



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA**

RAYANE GADELHA MELO DE LIMA

**ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA MIGRAÇÃO DE CONSUMIDOR
RESIDENCIAL AO MERCADO LIVRE DE ENERGIA**

FORTALEZA

2023

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA MIGRAÇÃO DE CONSUMIDOR
RESIDENCIAL AO MERCADO LIVRE DE ENERGIA

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Engenharia Elétrica do Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Dr. Raphael
Amaral da Câmara

FORTALEZA

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- L71a Lima, Rayane Gadelha Melo de.
Análise de viabilidade econômica da migração de consumidor residencial ao mercado livre de energia /
Rayane Gadelha Melo de Lima. – 2023.
72 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Tecnologia,
Curso de Engenharia Elétrica, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara.
1. Energia Convencional. 2. Energia incentivada. 3. Consumidor residencial. 4. Mercado Livre de
Energia. 5. Mercado Cativo e Varejista de energia. I. Título.

CDD 621.3

RAYANE GADELHA MELO DE LIMA

ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA DA MIGRAÇÃO DE
CONSUMIDOR RESIDENCIAL AO MERCADO LIVRE DE
ENERGIA.

Monografia apresentada ao curso de
Graduação em Engenharia Elétrica do
Departamento de Engenharia Elétrica da
Universidade Federal do Ceará, como
requisito parcial para obtenção do Título de
Bacharel em Engenharia Elétrica.

Aprovada em: 10 / 07 / 2023 .

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Raphael Amaral da Câmara (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. Fernando Luiz Marcelo Antunes
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Eng. Rafael Jucá Sancho Nogueira
Universidade Federal do Ceará (UFC)

À minha família e amigos, pelo apoio, incentivo e por muitas vezes me impedirem de desistir do curso.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela minha vida, minha família, minha saúde e por me permitir está concluindo engenharia elétrica.

À minha mãe, meus pais que me apoiaram durante toda minha vida.

À UFC e seu corpo docente, direção e administração pela oportunidade de fazer parte deste curso.

A todos os professores da engenharia elétrica que ensinaram mais do que conteúdo, lições para vida toda.

Aos meus amigos e companheiros de curso que estiveram comigo apoiando e compartilharam muitos momentos felizes.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada.

“ A persistência é o caminho do êxito ”

(Charles Chaplin)

RESUMO

A Lei 9.074 de 1996, os grandes consumidores de média e alta tensão passaram a escolher seus fornecedores de energia, isso trouxe diminuição nas contas de energia desses consumidores e também possibilitou a escolha da fonte de energia: energia incentivadas ou energia convencional. O PL 414/21 que esta em tramitação na Câmara de deputados, permitirá aos consumidores de baixa tensão, isso inclui os consumidores residenciais, migrem do mercado cativo para o mercado livre a partir de 2028. Neste trabalho foi realizado um estudo de viabilidade econômica da migração de um consumidor residencial-B1 com tarifa convencional monômnia para o mercado livre através de varejista de energia com contratação de energia convencional e energia incentivada com 50% e 100% de desconto na tarifa de uso do sistema de distribuição (TUSD), realizou os cálculos de faturamento de energia em mercado cativo, mercado livre com energia convencional e incentivada. Com isso, observou que a migração de um consumidor residencial para o mercado livre proporciona economia na sua conta de luz mínima de até 13,95% migrando para o mercado livre com contratação de energia convencional e máxima de 59,84% com energia 100% incentivada, decorrente principalmente pela redução da TUSD por incentivos legais.

Palavras-chave: Energia Convencional; Energia incentivada; Consumidor residencial; Mercado Livre de Energia; Mercado Cativo e Varejista de energia.

ABSTRACT

In Law 9074 of 1996, large consumers of medium and high voltage began to choose their energy suppliers, which decreased the energy bills of these consumers and made it possible to choose the source of energy: incentivized energy or conventional energy. PL 414/21 is pending in the Chamber of Deputies, which will allow low voltage consumers, that includes residential consumers, to migrate from the captive market to the free market from 2028 onwards. B1-residential consumer with monomous conventional tariff for the free market through energy retailer with contracting conventional energy and incentivized energy with 50% and 100% discount on the tariff for use of the distribution system (TUSD), carried out the billing calculations of energy in the captive market, free market with conventional and incentivized energy. With that, it noted that the migration of a residential consumer to the free market provides savings in their light bill of up to 13.95%, migrating to the free market with contracting conventional energy and a maximum of 59.84% with 100% energy. encouraged, mainly due to the reduction of the TUSD due to legal incentives.

