociar os termos e assinar o Contrato de Conexão ao Sistema de Distribuição - CCD e o Contrato de Uso do

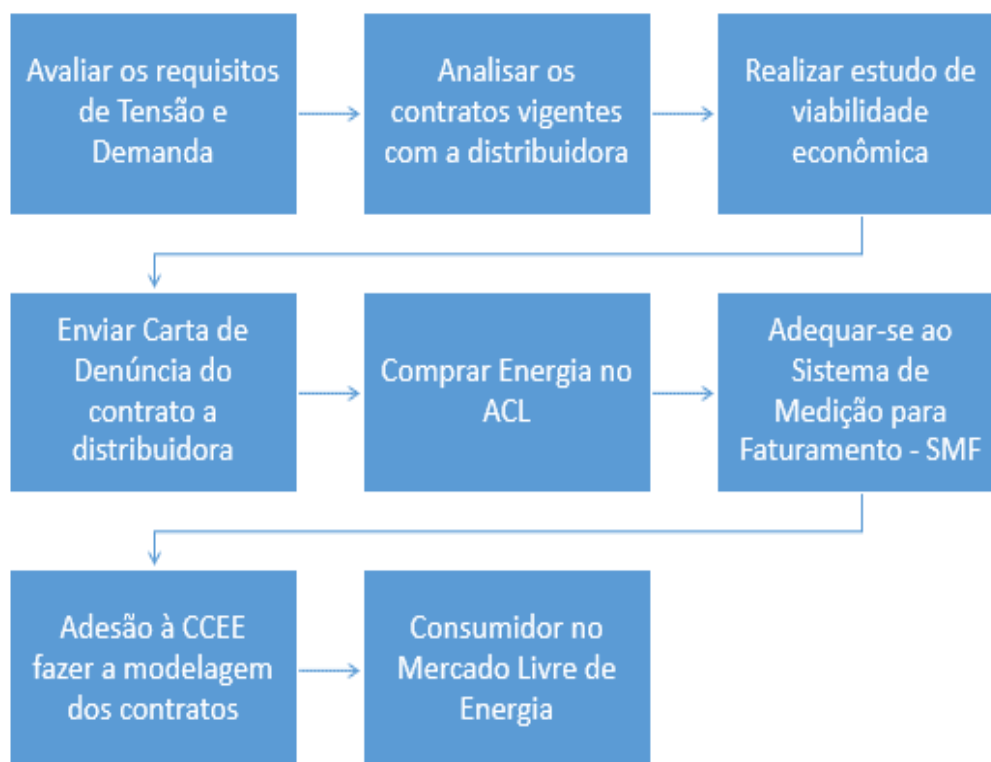
Sistema de Distribuição – CUSD, perante à distribuidora de energia ao qual o consumidor será conectado (ENGIE, 2025).

h) Aderir à Câmara de Comercialização de Energia (CCEE)

O último passo é se tornar um agente na CCEE para que todos os direitos e deveres de todos envolvidos no contrato firmado, sejam garantidos. Isso faz com que o consumidor seja um agente no Mercado Livre de Energia, viabilizando fechamento de contratos com geradoras ou comercializadoras de energia elétrica. Nesta etapa, é necessário que o agente ingressante no Mercado Livre de Energia tenha uma conta corrente destinada especificamente às operações financeiras junto à CCEE, a partir da qual será feita a liquidação de contratos de curto prazo. Atualmente, para todos os agentes participantes do Mercado Livre de Energia, o banco custodiante é o Bradesco, cujo Departamento de Ações e Custódia (DAC), é responsável por essa tarefa (CCEE, 2024).

A Figura 2-3. apresenta, resumidamente, os passos que precisam ser seguidos para aderir ao ACL

Figura 2-3 - Etapas para migração ao ACL



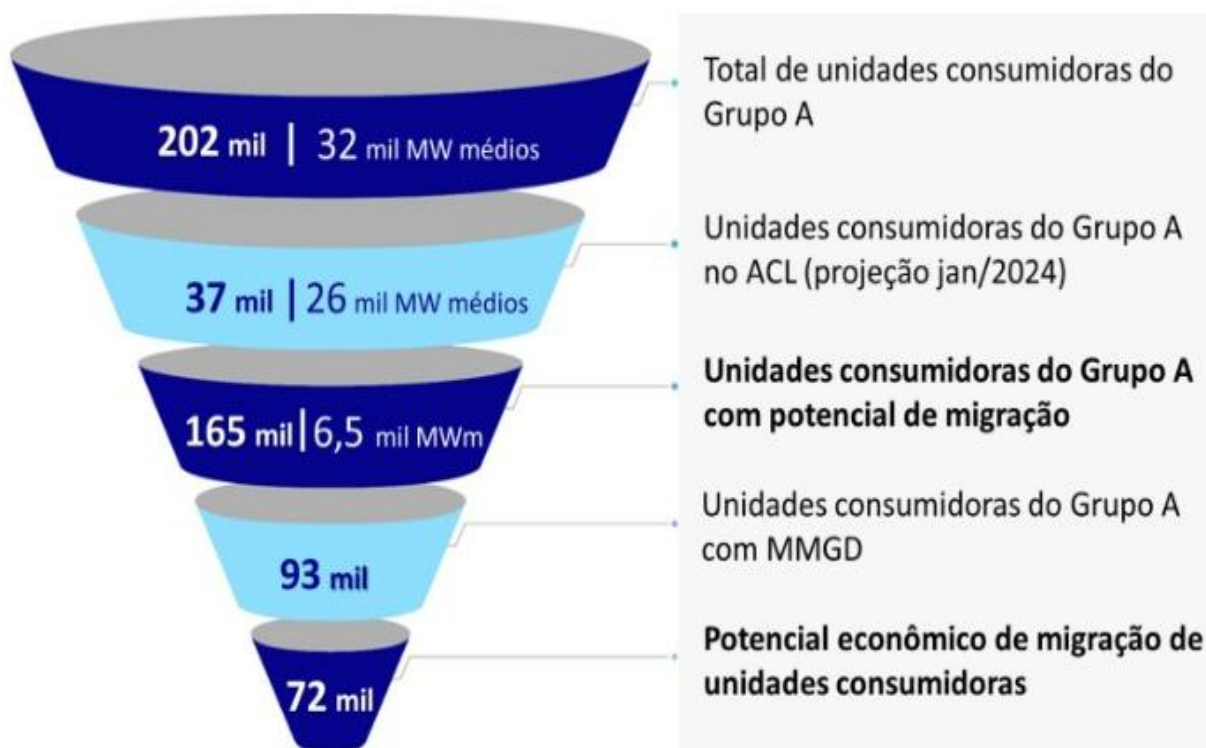
FONTE: FAESARELLA, A.S (2020).

2.2 TIPOS DE CONSUMIDORES

Como mencionado anteriormente, a portaria nº 050/2022 assinada pelo Ministério de Minas e Energia, que possibilitou o acesso ao ambiente de contratação livre para um potencial de consumidores de 160 mil consumidores a partir de 1º de janeiro de 2024 (ABRACEEL, 2024), tornou viável a migração de consumidores atendidos em média e alta tensão, com potência abaixo de 500kW de demanda contratada, bem como atendidos por sistemas subterrâneos.

Segundo a ABRACEEL – Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia – uma nova atualização dos dados da ANEEL foi emitida em fevereiro de 2024, mostrando que 16.791 empresas já informaram às suas respectivas distribuidoras de energia que iriam migrar para o ambiente de contratação livre, entre os anos de 2024 e 2025. Deste total, 15.878 unidades consumidoras (94%) são consumidores com demanda inferior a 500kW, ou seja, diretamente beneficiados pela portaria 050/2022. A Figura 2-4. apresenta os dados em detalhes, fornecidos pela CCEE:

Figura 2-4 – Dados de consumidores do grupo A, avaliados em 2023.



Fonte: CCEE.

Mediante os números apresentados na Figura 2-4., é importante salientar as diferenças entre os novos consumidores que estão sendo atendidos através das mudanças provocadas pela portaria 050/2022, em relação a outros clientes que já eram pertencentes do mercado livre de energia. São eles:

a) Consumidor Livre

Segundo a Resolução Normativa nº 1000, publicada pela ANEEL em 07 de dezembro de 2021, o Consumidor Livre é aquele que atendido em qualquer nível de tensão, que tenha exercido a opção de compra de energia elétrica de acordo com a Lei nº 9.074 de 1995. A referida lei, em seu artigo 16, estabelece que para consumidores cuja demanda contratada seja maior ou igual à 3000 kW, é livre a escolha do fornecedor com quem contará sua compra de energia elétrica.

Segundo a Lei nº 9.074 de 1995, como esses consumidores podem escolher livremente o seu fornecedor, eles têm a possibilidade de contratar tanto fontes de energia do tipo convencional (combustíveis fósseis) quanto fontes de energia incentivadas (renováveis), como por exemplo: solar, eólica, biomassa, entre outras.

De acordo com a Portaria Nº 514, de 27 de dezembro de 2018, ficou definido que a partir de 1º de janeiro de 2023, o valor da demanda de carga mínima seria atualizado para 500 kW. Atualmente os consumidores livres podem optar pela compra de energia elétrica a qualquer concessionário, permissionário ou gerador autorizado de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional.

De acordo com Mayo (2021), o consumidor livre é tipicamente representado por seguimentos industriais eletrointensivos e grandes plantas industriais, por exemplo a indústria automobilística, alimentícia, siderúrgica, química, entre outras.

Em resumo o Consumidor Livre, é aquele consumidor do Grupo A, atendido em alta ou média tensão, cuja demanda contratada seja maior ou igual a 500kW. O Consumidor Livre deve obrigatoriamente se tornar um agente da Câmara de Comércio de Energia Elétrica – CCEE, o agente da CCEE é um associado da câmara. O consumidor livre pode negociar e adquirir energia de qualquer fonte de geração, renováveis incentivadas, renováveis não-incentivadas, ou baseada em combustíveis fósseis.

Esses consumidores podem ser representados por uma gestora ou atuar de forma autônoma, gerindo os seus próprios contratos e fazendo a gestão de suas demandas por energia elétrica, no Ambiente de Contratação Livre (Mayo, 2021).

b) Consumidor Especial

De acordo com a Resolução Normativa nº 1000, publicada pela ANEEL em 2021, o Consumidor Especial, é o consumidor livre ou o conjunto de consumidores reunidos por comunhão de interesses, cuja demanda de carga seja maior ou igual a 500 kW.

Segundo Schor (2018) descreve, os consumidores especiais podem adquirir energia elétrica apenas de empreendimentos definidos como incentivados, isto é, esses empreendimentos devem produzir eletricidade a partir de fontes de incentivadas (renováveis), como solar, eólica, biomassa, ou hidráulica, se a usina se enquadrar na categoria de Pequena Central Hidroelétrica – PCH.

De acordo com Mayo (2021), a contratação de energia oriunda de fontes incentivadas, pode garantir ao consumidor redução de 50 a 100% na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e na Tarifa do Uso do Sistema de Transmissão (TUST). Ainda de acordo com Mayo (2021), o consumidor especial é representado por centros comerciais, pequenas indústrias, redes varejistas, setor bancário, supermercados, entre outros.

Importante ressaltar que a partir da Portaria 050/2022 do Ministério de Minas e Energia, os consumidores livre e especial passaram a estar na mesma categoria para ingresso no Mercado Livre, com requisitos mínimos de ambos pertencerem ao grupo A e com demanda de carga mínima em 500 kW. Na prática os consumidores livre e especial se tornaram uma categoria unificada.

c) Participante do Mercado Varejista.

O Comércio Varejista foi criado Portaria 050/2022 do Ministério de Minas e Energia, a qual definiu que os consumidores com demandas contratadas inferiores a 500kW podem participar do Mercado Livre de Energia, mas devem, obrigatoriamente, ser representadas por um comercializador varejista para negociar no ambiente de livre contratação.

Segundo Mayo (2021), a figura do comercializador varejista foi criada para tornar mais fácil a inclusão de empresas de pequeno porte, através da redução da complexidade operacional dos contratos e da gestão dos ativos de energia elétrica, assim facilitando o desenvolvimento do Mercado Livre de Energia.

2.3 ASPECTOS TARIFÁRIOS

Tratando-se do ambiente de contratação livre, é imprescindível fazer a avaliação sobre os aspectos tarifários, uma vez que a tarifa ideal é aquela que melhor atende às necessidades de energia de um consumidor, levando em consideração o menor custo possível e as melhores condições contratuais. Como destacado anteriormente, é necessário realizar uma análise detalhada do perfil de consumo do cliente e de todas as ofertas disponíveis no mercado. Encontrar as melhores condições tarifárias é essencial para garantir a viabilidade econômica e operacional das empresas (consumidores), bem como contribuir para a competitividade e eficiência do uso dos recursos energéticos (ENGIE, 2025).

A seguir serão apresentadas as diferentes modalidades tarifárias presentes no mercado livre de energia (Portal Solar, 2025).

a) Tarifa Livre

Nesta modalidade tarifária, o valor da energia varia de acordo com o Preço de Liquidação de Diferenças (PLD), um indicador de mercado que oscila diariamente e que será apresentado mais adiante. Para a modalidade de tarifa livre, as principais vantagens são:

- Potencial de economia, uma vez que é ideal para quem busca preços mais baixos em momentos de baixa demanda;
- Flexibilidade, pois permite acompanhar as variações do mercado e ajustar o consumo estrategicamente.

As principais desvantagens são:

- Instabilidade, uma vez que o preço da energia pode oscilar significativamente, exigindo planejamento e acompanhamento frequente;
- Risco de elevados custos. Em períodos de alta demanda, o preço da energia pode subir consideravelmente.

b) Tarifa Fixa

Nesta modalidade tarifária, o preço da energia é fixado por um período determinado no contrato, proporcionando uma maior previsibilidade.

As principais vantagens, são:

- Segurança, pois protege o consumidor contra oscilações do mercado, garantindo estabilidade na fatura de energia;

- Planejamento, pois permite um planejamento financeiro mais preciso, facilitando a análise de viabilidade econômica.

As principais desvantagens desta modalidade tarifária, são:

- Menor potencial de economia, uma vez que o preço fixo pode ser superior ao da tarifa livre em momentos de baixa demanda do mercado;

- Menos flexibilidade, pois limita a possibilidade de se beneficiar de preços mais baixos em momentos específicos.

c) Tarifa Indexada

Por fim, nesta modalidade tarifária, o preço da energia é atrelado a um índice predefinido, como IPCA ou dólar, oferecendo um pouco de previsibilidade com base em um indicador externo.

As principais vantagens para esta modalidade, são:

- Proteção contra inflação, pois o preço da energia se ajusta à inflação, garantindo poder de compra ao longo do tempo determinado;

- Combinação de características, pois une elementos de previsibilidade da tarifa fixa com a possibilidade de acompanhar a variação de um índice externo.