Keywords: Conventional Energy; Incentivized Energy; Residential Consumer; Free Energy Market; Captive and Retail Energy Market.

LISTA DE FIGURA

Figura 1- A matriz elétrica brasileira em 2023.....	4
Figura 2-Participação setorial no consumo de eletricidade.....	5
Figura 3-Abertura do Setor elétrico (PL 414/21)	10
Figura 4-Estrutura Organizacional do setor elétrico brasileiro.	11
Figura 5- Atuação do ONS no setor elétrico.	15
Figura 6-Sistema Integrado (SIN).	16
Figura 7-Os agentes do setor elétrico.	18
Figura 8- Quantidade de agentes por classes e Estado.	20
Figura 9-Visão Geral das Relações Contratuais do Setor elétrico brasileiro	22
Figura 10-Ranking internacional de liberalismo de migração ao mercado livre de energia elétrica.....	23
Figura 11-Quantitativo de consumidores ACL e consumo em MWm.....	24
Figura 12-Modelo Computacional para cálculo do PLD.....	28
Figura 13-Estrutura do mercado atacadista e varejista de eletricidade.	29
Figura 14-Etapas de migração do ACR para o ACL.....	32
Figura 15-Composição dos custos e componentes da fatura de energia	35
Figura 16-Percentual de composição da tarifa de energia.	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Componente dos custos de energia.....	38
Quadro 2– Dados da unidade consumidora Unidade Consumidora.....	49
Quadro 3- Conta de energia Mercado Cativo.....	50
Quadro 4-Conta de energia Mercado Livre fonte convencionada	51
Quadro 5-Conta de energia Mercado Livre fonte incentivada 50%.....	52
Quadro 6-Conta de energia Mercado Livre fonte incentivada 100%.....	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CHESF	Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
CMO	Custo Marginal Operacional
CMSE	Comitê de Monitoramento do Sistema Elétrico
CNAE	Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
ESS	Encargo de Serviço do Sistema
MAE	Mercado Atacadista de Energia
MCP	Mercado de Curto Prazo
MME	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema
PIE	Produtor Independente de Energia
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas
SIN	Sistema Interligado Nacional
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição
TUST	Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	1
1.1.	Objetivo	2
1.2.	Objetivos Específicos	2
1.3.	Estrutura do trabalho	3
2.	REFERENCIAL TEÓRICO	4
2.1.	O Setor elétrico brasileiro.....	4
2.1.1.	Histórico da formação e estruturação do setor elétrico brasileiro	5
2.1.2.	As Instituições do Setor elétrico brasileiro	11
2.1.2.1.	<i>Ministério de Minas e Energia (MME)</i>	12
2.1.2.2.	<i>Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)</i>	12
2.1.2.3.	<i>Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)</i>	13
2.1.2.4.	<i>Empresa de Pesquisa Energética (EPE)</i>	14
2.1.2.5.	<i>Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)</i>	14
2.1.2.6.	<i>Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)</i>	15
2.1.2.7.	<i>Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)</i>	17
2.1.3.	Os agentes do setor elétrico	18
2.1.3.1.	<i>Geração</i>	18
2.1.3.2.	<i>Transmissão</i>	19
2.1.3.3.	<i>Distribuição:</i>	19
2.1.3.4.	<i>Comercialização:</i>	19
2.1.4.	Tipo de energia comercializada no mercado brasileiro	21
2.1.5.	Ambiente de contratação de energia elétrica	21
2.1.5.1.	<i>O ambiente de contratação regulada-ACR</i>	22
2.1.5.2.	<i>O ambiente de contratação livre-ACL</i>	22
2.2.	Mercado livre de energia elétrica	23
2.2.1.	Vantagens e desvantagens do Mercado livre de Energia.....	25
2.2.2.	Formação de preço no mercado livre.....	27
2.2.3.	Comercialização de energia elétrica no mercado livre	28
2.2.4.	Comercialização Varejista de energia elétrica.....	29
2.2.5.	Migração ao mercado livre de energia.....	31

2.2.6.	Faturamento de energia no mercado ACL.....	34
2.3.	Tarifação energia elétrica no ambiente Regulado	35
2.3.1.	Tarifação de energia elétrica.....	40
2.3.1.1.	<i>Classes de Consumo</i>	40
2.3.1.2.	<i>Modalidades Tarifárias</i>	41
2.3.1.3.	<i>Bandeiras Tarifárias</i>	41
3.	METODOLOGIA	42
3.1.	Cálculo tarifário de energia mercado cativo.....	42
3.2.	Cálculo da Fatura de energia mercado livre (ACL).	47
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	49
4.1.	Premissa consumidor.....	49
4.2.	Simulação da conta de energia mercado cativo.....	50
4.3.	Simulação da conta de energia Mercado Livre para energia convencional.	50
4.4.	Simulação da conta de energia Mercado Livre para energia incentivada com desconto na TUSD de 50% e 100%.....	51
5.	CONCLUSÕES	54
6.	REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	55
	ANEXO A- TARIFAS DE APLICAÇÃO E BASE ECONÔMICA (ENEL CE). ..	60

1. INTRODUÇÃO

O Mercado Livre de Energia é um ambiente de negociação no setor elétrico onde consumidores e geradores ou varejista de energia elétrica podem realizar transações comerciais diretas, sem a intermediação das distribuidoras de energia. Os consumidores podem negociar diretamente com os fornecedores e ajustar suas demandas de acordo com suas necessidades. Além disso, é possível utilizar fontes de energia renovável, como eólica, solar, biomassa, entre outras, de forma mais acessível e sustentável.

A possibilidade dos consumidores brasileiros de escolherem livremente seu fornecedor de energia iniciou em 1995 com a Lei nº 9.074 que permitiu aos consumidores de média e alta tensão com carga igual ou maior que 10.000 kW contratar a energia diretamente dos geradores, inaugurando o mercado livre de energia no Brasil. A Lei também previa que após cinco anos de sua publicação, a carga mínima para os consumidores passaria para 3.000 kW e que após oito anos da lei, o Ministério de Minas e Energia (MME), poderia reduzir os limites de carga e tensão para o exercício da opção de contratação do fornecimento (Brasil,1995).

Mas foi apenas em 2019, com a Portaria 465/2019, que o MME começou a diminuir os limites mínimo de carga exigido para migração ao mercado livre de energia para 2.500 kW em 2019, em 2020 foi para 2.000 kW e progressivamente até o limite mínimo de carga atual igual ou superior a 500 kW para consumidores de alta e média tensão(MME,2019).

A partir de 2015, iniciou-se os debates sobre a abertura do mercado livre de energia para todos os consumidores com os projetos de lei 1.917/2015, na Câmara dos Deputados, e PLS 232/2016, e atualmente esta em tramitação na Câmara de deputados, o PL 414/2021 que prevê a abertura do mercado livre de energia a todos os consumidores, inclusive residenciais, no prazo de 42 meses a partir de sanção. Já aprovado no Senado, o texto tramita na Câmara dos Deputados (CÂMARA DE DEPUTADOS, 2021).

A abertura do mercado de energia possui impactos positivos para os consumidores, principalmente diminuição no preço da energia e a possibilidades para os consumidores escolherem o tipo de energia contratada de fonte renováveis ou não renováveis.

Conforme a Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia-ABRACEEL(2022a), a abertura do mercado de energia elétrica no Brasil coma a sanção

do Projeto de Lei 414/2021, pode reduzir os gastos de energia até 20235 em R\$ 210 bilhões, gerar 642 mil empregos e uma redução média na conta de energia de 15%.

A redução da conta de energia elétrica trará benefícios financeiros e sociais. Estudo da Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia e Consumidores Livres-ABRACE (2022) mostra que a conta de luz já representa em média 3,5% das despesas totais dos brasileiros, contudo são as famílias com menor poder aquisitivo que tem sua renda mensal mais impactados com o preço da conta de energia, no caso das famílias com renda de até dois salários mínimos, a conta de luz representa 9,1% da sua renda.

Diante do exposto, esse trabalho analisa a viabilidade econômica de migração de consumidor residencial no mercado livre de energia elétrica através da comparação de preços entre tarifas de energia do mercado cativo e preço da conta de energia elétrica no mercado livre.

1.1. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo realizar uma análise de viabilidade econômica de migração de consumidor cativo residencial para mercado livre de energia.

1.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são listados a seguir.

- Revisão bibliográfica e contextualização do Setor elétrico brasileiro e Mercado de Energia Elétrica no Brasil;
- Apresentar cálculos de preço e tarifação de energia elétrica no ambiente de contratação livre (ACL) e regulado (ACR);
- Comparar o preço de energia na contratação livre (ACL) e regulado (ACR);
- Verificação da viabilidade de migração de consumidores residenciais.