As principais desvantagens deste modelo, são:

- Risco de custos elevados, pois o preço da energia pode subir em momentos de alta do índice referencial utilizado;

- Menos controle sobre os custos, pois a oscilação do índice externo impacta diretamente no preço da energia, sem a mesma flexibilidade da tarifa livre.

A fim de escolher a melhor modalidade tarifária para cada tipo de consumidor, é necessário, como mencionado anteriormente, realizar um estudo de viabilidade econômica, pois cada consumidor é um caso diferente, e possui suas particularidades).

2.4 CONTRATOS DE ENERGIA ELÉTRICA NO ACL

De acordo com Mayo (2021), a comercialização de energia no Mercado Livre de energia elétrica, é feita através da negociação direta entre as partes ou através

de mercado de balcão organizado, cujos participantes (geradoras, produtores independentes, autoprodutores, comercializadores, e consumidores livres), podem registrar suas intenções de compra ou venda, em contratos de curto, médio ou longo prazo.

A Figura 2-5. apresenta um infográfico relacionado aos principais termos dos contratos de comercialização de energia no ACL.

Figura 2-5 - Termos usados nos contratos de comercialização no ACL.



Fonte: CCEE.

Os contratos de energia no ambiente de contratação livre podem ter diferentes características, dependendo do perfil de consumo do cliente, além do fato de o consumidor ter liberdade de assinar mais de um tipo de contrato simultaneamente. No entanto, os parâmetros que usualmente norteiam os mesmos, envolvem seis variáveis, são elas:

- 1) Preço de energia;
- 2) Prazo de contrato;
- 3) Volume de energia necessária;

- 4) Sazonalidade;
- 5) Flexibilidade;
- 6) Modulação.

Dentre os listados, o prazo de contrato é o principal e que mais possui peso, pois é um dos fatores determinantes para um potencial financeiro maior ou não, para o consumidor. Em outras palavras, possui grande peso estratégico.

Considerando o exposto, os contratos de energia no mercado livre de energia se dividem em três tipos (SIMPLE ENERGY, 2023):

a) Contratos de longo prazo

Os contratos de longo prazo têm duração de 4 anos a 10 anos e são priorizados por consumidores com perfil mais conservador, desejando ter uma maior previsibilidade de custos e segurança na operação como um todo.

As principais vantagens do mercado de longo prazo são os seguintes:

- Fornece mais previsibilidade e segurança para o suprimento de energia, gerando maior economia;

- Prevê riscos associados às mudanças repentinas nas revisões de tarifas de energia, pois nesta modalidade, os preços já estão definidos. Sendo consumidor livre, possui isenção de bandeiras tarifárias, que em caso de escassez hídrica, por exemplo, podem contribuir consideravelmente para elevação do valor da fatura.

Como desvantagem, o mercado de longo prazo apresenta o seguinte:

- Os reajustes estão sujeitos ao comportamento da inflação.

b) Contratos de médio prazo

Os contratos de médio prazo têm duração de 1 a 3 anos e são priorizados para consumidores com um perfil mais agressivo. Este tipo de contrato é mais interessante para consumidores que pretendem cobrir apenas uma parte de sua demanda de energia, podendo negociar o restante no mercado de curto prazo.

c) Contratos de curto prazo e curtíssimo prazo (Spot) e PLD

Os contratos de curto prazo, são contratos que costumam ter duração de 2 a 12 meses, já os contratos de curtíssimo prazo, ou como mais comumente são

conhecidos, Contratos do Mercado Spot, são acordos com validade para o mês corrente.

Segundo Mayo (2021), os contratos de curto prazo e curtíssimo prazo são utilizados para acertos de débitos e créditos no fechamento do balanço mensal, podendo ser celebrados antes ou depois da Contabilização da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. O preço mínimo estabelecido tende a ser a média mensal do PLD acrescida de um deságio ou prêmio em função das forças de oferta e demanda atuantes no período de negociação. Em virtude do prazo curto, são bastante voláteis.

O mercado spot refere-se à liquidação das diferenças de balanço energético entre os agentes. De acordo com Mayo (2021), trata-se de um contrato de compra e venda de energia elétrica, usado para cobrir a diferença entre a energia gerada ou consumida e a energia contratada. Em outras palavras, caso uma empresa compre mais energia do que utilizará em um determinado mês, essa sobra pode ser liquidada junto ao PLD – Preço de Liquidação das Diferenças, que será apresentado na sequência.

O PLD é a variável mais importante no mercado livre de energia, em se tratando do contrato de curto prazo. Esta variável influencia diretamente nos preços de compra e venda para contratação de médio e longo prazo, além de ser o preço base para as contratações e liquidações de energia que não foram adquiridas no mercado de curto prazo (MCP).

Esta variável é calculada pela CCEE diariamente para cada hora do dia seguinte, considerando a aplicação de limites máximos (horário e estrutural) e mínimos vigentes para cada período de apuração e para cada submercado (CCEE,2024). Em resumo, o PLD é o resultado de um cálculo que determina os valores de toda a energia elétrica produzida e que não foi contratada pelos agentes do mercado. O cálculo do PLD é baseado, portanto, em prognósticos e previsões de tendência no padrão de consumo e produção de energia. As conjecturas incluem informações previstas, ou seja, anteriores à operação real do sistema. São considerados os valores de disponibilidades declaradas de geração e o consumo previsto de cada submercado (CCEE, 2024).

Sendo assim, após liquidação da sobra junto ao PLD, o consumidor terá um crédito a receber pela CCEE referente à parcela de energia não consumida. Este crédito não é convertido em dinheiro, mas evita novos gastos em compras futuras.

Uma das grandes vantagens do Mercado de Curto Prazo é eliminar consideravelmente o risco de inadimplência por parte dos consumidores, uma vez que o insumo não utilizado pode retornar como ativo.

A apuração do Mercado de Curto Prazo é feita através de um calendário disponibilizado a todos os agentes, de modo que a própria CCEE apura os resultados do Sistema de Coleta de Dados de Energia (SCDE) e informa aos agentes suas obrigações para liquidação, ou não, possibilitando venda através do Mercado de Curto Prazo.

2.5 ORGÃOS INSTITUCIONAIS E SUAS ATRIBUIÇÕES NO MERCADO LIVRE

Quando se fala sobre aspectos regulatórios do mercado livre de energia, no tocante à órgãos institucionais que determinam prazos, decisões a serem tomadas, e que tem forte atribuição no ambiente de contratação livre, é importante tratar sobre o funcionamento da estrutura institucional do setor elétrico brasileiro.

A Figura 2-6. apresenta o “Novo Modelo”, como é conhecido, um resumo dos principais órgãos que compõem a estrutura institucional do setor elétrico brasileiro, e que tem atribuições que impactam no ambiente de contratação livre

Figura 2-6 - Estrutura institucional do setor elétrico brasileiro



Fonte: FAESARELLA, A.S (2020).

De acordo com a Figura 2-6., é possível notar que o Conselho Nacional de Política Energética rege todos os demais órgãos, no entanto, cada um tem uma função igualmente importante neste cenário institucional. Considerando o exposto, serão apresentados cada um dos órgãos que compõem a estrutura institucional do setor elétrico brasileiro e suas atribuições em relação ao ambiente de contratação livre.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA - CNPE: criado pela Lei 9.478/1997, e é vinculado à Presidência da República, tem como presidente o Ministro de Estado de Minas e Energia. Dentre as suas atribuições, está a de propor políticas destinadas a garantir o atendimento à demanda nacional por energia elétrica, nos planejamentos de curto, médio e longo prazos, podendo realizar a indicação de projetos de infraestrutura que devam ter prioridade na execução, visando o caráter essencial e estratégico do pleno abastecimento de energia elétrica.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA - MME: criado em 1960, através da Lei nº 3.782, é o órgão da administração pública federal direta, para tratamento de assuntos de competência relativa a recursos energéticos, integração do sistema elétrico, geologia e extração mineral e de combustíveis fósseis, e de sustentabilidade e desenvolvimento econômico, social e ambiental dos recursos elétricos, energéticos e minerais.

Cabe ao Ministério de Minas e Energia a definição de diretrizes gerais sobre os assuntos de políticas tarifárias para o setor de energia elétrica, e de integração energética com outros países, o planejamento para a universalização do acesso e do uso de energia elétrica, inclusive a eletrificação rural.

Fazem parte do Ministério de Minas e Energia quatro secretarias, a saber Secretaria de Petróleo, Gás Natural, e Biocombustíveis, Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral, a Secretaria de Energia Elétrica e a Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético. Cabe a Secretaria de Energia Elétrica zelar pelo devido cumprimento das normas e políticas referentes a energia elétrica, e tem como objetivo assegurar à sociedade o acesso a eletricidade em todas as suas formas de geração, distribuição e transmissão, com foco na segurança, continuidade e confiabilidade do abastecimento, de energia elétrica, com a busca pela cobrança de tarifas justas.

A Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético, dentre outras, tem a atribuição de analisar a outorga de concessões, autorizações e permissões de

uso do bem público para serviços de energia elétrica, também coordena ações e planejamentos estratégicos na implementação de políticas nacionais de desenvolvimento de energias alternativas, eficiência energética e sustentabilidade ambiental.

É responsabilidade do MME zelar pelo equilíbrio conjuntural e estrutural entre a oferta e a demanda por energia elétrica no país, a fim de garantir os objetivos do Novo Modelo de produzir um sistema seguro e com modicidade tarifária.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE: é uma empresa pública federal, criada com o objetivo de atuar no planejamento energético nacional através de estudos e pesquisas nos setores de energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, e também em biocombustíveis, a fim de contribuir para assegurar uma base de desenvolvimento sustentável da infraestrutura do setor energético nacional. A EPE tem como competência desenvolver estudos e análises para direcionar as escolhas do Estado, com a visão de promover a prestação adequada do serviço público e do desenvolvimento eficiente das áreas ligadas aos setores de energia, inclusive o da indústria do setor elétrico.

COMITÊ DE MONITORAMENTO DO SETOR ELÉTRICO - CMSE: criado em 2004, pela Lei 10.848, similar ao CNPE, tem o Ministro de Estado de Minas e Energia como seu presidente. A atribuição do CMSE é de acompanhar e avaliar de modo permanente e contínuo o nível de segurança dos estoques eletroenergéticos para o pleno atendimento à demanda nacional.

Em seu regimento interno, o CMSE tem por finalidade acompanhar o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, e distribuição de energia elétrica, além da comercialização interna e da comercialização externa, através da importação e exportação, de eletricidade. É finalidade do CMSE realizar periodicamente estudo sobre a segurança do abastecimento e atendimento pleno à demanda do mercado consumidor de energia elétrica, considerando parâmetros de demanda, oferta, e qualidade dos recursos energéticos, como a disponibilidade das fontes hídricas ou o suprimento de derivados de petróleo. O CMSE também tem por finalidade averiguar dificuldades e óbices de caráter técnico, ambiental, comercial ou institucional que possam afetar a segurança no abastecimento de energia elétrica, ou a expansão do setor de energia elétrica, e assim deve elaborar propostas e recomendar ações preventivas a fim de assegurar o pleno atendimento da demanda nacional por energia elétrica.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL: é o órgão regulador do setor elétrico brasileiro, criada em 1997 pela Lei 9.427, tem como suas principais funções a de regular a indústria de energia elétrica em todos os seus setores, na distribuição, transmissão e distribuição e comercialização de energia elétrica. A ANEEL também fiscaliza as concessões e permissões dos serviços de energia elétrica, bem como implementa as políticas e diretrizes do Governo Federal relacionadas à exploração da energia elétrica e do uso dos recursos hídricos. É papel da agência estabelecer as tarifas, e resolver contendas entre os agentes do setor elétrico e os consumidores, e a partir de autorização do Governo Federal deve promover a permissão de empreendimentos relacionados à expansão do setor elétrico.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA - CCEE: é outro órgão institucional criado no Novo Modelo, atuando como câmara de compensação, ou *Clearing House*, dos contratos de energia elétrica. Fica responsável pela contabilização e liquidação financeira de contratos de compra e venda de energia elétrica, garantindo um perfeito funcionamento do mercado de energia, assegurando que os contratos dos seus participantes sejam honrados nas condições estabelecidas.

Uma câmara de compensação, ou *Clearing House*, é o sistema pelo qual as bolsas de negociação garantem o cumprimento dos compromissos de compra e venda assumidos em pregão. Assim a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica é o órgão que assume as obrigações do comprador perante o vendedor, de pagar pela eletricidade adquirida, e as do vendedor perante o comprador, de entregar a eletricidade vendida.

A fim de mitigar os riscos na execução dos contratos, uma câmara de compensação institui alguns mecanismos financeiros como a margem de garantia, que é uma quantia a ser depositada pelas partes envolvidas para garantir que as obrigações contratuais sejam honradas, sendo exigida com o propósito de cobrir uma eventual inadimplência. Nos leilões de energia, a CCEE fica responsável por receber dos participantes os aportes das garantias financeiras.

A CCEE tem a importante função de eliminar os riscos de crédito, sendo a terceira parte, ou contraparte do vendedor ou do comprador.

Os contratos de energia, tanto no Ambiente de Contratação Regulado, quanto no Ambiente de Contratação Livre, são registrados na CCEE. A CCEE fica

responsável por contabilizar as diferenças entre o que foi produzido ou consumido e o que foi efetivamente contratado. As diferenças contabilizadas são liquidadas no mercado de curto prazo (spot) utilizando-se o valor da PLD.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO - ONS: criado em 1998 pela Lei 9.648, o ONS tem as atribuições de planejar a programação de operação e de despacho das plantas de geração, de modo centralizado, com o propósito de otimizar a utilização dos sistemas eletroenergéticos interligados, supervisionar e controlar a operação dos sistemas interligados nacionais e internacionais, contratar e administrar os serviços de transmissão de energia elétrica e de serviços ancilares. A coordenação e controle de todas as grandes plantas de geração e de todas as grandes linhas de transmissão de eletricidade, que compõem o Sistema Interligado Nacional – SIN, e o planejamento da operação dos Sistemas Isolados, é realizada pelo ONS. No capítulo 3 serão apresentadas maiores informações acerca do SIN.

2.6 OS AGENTES DO SEB

Para utilização do ambiente de contratação livre, como já mencionado anteriormente, é necessário o intermédio, por algumas vezes, de determinados agentes, dependendo do objetivo a ser alcançado.

A seguir, serão apresentados os agentes que atuam diretamente no ACL e no Sistema Elétrico Brasileiro (SEB), de acordo com o glossário do ONS (ONS, 2025):

Agente de Geração: Agente titular de concessão, permissão ou autorização outorgada pelo Poder Concedente para fins de geração de energia elétrica. Diz-se, também, agente de produção ou gerador. Estes são os autoprodutores (produzem energia para seu uso exclusivo, mas podem comercializar o excedente com devida autorização), produtores independentes ou geradores atuantes no serviço público.