1.3. Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos. No capítulo 1, é apresentado uma introdução sobre o tema a ser abordado, a justificativa do trabalho, bem como os objetivos e a estrutura do trabalho

No segundo, apresenta-se o referencial teórico abordando a história do setor elétrico brasileiro descrevendo sua evolução no decorrer dos anos e a sua atual estruturação, o mercado de energia elétrica, apresentando os ambientes de contratação ACR e ACL e a tarifação de energia elétrica.

No terceiro capítulo, descreve-se a proposta de metodologia para análise técnico-econômica da viabilidade de migrações de consumidores residenciais para o ACL.

No quarto capítulo realizar-se-á uma análise técnico-econômica da viabilidade de migrações de consumidores residenciais para o ACL.

Por fim, no capítulo quinto são realizadas as considerações finais e sugestões de estudos futuros.

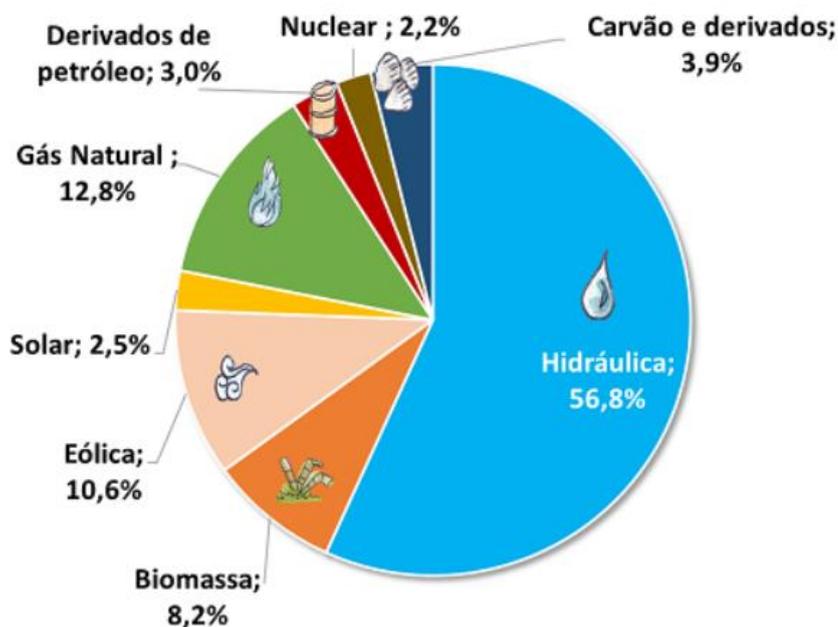
2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O Setor elétrico brasileiro

O sistema elétrico brasileiro é constituído por quatro atividades independentes e básicas: Geração (produção de energia elétrica), transmissão (transporte de energia elétrica em alta tensão), distribuição (transporte de energia elétrica em baixa tensão) e consumidores (são responsáveis pelo consumo de energia elétrica por meio de equipamentos e instalações elétricas).

Dados da Empresa de Pesquisa Energética-EPE (2022), a principal fonte de geração de energia elétrica brasileira é hidrelétrica, correspondendo 56,8% da capacidade instalada em operação no país, seguidas das termelétricas (gás natural, carvão mineral, derivados de petróleo, biomassa e nuclear) com 24%, eólicas com 10,6%, solar com 2,5% e eletricidade importada de outros países com 3,4% (Figura 01).

Figura 1- A matriz elétrica brasileira em 2023.