Agente de Transmissão: Agente titular de concessão ou equiparado com delegação do Poder Concedente para a prestação do serviço público de transmissão de energia elétrica. Diz-se, também, concessionária de transmissão ou transmissora.

Agente de Distribuição: Agente titular de concessão ou permissão com delegação do Poder Concedente para a prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica. Diz-se, também, concessionária, permissionária de distribuição ou distribuidora.

Agente de Comercialização: Agente titular de autorização outorgada pelo Poder Concedente para exercer a atividade de comercialização de energia elétrica no âmbito da CCEE. Diz-se, também, comercializador ou agente comercializador.

Agente de Exportação/Importação: Agente autorizado a exportar/importar energia elétrica.

Agente de Operação: Todo agente de geração, agente de transmissão, agente de distribuição, agente de importação, agente de exportação assim considerados os titulares de concessão, permissão ou autorização para exploração dos serviços de energia elétrica, e consumidor livre, responsáveis por instalações integrantes da Rede de Operação e sujeitos aos Procedimentos de Rede.

É fundamental destacar que os agentes operam em diferentes esferas, mas todos fazem parte da estrutura institucional do Sistema Elétrico Brasileiro (SEB). A Figura 2-7. apresenta os órgãos da estrutura governamental do SEB e seu relacionamento institucional com os agentes integrantes e do setor de energia elétrica.

Figura 2-7 - Inserção dos agentes no SEB



Fonte: ANEEL (2019).

2.7 TIPOS DE FONTES DE ENERGIA E SUSTENTABILIDADE

Nos últimos anos, a questão ambiental juntamente com as questões relacionadas aos problemas sociais, tem se tornando central na pauta de discussões sobre sustentabilidade (JR et al., 2016).

A indústria de produção de energia elétrica é um ator extremamente relevante para as discussões de sustentabilidade, pois a geração de energia elétrica contribui com impactos ambientais, como a poluição do ar urbano, a chuva ácida, o efeito estufa e as mudanças climáticas, o desmatamento e a desertificação do solo, a perda ou alagamento de terras agrícolas ou com valor histórico, cultural e biológico (JR et al., 2016).

Quando se fala sobre mercado livre de energia, é praticamente impossível não associar a imagem deste mercado com o viés de sustentabilidade que tanto se discute atualmente. Um dos principais motivos que leva novos consumidores a migrarem para o ambiente de contratação livre, além das vantagens econômicas que podem ser alcançadas, certamente é poder optar por fontes de energia renováveis.

Tendo isto em mente, é necessário ressaltar que nem toda fonte de geração no ambiente de contratação livre é do tipo renovável. Por isto, antes de apresentar um pouco sobre as principais fontes de energia renováveis utilizadas no mercado livre, é importante destacar as diferenças quando há a utilização de fontes renováveis em detrimento a fontes convencionais. As mesmas se dividem em dois tipos, são elas (ONS, 2020):

Fonte de energia convencional: também conhecida como fonte tradicional, refere-se às fontes não renováveis, que utilizam recursos finitos ou esgotáveis, exigindo longos períodos de reposição da natureza. Tipicamente são as fontes derivadas de combustíveis fósseis. Por concordância com a Lei nº 9.074 de 1995, também estão incluídas na modalidade de fonte de energia convencional, a fonte hídrica utilizada em usinas hidrelétricas, com potência maior que 5 MW.

Atualmente, a energia convencional ainda corresponde à maior parte da energia gerada no mundo inteiro. Segundo dados publicados pela EPE, no ano de 2022, as fontes não renováveis somavam mais de 60% da matriz elétrica mundial, o que corresponde à energia elétrica produzida por derivados de petróleo, carvão mineral e gás natural. Muito disto se deve a capacidade deste tipo de fonte, de

fornecer grandes volumes de energia de forma confiável, a um custo não tão elevado.

Fonte de energia incentivada: em detrimento à fonte convencional, têm-se a energia incentivada, que é totalmente provida de fontes renováveis de geração, ou seja, utilizam recursos abundantes da natureza e que podem ser repostos em curtos períodos, como energia solar, eólica, biomassa e hidrelétricas de pequeno porte.

Esta fonte é uma importante alternativa para auxiliar o planeta a reduzir a emissão de gases danosos e que propiciam o efeito estufa. O Brasil tem se destacado pelo uso expressivo de fontes renováveis em sua matriz energética, fazendo com que o país seja visto como uma referência mundial em energia limpa.

A fonte renovável é conhecida como energia incentivada pois diversos governos espalhados pelo mundo oferecem incentivos financeiros e fiscais para fomentar o uso deste tipo de fonte de energia, com o objetivo de reduzir a dependência de fontes de energia convencionais e reduzir emissões de gases poluentes.

No Brasil, a ANEEL especificou distintas categorias para cada modalidade de fonte de energia utilizada. A energia convencional é voltada para consumidores livres, que possuem uma demanda contratada a partir de 1000kW. Já para a energia incentivada, ela é destinada a consumidores livres e especiais, que possuem demanda entre 500 a 1000kW. Consumidores com demanda inferior a 500kW beneficiados pela portaria 050/2022, obrigatoriamente, são representados pelo comercializador varejista, o qual atua como um agregador de carga, sendo possível que estes consumidores possam adquirir energia de fontes incentivadas ou não, a depender da oferta do comercializador varejista, no entanto é prática dos comercializadores varejistas ofertarem energia de fontes renováveis, para usufruírem dos descontos de TUSD e TUST e para se diferenciarem adotando medidas ambientalmente sustentáveis.

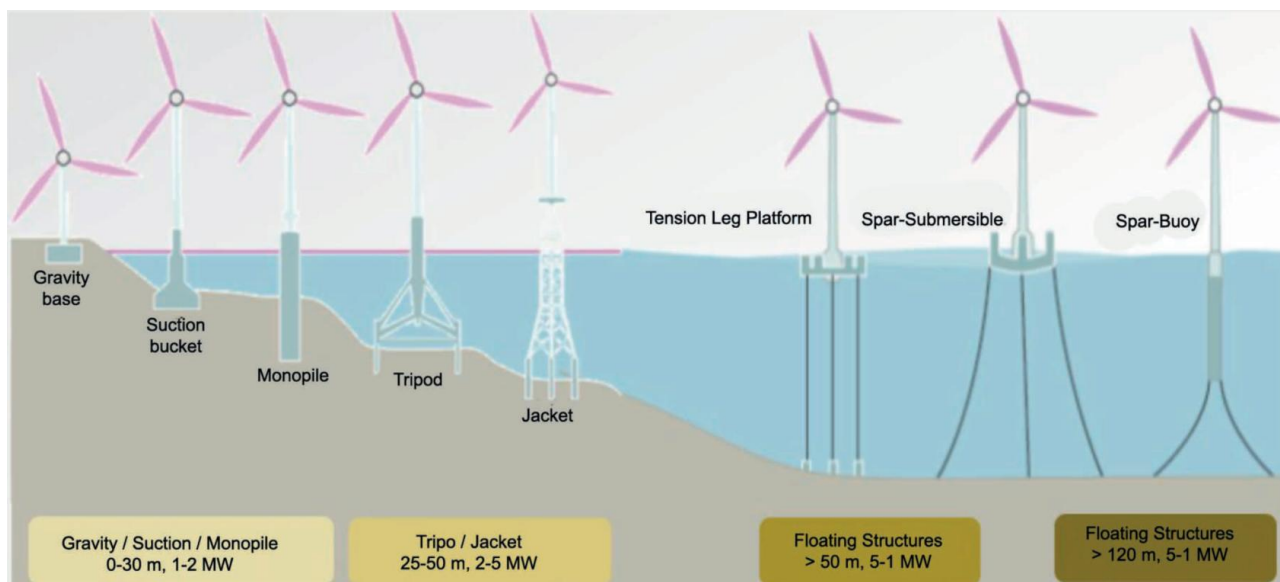
Entendida a diferença entre energia incentivada e convencional, é importante destacar o potencial energético brasileiro. O Brasil, por sua localização geográfica favorecida (localizado em zona tropical), possui um grande potencial energético para as fontes de energia do tipo renovável solar e eólica, esta última principalmente pelo aproveitamento das correntes de ventos da faixa atlântica e marítima. E ainda, há uma grande diversidade das fontes de energia renovável produzidas e utilizadas no país, como a biomassa, biodiesel e óleos vegetais combustíveis. Ainda assim, com

toda essa variedade de fontes de energia renovável, existem algumas que se destacam no cenário. De acordo com dados recentes divulgados pela ABRACEEL, em agosto de 2025, 71% da geração de energia oriunda de fontes renováveis foi comercializada no Mercado Livre de Energia, representando um crescimento de 18% no período de um ano (ABRACEEL, 2025).

Ao detalhar as fontes, observa-se que as fontes que mais se destacam, são (ONS, 2020):

- Energia Eólica, é a energia proveniente do movimento das correntes de ar. A central geradora eólica ou usina eólica é responsável por captar a energia cinética dos ventos, cujo elemento principal é o aerogerador. Em um parque eólico, um conjunto de aerogeradores, dispostos na direção das correntes de ventos, são interconectados por cabos subterrâneos, formando ramais, no intuito de serem ligados a estação controladora de tensão, a fim de que sejam interligados a rede de transmissão. A Figura 2-8. ilustra os aerogeradores em suas variadas possibilidades de inserção no solo, tanto terrestre (*onshore*) como submarino (*offshore*).

Figura 2-8 - Aerogeradores *onshore* e *offshore*.



Fonte: ONS (2020).

- Energia Solar, é a energia proveniente da radiação solar. Nas usinas fotovoltaicas ou centrais geradoras fotovoltaicas é captada a energia proveniente dos fótons emitidos pela radiação solar. O processo de geração de energia elétrica através da energia solar se inicia com a captação pelos painéis fotovoltaicos da

irradiação solar, o que produz uma corrente contínua, através de um processo denominado efeito fotovoltaico. A corrente produzida pelos painéis é conduzida até um inversor CC-CA, que converte a corrente contínua gerada em corrente alternada.

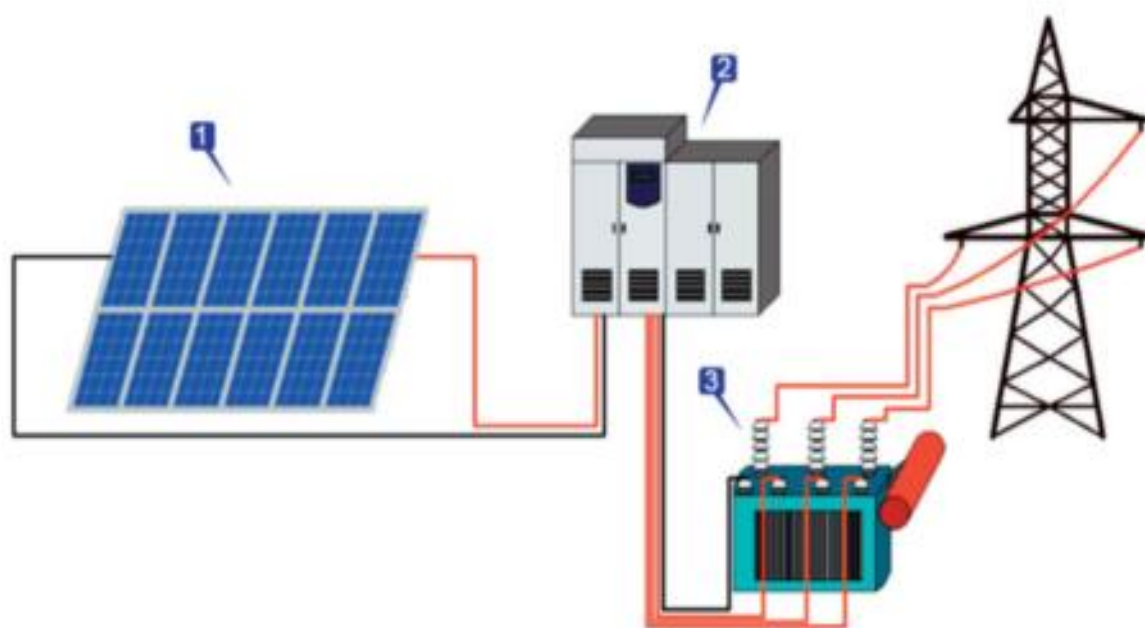
- Biomassa é a matéria orgânica, resíduo gerado, mais comumente, dos processos de fabricação de álcool, açúcar e óleo de palma. Em usinas termoelétricas ou centrais geradoras elétricas, a biomassa se torna combustível, fornecendo a energia para a geração de vapor, o que por fim é responsável pelo movimento da turbina de geração de energia elétrica.

- Energia cinética das águas dos rios: esta fonte pode ser explorada nas PCH's (Pequenas Centrais Hidrelétricas), as quais centrais utilizam o potencial dos rios de menor porte, e que, em sua maioria, prescindem da criação de lagos para a estocagem de água, o que reduz o impacto ambiental da sua criação.

Ao utilizar a energia incentivada, os consumidores recebem uma certificação que utilizam energia desta modalidade. Este certificado pode ser utilizado como um diferencial competitivo, pois demonstra a responsabilidade ambiental da empresa e comprometimento com a sustentabilidade, que é um aspecto extremamente valorizado atualmente.

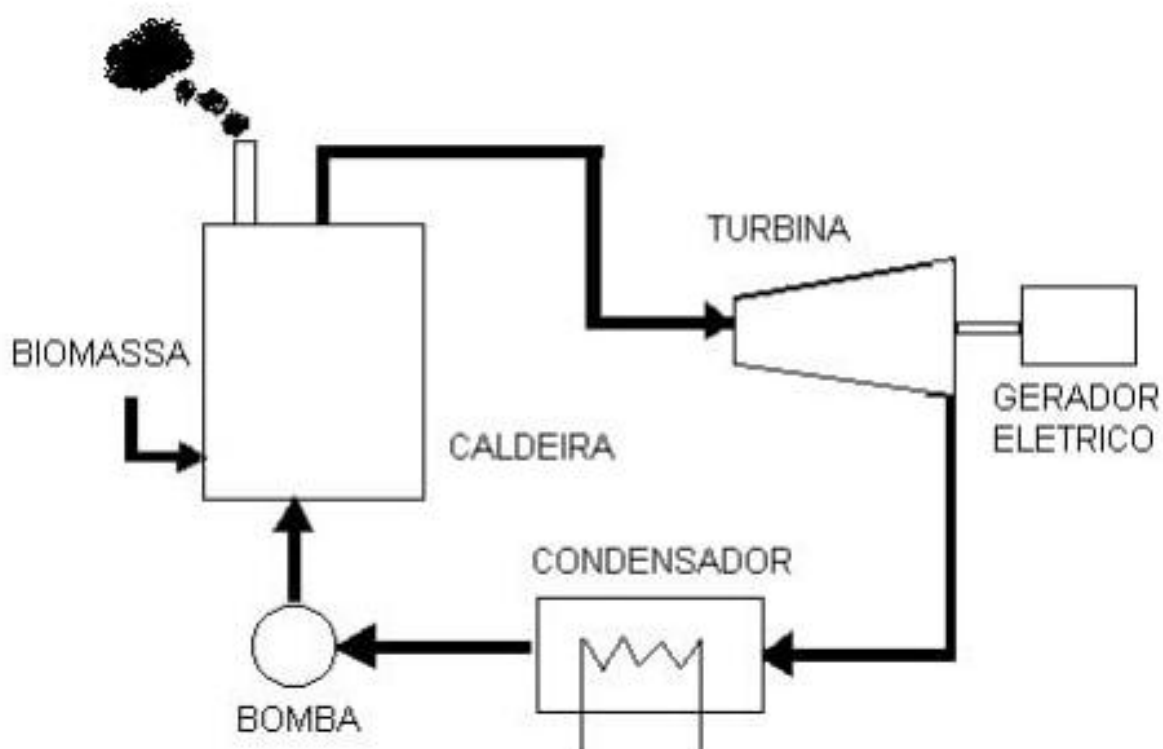
A Figura 2-9. ilustra o esquema de uma usina fotovoltaica.

Figura 2-9 - Esquema de uma usina fotovoltaica.



A Figura 2-10. ilustra o esquema de uma usina de exploração da biomassa.

Figura 2-10 - Esquemático de uma usina térmica de aproveitamento de biomassa.



Fonte: Universidade Tecnológica Federal do Paraná/Prof. Me. Marco Antonio F. Finocchio.

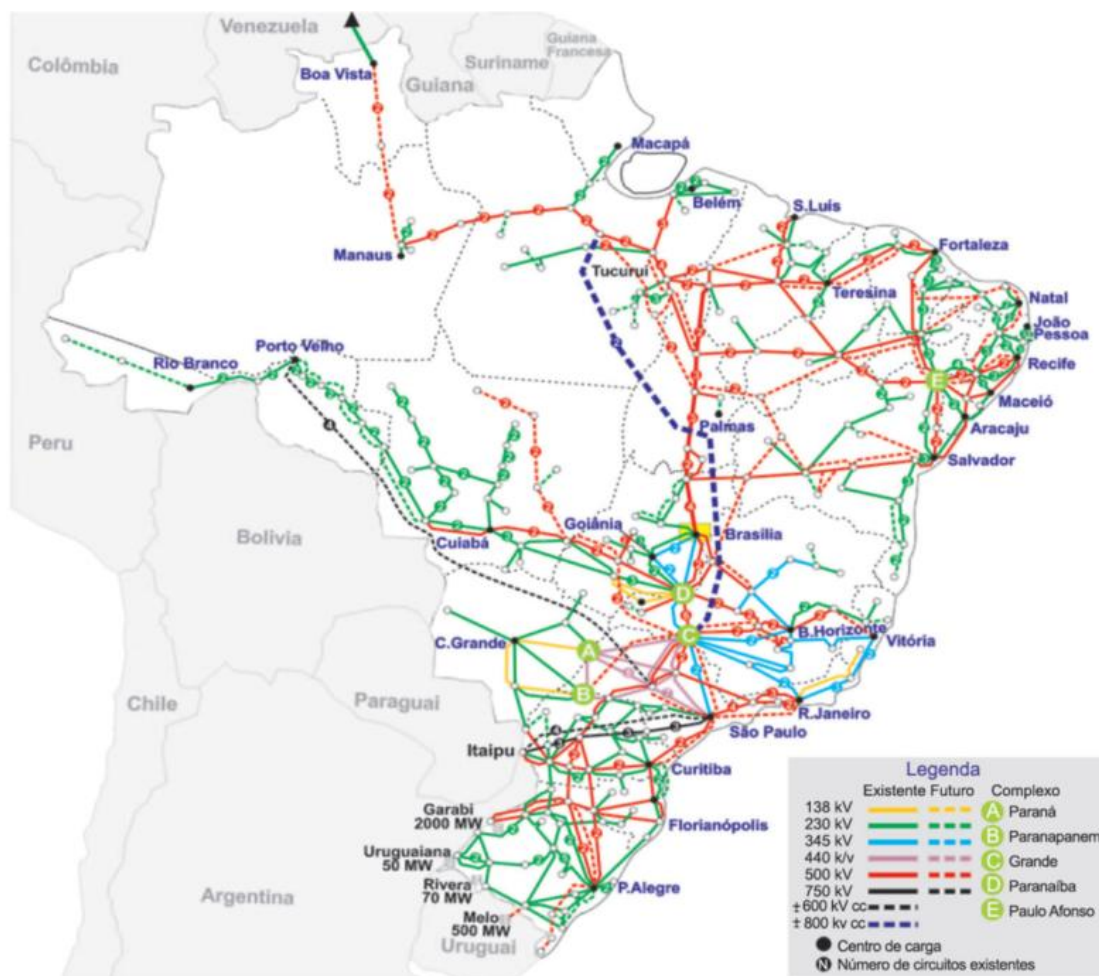
3 O SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL E O MERCADO LIVRE

Segundo o ONS, o sistema elétrico brasileiro de produção e transmissão de energia tem como característica o uso de recursos de energia das fontes hídricas, térmicas e eólicas, com a predominância do uso de fontes de energia hídrica, em usinas de grande porte de múltiplos proprietários.

Segundo Oliveira Pinto (2013), o Sistema Interligado Nacional - SIN é composto por mais de 100.000 Km de linhas de transmissão, sendo predominantemente hidroelétrico com aproximadamente dois terços de sua capacidade de armazenamento de energia localizada na bacia dos rios São Francisco, Grande, Tocantins e Paranaíba.

A Figura 3-1. mostra a cobertura da malha de transmissão de todo o Sistema Interligado Nacional no território brasileiro.

Figura 3-1 - Malha de Cobertura do Sistema Interligado Nacional - SIN

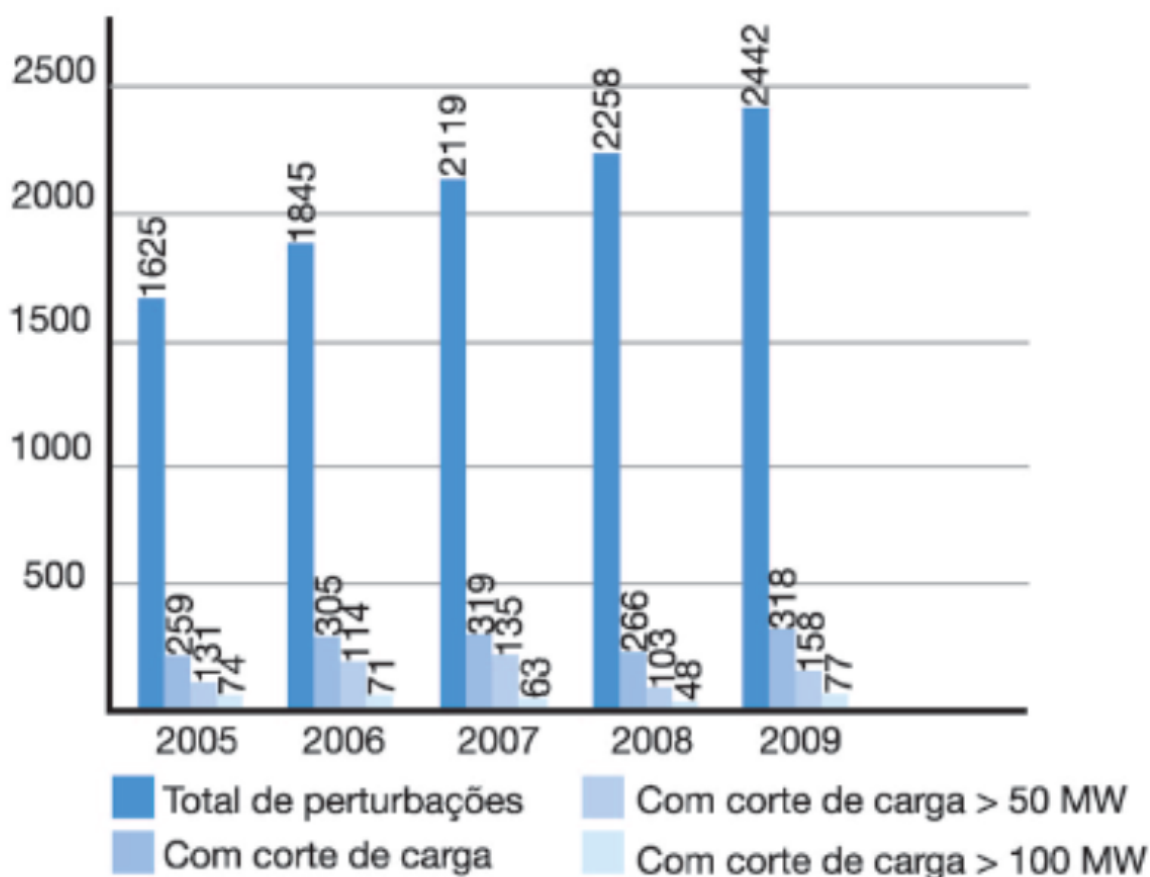


Fonte: ONS, 2020.

Para alimentar as cargas do país com segurança, o SIN opera com uma margem de confiabilidade denominada N - 1, a qual representa que em uma eventual perda de algum elemento de geração, o sistema deve ter condições de amortecer a perda e continuar o fornecimento de energia sem que ocorra perda de estabilidade no fornecimento, distorções das grandezas elétricas (tensão e frequência) e sobrecarga dos equipamentos elétricos e instalações (Oliveira Pinto, 2013). A união dos sistemas de geração e transmissão de energia elétrica, por meio de malhas de transmissão, as quais cobrem a maioria do território nacional, proporciona a transferência de energia elétrica através dos subsistemas, permitindo o despacho de potência para qualquer ponto da malha, ainda assim é possível ocorrer cortes no sistema.

A Figura 3-2. apresenta o número de perturbações que o Sistema Interligado Nacional sofreu no período de 2005 a 2009, e os cortes no fornecimento no mesmo período.

Figura 2-2 - Número de perturbações e número de cortes no fornecimento - SIN



Fonte: Pinto Junior (2013).

A organização do sistema elétrico brasileiro é composta por dois conjuntos de sistemas distintos, a saber os SISTEMAS ISOLADOS, e o SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL – SIN.

OS SISTEMAS ISOLADOS, atendem especificamente 212 localidades, que ainda não estão integradas ao SIN. Principalmente situadas na região norte, estas localidades são atendidas por usinas térmicas que usam óleo diesel como fonte primária de energia. A proporção do consumo total de energia elétrica demandada pelas áreas atendidas pelos sistemas isolados representa menos de 1% da carga total do país, de acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico.

Com a conexão ao SIN dos Estados do Amazonas, Amapá, grande parte do Pará, Mato Grosso, Rondônia e Acre, a Ilha de Fernando de Noronha e localidades na Bahia e Maranhão, desde o ano de 2009, os sistemas isolados apresentam uma redução do número de localidades atendidas, deixando de representar 3,4% da energia produzida no país para menos de 1% de participação atualmente.

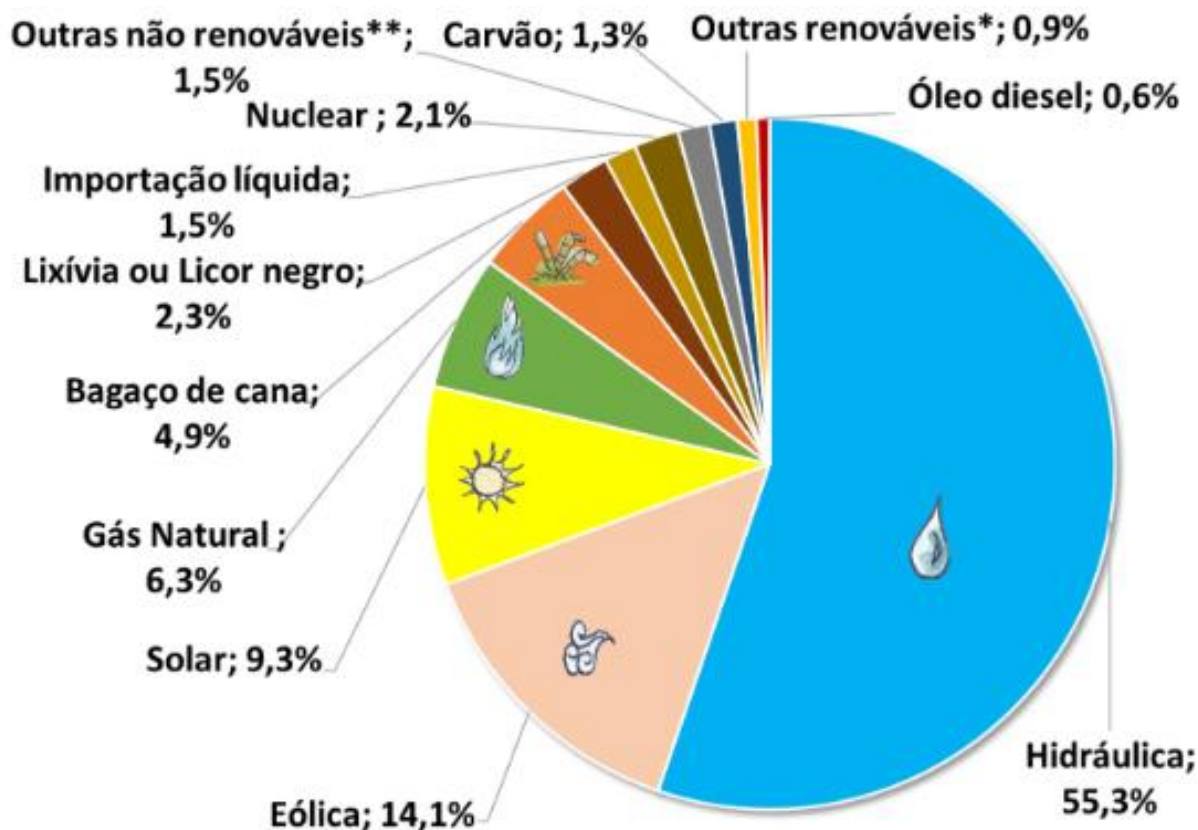
De características predominantemente térmicas, os sistemas isolados, têm um custo de geração muito maior, cerca de três a quatro vezes maior do que o custo de geração no sistema interligado, além do gasto envolvido com o transporte de combustível até as áreas das usinas térmicas, as quais muitas vezes estão em locais de difícil acesso.

A fim de financiar o custo com a compra de combustível para alimentação dos sistemas isolados, o governo adotou a CCC (conta de consumo de combustíveis), que é um encargo do setor elétrico nacional cobrado nas tarifas de uso do sistema de transmissão e de distribuição (TUST e TUSD). A CCC é um encargo que todos os consumidores ligados ao sistema de energia elétrica nacional devem arcar, sendo a cobrança feita na tarifa mensal de energia paga às distribuidoras e repassado por estas à Eletrobras.

O SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL é constituído por uma malha de interligação entre quatro subsistemas, a saber o subsistema Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Norte e Nordeste.

Em razão de suas características naturais, o Brasil tem uma vantagem competitiva para desenvolver a hidroeletricidade, observando que atualmente o mapa da matriz elétrica brasileira apresenta com predominância a fonte hídrica, representando mais da metade da potência instalada no país, como podemos ver na Figura 3-3..

Figura 3-3 - Matriz Elétrica Brasileira no ano de 2024.



Matriz Elétrica Brasileira 2024

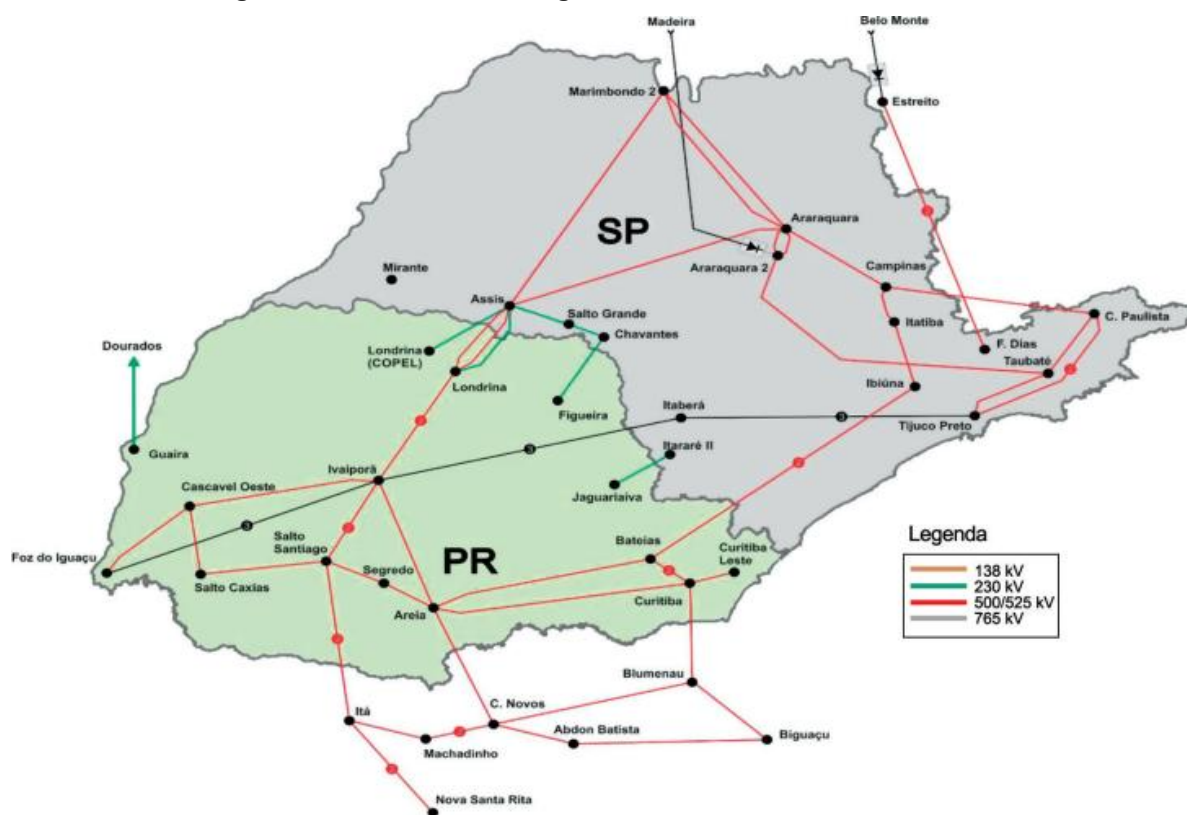
Fonte: BEN, 2025.

Atuando como um sistema coordenado e complementar, no qual a energia gerada em uma região pode suprir demandas de outra, contribuindo para a estabilidade e segurança energética do Brasil, o Sistema Interligado Nacional - SIN, amplamente caracterizado pela predominância da geração de energia elétrica proveniente de fontes hídricas, fazem parte do SIN usinas hidrelétricas de grande porte distribuídas em dezesseis bacias hidrográficas espalhadas por todas as regiões do país, que em conjunto representam o marcante aproveitamento do potencial hídrico nacional, símbolo de uma matriz energética ambientalmente limpa e sustentável (ONS, 2020).

Uma característica marcante do SIN, é sua dimensão continental, o que lhe confere uma complexidade operacional. Na Figura 3-4. podemos comparar a dimensão do SIN (subsistema Sul e subsistema Norte) e a malha de interligação do sistema europeu entre as cidades de Lisboa (Portugal) e Estocolmo (Suécia).

A Figura 3-6. apresenta a malha de interligação Sul/Sudeste Centro-Oeste.

Figura 3-6 - Malha de interligação – Sul/Sudeste Centro-Oeste.



Fonte: ONS, 2020.

Os principais benefícios decorrentes da interligação dos subsistemas que compõem o Sistema Interligado Nacional - SIN estão diretamente relacionados à otimização do uso dos recursos energéticos e à maior eficiência na operação do sistema elétrico brasileiro. A integração entre as diferentes regiões do país permite o aproveitamento racional dos reservatórios hidrelétricos, considerando as particularidades do regime hidrológico de cada bacia. Essa sinergia operacional assegura maior estabilidade e confiabilidade no atendimento à demanda, reduzindo o risco de racionamentos e interrupções no fornecimento. Dessa forma, o SIN consolida-se como um sistema robusto e estratégico, capaz de garantir segurança energética e sustentabilidade econômica no abastecimento elétrico nacional.

O Sistema Interligado Nacional (SIN) é fundamental para o ambiente de contratação livre de energia, pois é ele que permite a distribuição da eletricidade produzida por diversas fontes, como pequenas centrais hidrelétricas, usinas eólicas e solares, até o consumidor final. A interconexão com o SIN permite a confiabilidade

e a firmeza no fornecimento de energia ao optante do mercado livre, mesmo que este tenha realizado a compra de sua energia de fontes intermitentes com a solar ou eólica.

3.1 INTERAÇÃO ENTRE O SIN E O MERCADO LIVRE DE ENERGIA

O Sistema Interligado Nacional (SIN) é a infraestrutura que conecta as diversas usinas geradoras de energia, espalhadas pelo país, com as redes de distribuição, viabilizando a transmissão de energia e fornecimento de forma integrada. O SIN é fundamental para garantir a segurança do abastecimento de energia elétrica, facilitando a integração entre diferentes regiões do Brasil, aumentando a estabilidade do sistema. O mercado livre opera dentro deste sistema integrado, portanto a interligação do SIN é fundamental para o funcionamento do mercado livre, pois garante que a energia gerada em qualquer ponto do país, se torne acessível a consumidores em qualquer outro ponto.

Como destaque, os principais pontos de interação entre o SIN e o Mercado Livre, são os seguintes (ABRACEEL, 2025):

- 1) **Flexibilidade e Escolha:** o mercado livre oferece aos consumidores a possibilidade de escolher o fornecedor que mais se adeque às suas necessidades, e isto é viabilizado pela infraestrutura do SIN, já que o sistema conecta diferentes geradores a consumidores, desta forma a empresa que atua no Ambiente de Contratação Livre (ACL) pode identificar qual geradora atende melhor às suas demandas e negociar as melhores condições de contratação, como preço, prazo, volume e forma de pagamento.
- 2) **Segurança e Estabilidade:** o SIN viabiliza oferta contínua e estável de energia, evitando riscos de não haver abastecimento para os consumidores, assim o consumidor pode contratar o volume de energia de acordo com a demanda de sua empresa numa negociação feita diretamente com a geradora;

- 3) **Incentivo à Sustentabilidade:** com o Mercado Livre, há um contínuo incentivo à geração de energia a partir de fontes incentivadas. Essas fontes também podem ser comercializadas através do SIN, o que promove a sustentabilidade;
- 4) **Eficiência Econômica:** a alta competitividade do mercado livre, em conjunto com o SIN, resulta em preços mais atrativos e alocação mais eficiente de capital e de recursos energéticos. Em comparação com os preços praticados pelas distribuidoras de energia, no ambiente regulado, os valores negociados no Mercado Livre de Energia são extremamente competitivos. Dessa forma, os consumidores alcançam uma redução expressiva nos custos com energia elétrica
- 5) **Regulação:** a operação do mercado livre é totalmente regulamentada pela ANEEL, que também supervisiona o SIN, garantindo que as regras sejam obedecidas e aplicadas;

Além disso, espera-se que esta interação seja ainda maior. Como tendências futuras, têm-se:

- 1) **Smart Grids:** espera-se que a integração da tecnologia utilizada nas *smart grids* (redes inteligentes) aumentem ainda mais a eficiência do SIN, facilitando a gestão dos recursos energéticos no ambiente de contratação livre.
- 2) **Armazenamento de Energia:** os avanços tecnológicos na área de armazenamento de energia irão desempenhar papel crucial na estabilização de oferta e procura, especialmente no tocante a fontes renováveis intermitentes
- 3) **Veículos Elétricos:** o aumento do uso de veículos elétricos impactará nas demandas de energia, necessitando realização de ajustes, tanto no SIN quanto na forma de operação do ambiente de contratação livre.

Como qualquer sistema dinâmico e complexo, assim pode ser definida a interação entre o SIN e o mercado livre. Enquanto o SIN fornece a infraestrutura necessária para distribuição de energia, o mercado livre segue introduzindo competitividade, através de concorrência e escolha, impulsionando a eficiência e sustentabilidade no setor elétrico. Conforme ambos os sistemas seguem evoluindo, este crescimento também moldará o futuro da produção, armazenamento e consumo de energia.

4 ESTUDO DE CASO – BANCO DA AMAZÔNIA S/A

Conforme amplamente apresentado nos capítulos anteriores, evidentemente as vantagens são consideráveis quando se referem à mudança do mercado cativo para o Ambiente de Contratação Livre - ACL.

Como estudo de caso, este trabalho propõe a apresentação da migração do mercado cativo ao mercado livre de energia (ACL) do prédio matriz do Banco da Amazônia S.A – BASA S.A., localizado na cidade de Belém-PA.

A seguir, serão apresentados os detalhes e etapas seguidas durante todo o processo de migração, até a adesão de fato e alteração do mercado cativo ao ACL.

4.1 PREMISSAS INICIAIS

Inicialmente, o estudo teve como objetivo principal a busca pela redução dos custos administrativos com despesas de energia para o Banco da Amazônia S/A. Especificamente, a avaliação técnica foi realizada exclusivamente para o Ed. Sede do Banco da Amazônia S/A, sendo que este edifício representa a maior carga de consumo de energia elétrica entre todas as unidades do Banco e que potencialmente representaria o maior impacto positivo para a situação de redução de despesas.

Para isso, foram analisadas as diversas alternativas para a escolha da melhor opção de obtenção desse resultado, entre as diversas possibilidades disponíveis no mercado de regulação de fornecimento e distribuição de energia elétrica, estabelecidas pelas Resoluções disponibilizadas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), vinculada ao Ministério de Minas e Energia (MME) do Governo Federal.

Devido à importância do assunto e à necessidade de conhecimento especializado para a tomada de decisões, o banco contactou diversas empresas especializadas no assunto para avaliação das várias possibilidades de viabilidade técnica das opções de medidas de contratação de energia elétrica em menores custos.

4.1.1 Situação Inicial do Banco

O edifício Sede do Banco da Amazônia S/A, situado na cidade de Belém-PA, encontra-se ligado à rede de distribuição pública de energia elétrica, sob concessão da distribuidora EQUATORIAL PARÁ, inicialmente com formatação de aquisição de energia regido pelo Mercado Regulado de Energia (conhecido usualmente como Mercado Cativo).

O Contrato de Energia Elétrica firmado junto à concessionária foi especificado na Modalidade Horo-sazonal Verde, onde existem tarifas de consumo de energia diferenciadas a depender do período de uso ao longo do dia.

Este contrato era enquadrado na modalidade Grandes Clientes, atendido em Média Tensão (13,8kV), sendo tarifado pelo Consumo de Energia Elétrica horário acumulado mensalmente (kWh) e também pela Demanda Elétrica necessária (kW) para atender minimamente a potência elétrica utilizada nesta edificação.

O edifício sede do banco possui uma potência instalada total de 6.000 kVA em diversas subestações de energia distribuídas ao longo da edificação, em diversos transformadores, para que possam atender satisfatoriamente a necessidade de consumo de energia para operação do centro administrativo do Banco e, em especial, ao Datacenter Principal do Banco, que representa uma carga especial e crítica para a funcionalidade da Instituição. Atualmente, a demanda elétrica típica da instalação (potência elétrica simultânea de pico em intervalo de tempo definido) está na ordem de 1200 kW.

Em um primeiro momento, o Contrato de energia elétrica do Banco junto EQUATORIAL PARÁ, possuía renovação automática anual, mantendo-se todas as cláusulas vigentes acerca de consumo, demanda e modalidade tarifária, caso não fossem solicitadas alterações com antecedência de 180 dias do término de sua vigência.

As renovações automáticas desse contrato ocorriam normalmente em 12 de março de cada ano, logo, para que fossem solicitadas alterações ou possivelmente ocorrer a denúncia do contrato para busca de outras alternativas de fornecimento de energia elétrica mais vantajosas, o Banco possuía prazo máximo para solicitar tais alterações à concessionária até 13 de setembro do ano anterior. É importante destacar esta data, pois nos estudos detalhados, em caso de mudança de modalidade de fornecimento de energia, essa data funcionou como data-limite para

comunicação à distribuidora da alteração ou denúncia do contrato sem que houvesse necessidade de pagamento de multas econômicas estabelecidas pelas Resoluções vigentes da ANEEL para contratos regidos pelo Mercado Cativo de energia.

4.1.2 Alternativas para o Banco da Amazônia

Para a obtenção das alternativas disponíveis para redução de despesa administrativa de energia elétrica, o Banco buscou no mercado as informações necessárias entre diversas empresas com expertise no assunto para que fossem definidas as alternativas e suas viabilidades técnicas caso-a-caso. O Banco fez a avaliação completa sobre os Mercados Cativo e Livre, bem como a presença dos agentes no SEB.

Dentre os regimes jurídicos disponíveis para o Ed. Sede do Banco da Amazônia S.A. - BASA, resumidamente, destacou-se as alternativas possíveis e as simulações efetuadas pelas empresas consultoras contactadas para avaliação dos riscos, vantagens, benefícios e expectativa de resultados.

Entre estes regimes jurídicos, serão apresentados, segundo estudos desenvolvidos pela Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP, empresa de consultoria na gestão de energia que possuía contrato com o Banco, as principais características:

- 1) Produção de energia elétrica (local ou remoto) para consumo e/ou compensação em créditos na fatura de energia da Concessionária Local. São divididos em duas modalidades:
 - MMGD (Mini ou Micro Geração Distribuída): a Mini e Micro Geração Distribuída ocorre no ACR (Ambiente de Contratação Regulado) e possui potência instalada de no máximo 5.000kW. O consumo e a geração devem estar conectados dentro da mesma área de abrangência da distribuidora. A energia gerada vira crédito para compensação na fatura de energia e seu excedente fica como crédito para compensação futura. Possui excelentes resultados para clientes enquadrados como Baixa Tensão (não atendidos em 13,8kV). Como fator negativo tem-se o fato de o custo de

implantação ser relativamente alto para instalação dos equipamentos, requer área de instalação própria ou arrendada para alocação da usina geradora, depende de manutenção preditiva e preventiva constante e necessita de mão de obra especializada para a operação do sistema, se próprio, ou dispor de contrato de fornecimento no caso de sistema arrendado. Segundo estudos da Consultoria, este sistema é viável, com tempo de retorno estimado de 4 a 7 anos dependendo do porte da instalação;

- APE (Auto-Produção de Energia Elétrica): a Auto-Produção de Energia Elétrica ocorre no ACL (Ambiente de Contratação Livre). Ocorre de forma similar ao disposto anteriormente, entretanto na APE não há limite de potência instalada. Seu consumo e geração podem estar localizados em áreas de diferentes distribuidoras.

Devido ao montante de demanda elétrica da edificação, conforme descrito anteriormente, em 1200 kW, o sistema de auto consumo indicado entre os dois anteriormente apresentados, seria o MMGD.

- 2) Contratação de pacotes de energia diretamente no Mercado Livre de Energia (no ACL): forma de contratação de blocos de energia onde o Banco buscaria adquirir a parcela relativa ao consumo de energia elétrica (kWh) através de um leilão de energia elétrica junto à produtores de energia independentes, a um custo inferior ao que seria adquirido no Mercado Cativo, e prazos maiores visando obtenção de melhores preços. A parcela relativa ao custo de ligação ao sistema de distribuição de energia continua sendo mantida junto à Concessionária de energia local.

Outro fator importante a se destacar, é que a parcela de consumo de energia que seria adquirida no ACL, poderia ser adquirida de fornecedores/produtores de energia exclusivamente de fontes incentivadas, fontes renováveis, tais como geradas através de produção eólica, solar ou biomassa, corroborando com a ideia de sustentabilidade e redução de uso de fontes poluentes.

As principais vantagens, como amplamente já destacado neste trabalho, são as seguintes:

- Diversificação de contratos de aquisição (diferentes fornecedores e momentos de contratação)
- Negociação do Índice de Reajuste: “previsibilidade” dos valores (não fica sujeito aos reajustes das distribuidoras)
 - Negociação do Preço da Energia
 - Contratação de carga sob medida
 - Compra e venda de excedentes
 - Redução significativa nos custos com energia elétrica
 - Previsibilidade orçamentária
 - Amplo poder na tomada de decisões
 - Custo de implantação extremamente reduzido
 - Sustentabilidade

4.1.3 Condições para cada alternativa

Para avaliação detalhada de cada alternativa, foram levados em consideração diversos fatores, entre os quais, analisando as alternativas citadas anteriormente, a Consultoria Especializada destacou:

- 1) Para estudo completo e ingresso de APE ou MMGD
 - Necessidade de avaliação do sistema técnico de geração (potência instalada);
 - Custo do investimento do sistema de geração, se próprio ou alugado/arrendado;
 - Custos do local de instalação;
 - Custos de manutenção e operação dos sistemas geradores;
 - Indicado para qualquer porte de clientes, sendo mais vantajosos para os clientes em Baixa Tensão e não exigir os requisitos técnicos mínimos para migração direta para o ACL (possuir demanda mínima exigida, ser cliente especial ou livre);
 - Avaliação do porte do cliente e curvas características de consumo de energia
- 2) Para estudo completo e ingresso diretamente no ACL

- Avaliação do porte do cliente e curvas características de consumo de energia;
- Ser cliente do Grupo A (atendido em Média/Alta Tensão exclusivamente);
- Possuir demanda contratada mínima de 500kW;
- Instalação do Sistema de Medição e Faturamento específico do ACL;
- Adquirir os pacotes de energia para o período de utilização, diretamente em leilões de energia ou através de comercializadores varejistas cadastrados na CCEE;
- Efetuar a denúncia do contrato vigente com a distribuidora local de energia com 180 dias de antecedência no mínimo;
- Permanecer no ACL pelo período mínimo de 5 (cinco) anos.
- Indicado especialmente para clientes industriais e comerciais que atendam ao requisito mínimo de tensão de fornecimento e potência instalada constante (demanda) mínima exigida.

4.2 CENÁRIOS ESTUDADOS

Diante das diversas maneiras de migração entre os contratos de energia para o Ed. Sede do Banco da Amazônia S.A. - BASA, por necessitar de expertise no assunto, o Banco buscou auxílio junto à empresa consultora de energia para realização de estudo técnico sobre a implantação dos sistemas supracitados.

As premissas utilizadas no estudo têm como referência:

- a. Tarifas de energia da Equatorial Pará;
- b. Dados de consumo da fatura de distribuição de média, fatura de consumo típica, do Banco da Amazônia;
- c. Geração de energia igual a carga utilizada;
- d. Para o preço de energia do ACL foi utilizado o preço médio de energia incentivada de 50%;
- e. Os resultados apresentados são médios com relação ao período simulado de 2021 a 2022.

As simulações realizadas para ingresso nos modelos econômicos foram transcritas na Figura 4-1.:

Figura 4-1 - Estudo Econômico Comparativo: Cativo (APE Geração Solar Conexão A4 x ACL Comercializadora Varejista).

MÉDIA 2021 A 2022														
		CATIVO			LIVRE			Economia ACL		AUTOPRODUÇÃO - CONEXÃO A4 - solar			Economia	
		Tarifa	SEM ICMS	COM ICMS	Tarifa	SEM ICMS	COM ICMS			Tarifa	SEM ICMS	COM ICMS		
TUSD DEMANDA PONTA	R\$/kW	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -			R\$ -	R\$ -	R\$ -		
TUSD DEMANDA FORA PONTA	R\$/kW	R\$ 46,13	R\$ 42.161,04	R\$ 56.214,72	R\$ 23,07	R\$ 21.080,52	R\$ 28.107,36			R\$ 46,13	R\$ 42.161,04	R\$ 56.214,72		
TUST CONSUMO PONTA	R\$/MWh	R\$ 3.816,84	R\$ 65.371,71	R\$ 87.162,28	R\$ 1.441,84	R\$ 24.694,63	R\$ 32.926,17			R\$ 3.707,11	R\$ 63.492,28	R\$ 84.656,38		
TUSD CONSUMO FORA PONTA	R\$/MWh	R\$ 135,15	R\$ 35.735,20	R\$ 47.646,93	R\$ 135,15	R\$ 35.735,20	R\$ 47.646,93			R\$ 67,06	R\$ 17.643,79	R\$ 23.525,05		
TE CONSUMO PONTA	R\$/MWh	R\$ 448,74	R\$ 7.685,64	R\$ 10.247,52	R\$ 263,03	R\$ 4.504,91	R\$ 6.006,54				R\$ -	R\$ 1.319,61		
TE CONSUMO FORA PONTA	R\$/MWh	R\$ 269,38	R\$ 71.228,05	R\$ 94.970,73	R\$ 263,03	R\$ 69.548,96	R\$ 92.731,94				R\$ -	R\$ 12.317,73		
Encargos CCEE	R\$/MWh				R\$ 10,00	R\$ 2.815,45	R\$ 3.753,93			R\$ 5,50	R\$ 1.548,50	R\$ 2.064,66		
Gestão e Representação CCEE	R\$/MWh				R\$ 2,00	R\$ 563,09	R\$ 563,09			R\$ 2,00	R\$ 563,09	R\$ 563,09		
O&M Solar	R\$/kW									R\$ 2,50	R\$ 5.375,00	R\$ 5.375,00		
TUSD Geração	R\$/KW									R\$ 29,42	R\$ 63.255,07	R\$ 84.340,10		
Energia Comercializada (compra/venda/P&D)	R\$/MWh									R\$ 216,15	R\$ 4.843,86	R\$ 4.843,86		
Bandeira Verde	R\$/MWh		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ -				R\$ -	R\$ -		
Bandeira Amarela	R\$/MWh	R\$ 18,74	R\$ 5.276,15	R\$ 7.034,87	R\$ -	R\$ -	R\$ -			R\$ -	R\$ -	R\$ -		
Bandeira Vermelha P1	R\$/MWh	R\$ 39,71	R\$ 11.180,15	R\$ 14.906,86	R\$ -	R\$ -	R\$ -			R\$ -	R\$ -	R\$ -		
Bandeira Vermelha P2	R\$/MWh	R\$ 94,92	R\$ 26.724,24	R\$ 35.632,32	R\$ -	R\$ -	R\$ -			R\$ -	R\$ -	R\$ -		
Subtotal¹			R\$ 222.181,64	R\$ 296.242,18		R\$ 158.942,75	R\$ 211.735,97	R\$ 84.506,22	29%		R\$ 163.595,05	R\$ 228.170,10	R\$ 68.072,09	23%
Subtotal¹ com Bandeira Verde			R\$ 222.181,64	R\$ 296.242,18		R\$ 158.942,75	R\$ 211.735,97	R\$ 84.506,22	29%		R\$ 163.595,05	R\$ 228.170,10	R\$ 68.072,09	23%
Subtotal¹ com Bandeira Amarela			R\$ 227.457,79	R\$ 303.277,05		R\$ 158.942,75	R\$ 211.735,97	R\$ 91.541,08	30%		R\$ 163.595,05	R\$ 228.170,10	R\$ 75.106,96	25%
Subtotal¹ com Bandeira Vermelha P1			R\$ 233.361,79	R\$ 311.149,05		R\$ 158.942,75	R\$ 211.735,97	R\$ 99.413,08	32%		R\$ 163.595,05	R\$ 228.170,10	R\$ 82.978,95	27%
Subtotal¹ com Bandeira Vermelha P2			R\$ 248.905,88	R\$ 331.874,51		R\$ 158.942,75	R\$ 211.735,97	R\$ 120.138,54	36%		R\$ 163.595,05	R\$ 228.170,10	R\$ 103.704,41	31%

Fonte: Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP (2022).

As simulações apontadas pelo estudo da consultoria especializada, apontaram possibilidades de economias na migração direta ao ACL na ordem de 29% no cenário menos vantajoso (algo em torno de R\$-84.500,00/mês) e na ordem de até 36% no cenário mais vantajoso (algo em torno de R\$-120.000,00/mês), ambos comparados ao ACR.

Da mesma forma, as simulações apontaram as possibilidades de economia na utilização do sistema de autoprodução, conexão ao sistema elétrico no subgrupo A4, forma de captação Solar, comparados ao ACR, na ordem de 23% (algo em torno de R\$-68.000,00/mês) e na ordem de até 31% no cenário mais vantajoso (algo em torno de R\$-120.000,00/mês).

Os resultados obtidos acima na avaliação efetuada pela empresa especializada contratada do Banco, Electric Consultoria e Serviços EPP, associados aos custos necessários para a implantação de ambos os sistemas, custos de manutenção e operação e premissas de MMGD/APE e ingresso no ACL, a contratada indicou como forma mais vantajosa para o Banco buscar os resultados aspirados, o regime jurídico de Aquisição de Energia Elétrica diretamente do ACL.

Deve-se registrar que ambos os sistemas não são excludentes e isolados, podendo ser associados ao longo do tempo na busca contínua de melhores resultados, entretanto, como resposta imediata na redução de gastos com despesas de energia, o recomendado pela Empresa Consultora foi a migração direta para o ACL.

Em todas as avaliações efetuadas pelas empresas especializadas, foi demonstrada a viabilidade técnica e econômica para o ingresso do Ed. Sede do Banco da Amazônia diretamente no ACL.

Das formas de ingresso diretamente no ACL, as opções disponíveis eram, a participação direta nos leilões específicos de compra de energia diretamente dos produtores, ou através de empresas comercializadoras de energia cadastradas junto à CCEE.

Na primeira forma, há melhor indicativo de redução de custo, entretanto requer disponibilidade de equipe multidisciplinar com elevada expertise para efetuar o controle, utilização, registro contábil de compra, venda e consumo de energia elétrica junto à CCEE, que se não for realizado criteriosamente e rigorosamente dentro dos prazos estabelecidos pela CCEE, corre-se o risco do pagamento de multas e penalidades que poderão comprometer a viabilidade técnica do negócio.

Dessa forma, como o Banco da Amazônia não dispõe de mão-de-obra qualificada, em número suficiente e multidisciplinar, com expertise no assunto, o corpo técnico do banco optou pela forma de contratação de empresa Comercializadora Varejista, atingindo assim resultados dentro do esperado com menores riscos à implantação do negócio.

4.3 ANÁLISE DA CONSULTORIA ESPECIALIZADA DO CENÁRIO ESCOLHIDO

Com intuito de avaliar os cenários de migração do Banco, bem como, apresentar as perspectivas de preços de energia, a Consultoria Especializada contratada pelo Banco (Eletric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP), apresentou a contextualização dos preços de energia de agosto de 2021.

Foram efetuadas consultas de preços entre empresas comercializadoras varejistas, tendo-se obtido resposta de onze empresas com formação de preços básicos para avaliação.

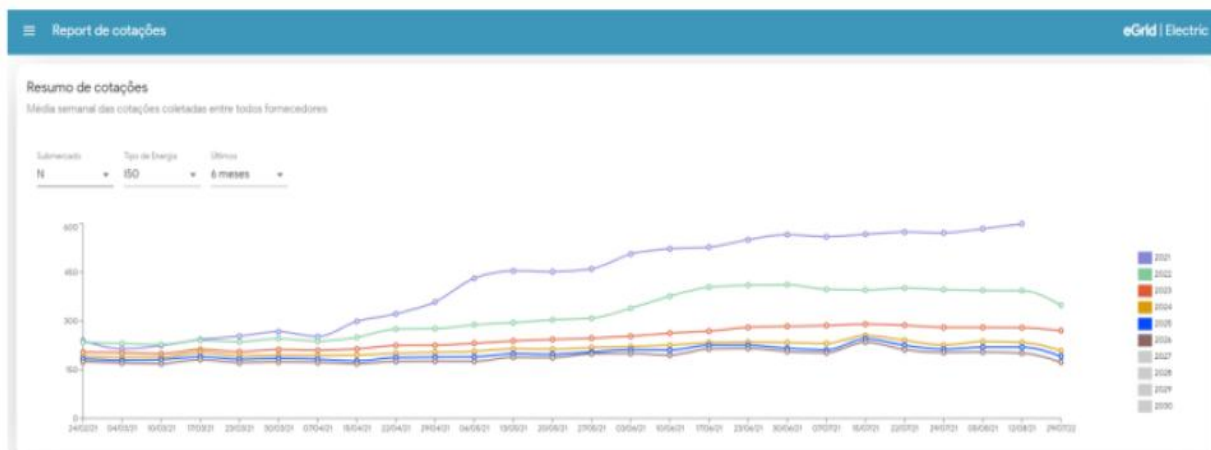
Na consulta de preços foram solicitados orçamentos para fornecimento de energia tanto na modalidade “**Escalonada**”, onde os preços do custo de energia fornecida (R\$/MWh) variam ao longo dos anos, sendo de valores maiores de custo nos anos iniciais e valores menores de custo para os últimos anos, e também solicitados orçamentos na modalidade “**Flat**” onde os preços de custo de energia são fixos para todo o período, ou seja, o valor dos R\$/MWh do primeiro ano será “financiado” pelo custo nos demais anos. **Ressalte-se que o padrão de mercado é a primeira forma de cotação, com preços “Escalonados”** .

Como pode-se observar, houve uma tendência de crescimento nos preços, sendo que a pressão se concentra especialmente em 2021 e 2022, com impactos em 2023 em um menor grau.

A elevação dos preços, obviamente impacta a vantagem esperada com a migração. Com o aumento de uso de termoelétricas, a tendência de alta nos custos da energia repercute também no mercado cativo.

A Figura 4-2. apresenta o comportamento dos preços ao longo das últimas semanas de agosto/21:

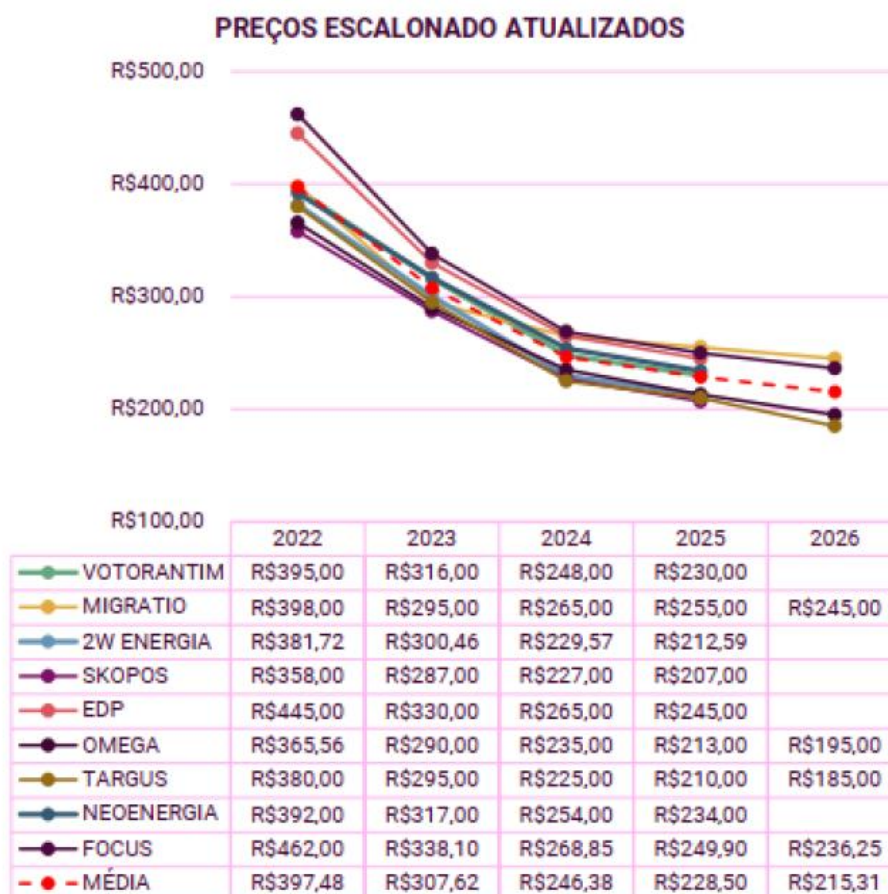
Figura 4-2 - Preços Indicativos Escalonados.



Fonte: I50% (2020).

A seguir serão apresentados os ganhos estimados com preços atualizados, considerando o cenário das bandeiras tarifárias. A Figura 4-3. apresenta os preços de energia do banco, baseando-se em produto escalonado:

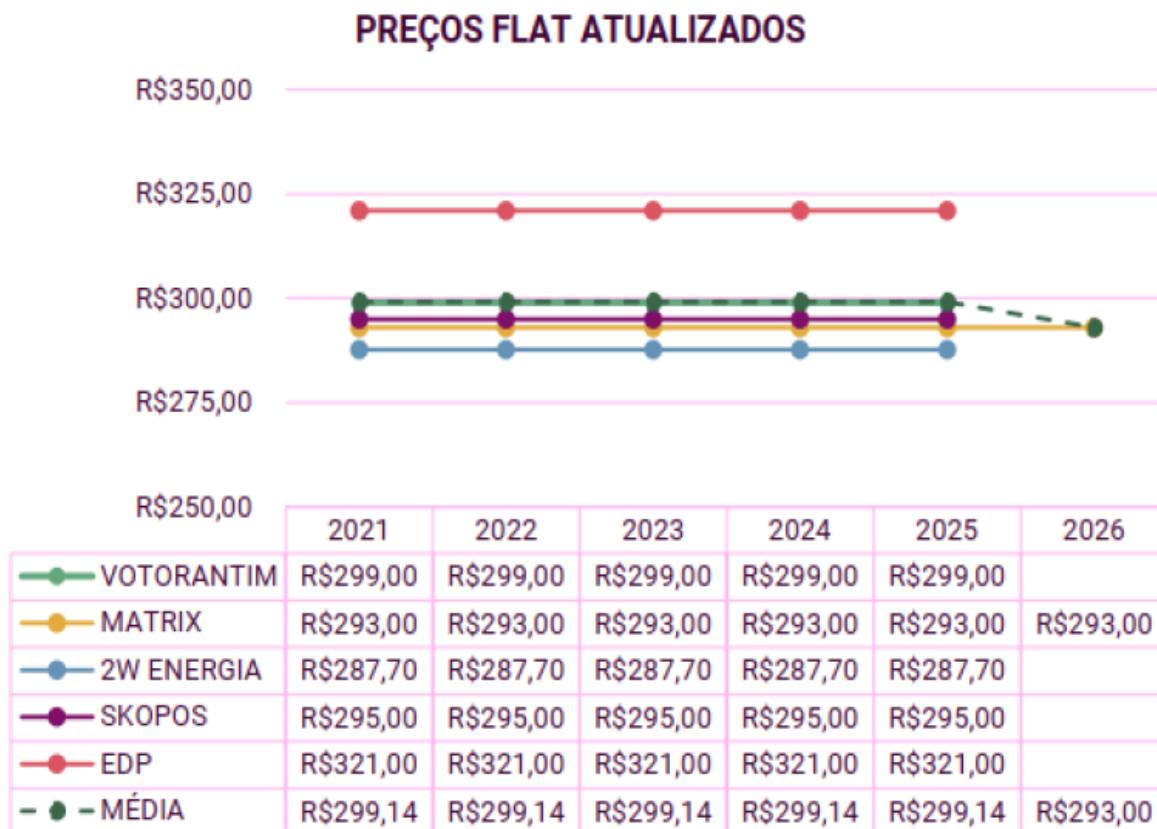
Figura 4-3 - Preços Escalonados do Banco da Amazônia S/A, em R\$/MWh.



Fonte: Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP (2022).

Já a Figura 4-4. apresenta os preços de energia do banco, se baseando em produto Flat:

Figura 4-4 - Preços Flat do Banco da Amazônia S/A, em R\$/MWh.



Fonte: Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP (2022).

4.3.1 Simulação dos resultados com base nos preços de energia

A simulação inicial partiu da premissa de que seria considerado os preços indicativos atuais apresentados no item anterior de energia incentivada de 50% para consumidor participante do mercado varejista, cotadas na terceira semana de agosto.

Além disso, considerou-se a projeção do Banco Central do Brasil - BACEN para o Índice Nacional de preços ao Consumidor Amplo - IPCA, para um volume médio de 0,42MW.

Também foi levado em consideração os custos relacionados às mudanças tributárias de adaptação pelo motivo da pandemia de COVID, a CONTA-COVID, encargo criado para cobrir déficits ou antecipar receitas das distribuidoras e para ajuste tarifário do Custo de Desenvolvimento Energético – CDE.

Foi incluído um encargo de R\$ 11,85 por MWh relacionado a conta-covid regulamentada pela ANEEL, de acordo com a Resolução Normativa nº 885, de junho de 2020. Esse custo também está presente no ACR, Ambiente de Contratação Regulado, dentro da Tarifa de Energia, porém passou a ser aplicável aos consumidores migrantes do ACL, Ambiente de Contratação Livre. Essa conta é destinada a receber os recursos de uma operação financeira para alívio do caixa das distribuidoras de energia em meio à pandemia do novo coronavírus. Os eventuais aumentos na tarifa, necessários diante da situação, agora serão diluídos em 60 meses.

A empresa especializada também fez um estudo de cenário esperado acerca das bandeiras tarifárias, conforme mostra a Figura 4-5.:

Figura 4-5 - Cenário das Bandeiras Tarifárias, Projeção até 2026.

BANDEIRAS						
Mês	2021	2022	2023	2024	2025	2026
1		R\$ 94,92	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
2		R\$ 94,92	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
3		R\$ 18,74	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
4		R\$ 18,74	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0	R\$ 0
5		R\$ 18,74	R\$ 18,74	R\$ 18,74	R\$ 18,74	R\$ 18,74
6	R\$ 94,92	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70
7	R\$ 94,92	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70
8	R\$ 94,92	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70
9	R\$ 94,92	R\$ 94,92	R\$ 94,92	R\$ 94,92	R\$ 94,92	R\$ 94,92
10	R\$ 94,92	R\$ 94,92	R\$ 94,92	R\$ 94,92	R\$ 94,92	R\$ 94,92
11	R\$ 94,92	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70	R\$ 39,70
12	R\$ 94,92	R\$ 18,74	R\$ 18,74	R\$ 18,74	R\$ 18,74	R\$ 18,74

Fonte: Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP (2022).

O Reajuste Tarifário Anual de 2021 da distribuidora Equatorial Pará entrou em vigor no dia 07 de agosto. Houve redução nas Tarifas de Energia de 6% na ponta e 10% na fora ponta. Essa redução foi resultado, principalmente, ao desconto sobre o custo médio da potência e da energia comercializadas no ACR do Sistema Interligado Nacional - SIN, conforme a Lei 14.146 de 26 de abril de 2021. Esse desconto deverá ser reduzido em um quinto anualmente, até sua extinção em 31 de dezembro de 2025.

1) Cenário 1: Preço de energia escalonado

Nesse cenário simulado foi obtida a melhor curva de preços sendo essa a com melhor média, R\$ 287,70 da 2W Energia. A Figura 4-6. apresenta o Resultado Esperado Cenário I:

Figura 4-6 - Resultado Esperado Cenário 1.

2022	2023	2024	2025
-R\$16.217,05	R\$311.745,79	R\$655.909,49	R\$766.027,18
-1%	8%	18%	20%

Fonte: Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP (2022).

A média de redução para o período de abril de 2022 a dezembro de 2025 foi de 11,4%. Além dos preços elevados de energia no ACL, a redução da vantagem em comparação com estudos anteriores também é reflexo da queda da Tarifa de Energia do ACR.

2) Cenário 2: Preço de energia flat

O cenário com preço flat tem como intuito diminuir o impacto nos primeiros anos de migração devido ao preço elevado. Foi simulado o melhor preço, R\$ 287,70 da 2W Energia. A Figura 4-7. apresenta o resultado:

Figura 4-7 - Resultado Esperado Cenário 2.

2022	2023	2024	2025
R\$258.950,14	R\$306.662,94	R\$319.283,63	R\$305.369,65
10%	8%	8%	8%

Fonte: Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP (2022).

A média de redução para o período de abril de 2022 a dezembro de 2025 foi de 8,6%.

A decisão adotada por muitas empresas na época foi de travar os preços, por conta da crise hídrica que se agravou em 2022, ao invés de dar sinais de melhora.

Isso porque o mercado tem a seguinte dinâmica: para a compra de 01 a 02 anos à frente (2022 e 2023), a situação dos reservatórios e expectativas de chuvas é preponderante, o que leva a uma maior volatilidade para estes contratos.

Para contratação de 03 a 04 anos à frente (2024 e 2025), o balanço entre oferta e demanda é mais preponderante na formação de preços, o que faz com que estes preços não tenham tanta volatilidade. Para mais anos à frente, a expansão do sistema, e novas tecnologias, acabam por ter um peso na formação de preço, de forma que as variáveis de curto prazo, tem pouca influência em seu comportamento.

Preços mais atrativos seriam possíveis para contratos de mais longo prazo (08 a 10 anos).

Para o caso específico do banco, mesmo com as reduções das tarifas de energia da distribuidora Equatorial Pará, existia uma garantia de resultado com o Cenário II de preços flat para 2022, conforme mostrado nas Figura 4-7. Entretanto, esse cenário tem vantagem total 31% menor do que o Cenário I de preços escalonados, considerando o período total de abril de 2022 a dezembro 2025.

4.3.2 Avaliação estimada com base em março/2022

Iniciado o período úmido em novembro e, tendo ocorrido um bom volume de chuvas no ambiente dos reservatórios hídricos mais importantes da planta energética oriunda de usinas hidrelétricas do País, os preços comercializados de energia tornaram a ficar mais atrativos, para os períodos a partir de 2023.

Foi realizada nova simulação considerando os indicativos de preços de energias convencional, incentivada 50% e incentivada 100% de 2023 até 2026 para o Norte, de acordo com a tabela abaixo. Para o reajuste dos valores foi considerado o IPCA (Projeção BACEN – Relatório Focus). A Tabela 4-1 apresenta a simulação:

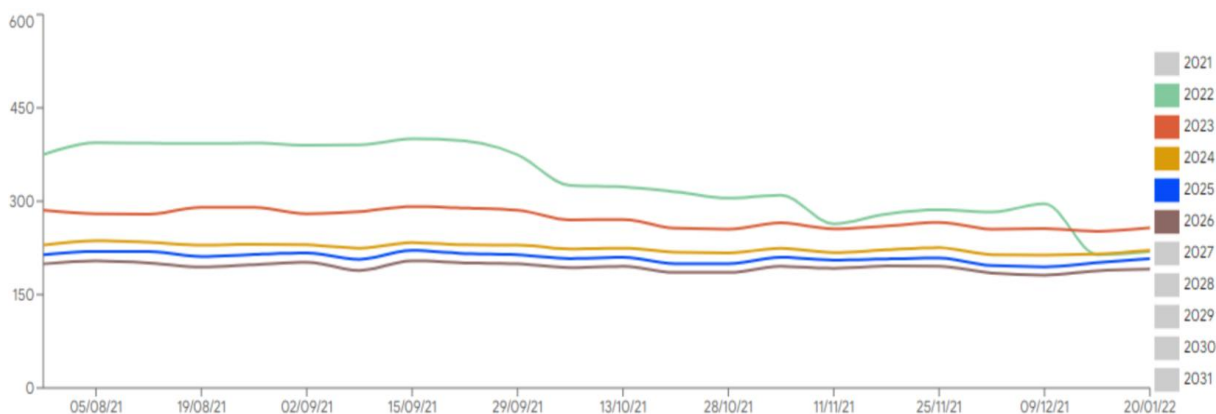
Tabela 4-1 – Simulação Indicativos 2023 a 2026.

FONTE	Desconto	2023	2024	2025	2026
CONVENCIONAL	0%	R\$ 207,50	R\$ 192,50	R\$ 185,00	R\$ 172,50
INCENTIVADA – i50%	50%	R\$ 258,00	R\$ 236,50	R\$ 226,00	R\$ 211,50
INCENTIVADA – i100%	100%	R\$ 400,00	R\$ 377,50	R\$ 357,50	R\$ 342,50

Fonte: Simulações de perspectivas de economia entre os Mercados efetuado pela Contratada Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP, para o Ed. Sede do Banco da Amazônia S/A, em março/2022.

Abaixo, na Figura 4-8, está registrado o resumo das cotações médias. Observe-se que os preços de 2023 diminuiram de R\$ 290 para R\$ 258 (i50), comparado com o último estudo de agosto/21, tornando vantajosa a realização do certame para aquisição de energia:

Figura 4-8 - Resumo de cotações médias.



Fonte: Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP (2022) (adaptada).

Foram utilizadas no estudo as tarifas da distribuidora Equatorial Pará e considerado média de 12% de reajuste em 2022 e 2023 e nos demais anos de 6,5%. Adicionada a conta COVID no valor que será cobrada dos consumidores migrantes entre 06/08/2021 e 06/08/2026 no valor de R\$ 11,85/MWh, conforme legislação vigente.

Os encargos no ACL foram de R\$ 40,00/MWh para 2023, R\$ 30,00/MWh em 2024 e R\$ 20,00/MWh nos anos seguintes. As economias anuais esperadas estão apresentadas na Tabela 4-2:

Tabela 4-2 – Economias anuais esperadas.

Design esperado por Fonte	2023	2024	2025	2026	Integralização no período
CONVENCIONAL	R\$ 69.966,35	R\$ 234.452,64	R\$ 329.452,29	R\$ 456.603,77	R\$ 1.090.475,05
	2%	5%	7%	9%	
INCENTIVADA – i50%	R\$ 468.831,49	R\$ 723.036,66	R\$ 874.689,33	R\$ 1.053.607,76	R\$ 3.120.165,24
	12%	17%	19%	22%	
INCENTIVADA – i100%	R\$ 383.928,92	R\$ 679.208,35	R\$ 907.145,66	R\$ 1.113.476,70	R\$ 3.083.759,63
	10%	16%	20%	23%	

Fonte: Simulações de perspectivas de economia entre os Mercados efetuado pela Contratada Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP, para o Ed. Sede do Banco da Amazônia S/A, em março/2022

Levando-se em conta os números acima, a análise realizada pelo corpo técnico do banco levantou as seguintes considerações:

- 1) De posse dos valores apresentados nas cotações, analisou e verificou-se que o melhor resultado para a contratação se baseia na forma de preços escalonados. Dessa forma, com base nas cotações obtidas, foi elaborado o orçamento básico considerando-se os preços médios do custo de energia referenciados nas cotações de preços ao longo dos anos de 2023 a 2026.
- 2) Por este motivo, diante do cenário de 2022 e custos estimados com a energia no ACL, especialmente para os anos de 2023 a 2026, a empresa contratada pelo Banco para suporte técnico nesse certame, indicou em sua conclusão, resumidamente, que:
 - a) Haveria economia projetada para o período de 2023 a 2026, dado todo o momento, à época, de maiores volumes dos reservatórios hídricos e consequente redução dos preços praticado no ACL sendo vantajosa a Migração para o ACL a partir de 2023;
 - b) Para os anos, 2023-2026, havia perspectiva de economia média de 12%, 17%, 19 e 22% ao longo desses anos, conforme simulação realizada ao final do mês de março/2022;
 - c) Para o Banco aproveitar a janela de migração ainda antes da próxima renovação contratual junto à concessionária local, no Mercado Regulado, ou seja, a partir de abril/2023, deveria ser realizada a denúncia do contrato atual junto à Equatorial Pará, até 12/setembro/2022;
 - d) Adicionalmente, como forma de melhor visualização dos valores totais anuais do custo de energia elétrica (incluindo encargos e impostos, taxas de uso do sistema, bandeiras tarifárias e etc) comparando-se os dois mercados de energia, no Ambiente de Contratação Livre e no Ambiente de Contratação Regulado, a Tabela 4-3. apresenta as informações das faturas anuais estimadas no período, nos dois sistemas, ao longo dos anos de 2023 a 2026, considerando-se a forma de contratação mais indicada (Preço Escalonado):

Tabela 4-3 – Custo total para os anos 2023 a 2026

	2023	2024	2025	2026
CUSTO TOTAL NO ACR ANUAL	R\$ 3.883.560,27	R\$ 4.193.936,64	R\$ 4.455.482,28	R\$ 4.715.428,67
CUSTO TOTAL NO ACL (i50) ANUAL	R\$ 3.414.728,78	R\$ 3.470.899,98	R\$ 3.580.792,95	R\$ 3.661.820,91

Fonte: Electric Consultoria e Serviços Sociedade Simples EPP (2022).

4.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS E PROPOSIÇÃO FINAL

Por todo exposto acima e seguindo as orientações das empresas especializadas contratadas pelo Banco, a migração da unidade consumidora do Ed. Sede do Banco da Amazônia S.A – BASA, do Mercado Cativo de Energia para o Ambiente de Contratação Livre apresentou diversas vantagens, especialmente entre elas a de ordem econômica.

A longo prazo, a migração para o ACL é mais vantajosa pois o preço da energia contratada decresce ao longo do tempo. Ainda, a demanda paga em relação a potência instalada da usina é alta comparada com a demanda paga pelo consumidor sem autoprodução e/ou aquisição via comercializador varejista. O investimento de um sistema de geração e de uma migração para o ACL, assim como o tempo de retorno, são muito diferentes e devem ser avaliados na escolha.

Diante dos estudos técnicos apresentados pelas empresas especializadas no assunto, relativos ao estudo de caso do Ed. Sede, a recomendação apontada para o Ed. Sede é a migração para o ACL, contratação de empresa comercializadora varejista para fornecimento dos volumes de energia a serem utilizados no ACL.

Diante do cenário favorável da época, decorrente do grande volume de chuvas ocorridas no período úmido vigente, com a elevação dos reservatórios hídricos e, conseqüentemente, redução dos preços praticados no ACL, houve recomendação de que ocorresse a realização do certame licitatório relativo à aquisição da parcela de energia ainda durante o final do período de chuvas (março/22), até o final de junho/2022, para que ainda se mantivessem as projeções de economia esperada no estudo para a janela abril/2026 a dezembro/2026, que de fato se manteve e ocorreu. O certame ocorreu no período predisposto e todas as condições apresentadas acima se mantiveram.

Por fim, a área especializada do banco definiu os seguintes termos:

- 1) Alteração do cronograma do projeto quanto à denúncia do contrato com a Concessionária Equatorial para até setembro de 2022, permanecendo no Mercado Cativo até março de 2023;
- 2) Houve autorização para abertura do certame licitatório para contratação da empresa especializada comercializadora varejista, a fim de representar o banco junto à CCEE, conforme especificações apresentadas anteriormente;
- 3) Contrato com prazo de vigência de 60 meses a partir da data de assinatura do contrato.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Mercado Livre de Energia é uma importante alternativa de redução de custos com a compra de energia elétrica em um ambiente de produção economicamente mais dinâmico e competitivo, e que aliado à possibilidade de obter eletricidade de fontes sustentáveis de energia renovável e menos poluidoras, apresenta a abertura de um novo paradigma para a indústria brasileira de energia elétrica.

O objetivo principal deste trabalho foi expor como uma empresa sólida e importante nacionalmente, conseguiu obter economia nos gastos com a energia elétrica. Neste estudo de caso sobre a migração do Banco da Amazônia S.A. para o Mercado Livre de Energia demonstrou-se, de forma prática e detalhada, as vantagens e os desafios dessa transição.

A análise técnica e econômica, realizada por consultorias especializadas, confirmou que a migração para o Ambiente de Contratação Livre (ACL) representou uma alternativa viável e economicamente superior ao Mercado Cativo. As projeções e os resultados obtidos com a contratação de uma comercializadora varejista, considerando os preços de mercado e as condições tarifárias, apontaram para uma significativa redução nas despesas com energia a longo prazo.

Em conclusão, a adesão ao Mercado Livre de Energia já se apresenta como um caminho promissor para os grandes consumidores, como também, a partir das mudanças regulatórias que pretendem diminuir a potência mínima exigida para o acesso ao ACL, a perspectiva é de que o acesso ao Mercado Livre seja possível a um número cada vez maior de consumidores, oferecendo flexibilidade contratual, previsibilidade de custos e a oportunidade de contribuir ativamente para a transição energética do país.

A experiência do Banco da Amazônia S.A. serve de modelo, mostrando que a tomada de decisão estratégica, aliada a um planejamento técnico rigoroso, pode gerar resultados positivos.

Como proposta para trabalhos futuros sugere-se explorar o impacto dessa transição em outras filiais do banco, ou a análise da possibilidade de participação do banco como agente dentro da CCEE, aprofundando o entendimento sobre o tema e consolidando o Mercado Livre como o futuro do setor elétrico no Brasil.

REFERÊNCIAS

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. c2025. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>. Acesso em: 11 jul. 2025.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA. **Visão Geral Global**. 2024. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/renewables-2024/global-overview>. Acesso em: 11 jul. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Relatório Síntese Balanço Energético Nacional**. 2025. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-885/topico-767/BEN_S%C3%ADntese_2025_PT.pdf. Acesso em 11 jul. 2025

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Crescimento de energia renovável brasileira equivale a mais de 3 usinas de Itaipu**. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/-/crescimento-de-energia-renovavel-brasileira-equivale-a-mais-de-3-usinas-de-itaipu>. Acesso em: 12 jul. 2025.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Guia rápido para migração ao mercado livre de energia**. Disponível em: https://www.ccee.org.br/o/ccee/documentos/CCEE_1149617. Acesso em: 12 jul. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **MATRIZ ENERGÉTICA**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>. Acesso em: 12 jul. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **PLANO DECENAL DE EXPANSÃO DE ENERGIA 2024**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/Plano-Decenal-de-Expansao-de-Energia-2024>. Acesso em: 03 ago. 2025.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **Glossário**. Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/conhecimento/glossario>. Acesso em: 03 ago. 2025.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **O PLANEJAMENTO DA OPERAÇÃO ENERGÉTICA NO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL**: Conceitos, Modelagem Matemática, Previsão de Geração e Carga. Local: Editora Artliber, 2020. ISBN 978-65-86443-02-8.

REN 21 RENEWABLES NOW. **GLOBAL OVERVIEW**. Disponível em: https://www.ren21.net/gsr-2024/modules/global_overview/. Acesso em: 03 ago. 2025.

MAYO, Roberto. **Mercados de Eletricidade: Produção, Transmissão, Comercialização, Consumo e Derivativos de Energia**. Local: Editora Synergia, 2021. ISBN 6586214580.

MORAES JUNIOR, Hélio de Souza; CAVALCANTE, Renato Luz; GALHARDO, Marcos André Barros; MACEDO, Wilson Negrão. **Aplicação De Energia Solar Fotovoltaica – Um Estudo De Caso Na Região Amazônica**. Revista GeoNorte, v. 2, n. 4, p. 1303-1309, 2012.

ABRACEEL. **Mais de 50% do consumo de energia elétrica do Pará e de Minas Gerais passam a vir do mercado livre**. Disponível em: <https://abraceel.com.br/press-releases/2022/06/mais-de-50-do-consumo-de-energia-eletrica-do-para-e-de-minas-gerais-passam-a-vir-do-mercado-livre/>. Acesso em: 4 ago. 2025.

JUNIOR, H. Q. P. **Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial**. Local: Editora Elsevier, 2007. ISBN 978-85-352-2408-5.

KUMMER, Débora Cristiele; SANTOS, Ísis Portolan dos. **Energia Solar Fotovoltaica: Políticas Públicas Nacional E Capacidade Instalada Nos Estados Brasileiros**. 2021. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/euroelecs/article/view/2539/2346> Acesso em: 3 ago. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Portaria nº 50/2022**. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/portarias/2022/portaria-normativa-n-50-gm-mme-2022.pdf>. Acesso em: 3 ago. 2025.

ABRACEEL. **Quando pode escolher, consumidor consome cada vez mais energia renovável**. Disponível em: <https://abraceel.com.br/press-releases/2023/01/quando-pode-escolher-consumidor-consome-cada-vez-mais-energia-renovavel>. Acesso em: 4 ago. 2025.

ABRACEEL. **Cartilha Mercado Livre de Energia 2ª Edição 2024**. Disponível em: <https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2023/10/Cartilha-Mercado-Livre-de-Energia-Edicao-2-2024-1.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2025.

ENGIE. **Como funciona o processo de migração para o Mercado Livre de Energia**. Disponível em: <https://11nq.com/Cy7x5>. Acesso em: 2 nov. 2025.

DE CASTRO, N *et al.* **Os Desafios da Liberalização do Mercado Elétrico Brasileiro**. Disponível em: <https://gesel.ie.ufrj.br/wp-content/uploads/2025/04/Gesel-Broadcast-Desafios-da-Liberalizacao-do-Mercado-Eletrico-Brasileiro.pdf>. Acesso em: 4 ago. 2025.

SCHOR, J. M. **Abertura do mercado livre de energia elétrica: vantagens e possibilidades do retail wheeling no Brasil**. Local: Editora Synergia, 20118. ISBN 8568483798.

ABRACEEL. **Boletim da Energia Livre Agosto - 2025**. Disponível em: <https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2025/08/boletim-da-energia-livre-AGOSTO.pdf>. Acesso em: 1 set. 2025.

BANCO DA AMAZÔNIA. Estudo Técnico de Migração de energia do Ed. Sede do Banco da Amazônia S/A – 2022.