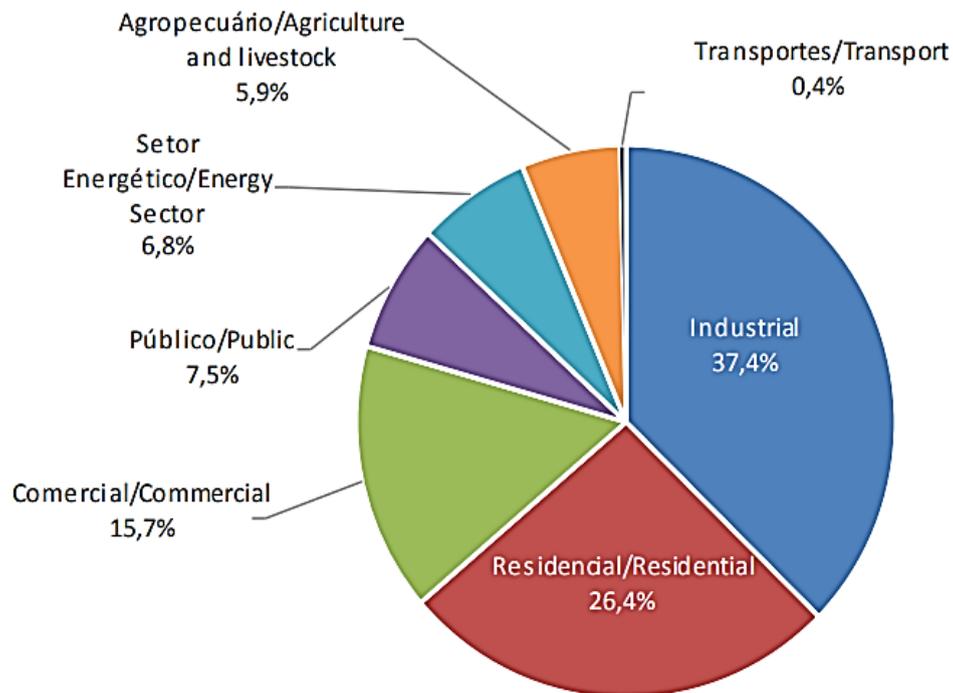


Fonte: EPE,2022.

O consumo de energia elétrica cresceu ao longo dos anos, impulsionado pelo aumento da atividade econômica, expansão do acesso à eletricidade e maior uso de equipamentos elétricos. Dados da EPE (2022), O consumo de energia elétrica em 2021

foi de 570,8 TWh, com destaque para os setores industrial e residencial, que participaram com 37% e 26% respectivamente (Figura 02).

Figura 2-Participação setorial no consumo de eletricidade.



Fonte: Fonte: EPE,2022.

2.1.1. Histórico da formação e estruturação do setor elétrico brasileiro

A energia elétrica surgiu no Brasil, simultaneamente ao início de seu uso comercial nos EUA e Europa. Em 1879, inaugurou a primeira instalação de iluminação elétrica através de energia elétrica gerada a dínamo, da Central do Brasil, no Rio de Janeiro (NERY,2012).

Em 1883, inaugurou em Campos (RJ), o primeiro serviço público de iluminação elétrica do Brasil e da América do Sul, composto por uma unidade térmica a vapor de 52 quilowatts (kW), caldeira e três dínamos com capacidade para iluminar 39 lâmpadas, nesse mesmo ano, entra em operação a primeira usina hidrelétrica do país construída em Diamantina-MG (CACHAPUZ,2022).

O setor elétrico nacional, até a década de 1930, desenvolveu-se sob domínio do capital privado, especialmente estrangeiro. O mercado era polarizado em duas empresas

estrangeiras: a holding Brazilian Traction, Light and Power C. Ltda controlava a produção e distribuição de energia elétrica nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro; American Shape Foreign Power Company (Amforp) controlava a geração e distribuição de energia elétrica no interior dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro, Porto Alegre, Pelotas, Salvador, Recife, Natal e Vitória (FELICIANO,1988).

Na época, a regulação do setor elétrico era precária, e a sua exploração era condicionada à aprovação do município e a tarifa de energia era regida pela "cláusula ouro" que permitia às concessionárias corrigir suas tarifas pelo valor do ouro no mercado em relação à moeda nacional, assim os investimentos e os recebíveis das empresas elétricas ficavam protegidos contra desvalorização e inflação (ESPÓSITO NETO,2015).

O governo de Getúlio Vargas efetuou um conjunto de mudanças no setor elétrico. Entre essas medidas, destacaram-se, em 1931, a retirada da competência dos municípios para autorizar a exploração da energia hidráulica que passava a ser uma concessão da União; em 1933, a extinção da "cláusula ouro" e o estabelecimento de remuneração de serviço das concessionárias por tarifa a preços dos serviços; e em 10 de julho de 1934, a promulgação Decreto nº 24.643, criando o Código de Águas permite a União legislar e conceder outorgas de serviços elétricos (POMBEIRO e VIEIRA, 2009).

O Código das Água provocou incertezas regulatórias que desencorajaram investimentos das empresas estrangeiras de energia instaladas no país. Assim, o Estado passa a investir nesse setor. Em 1939, o Governo Nacional instituiu o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (Cnaee), subordinado à Presidência da República, que ficou responsável por todos os assuntos pertinentes ao setor elétrico, em 1945 criou Companhia Hidro Elétrica do São Francisco, Chesf (GOMES et al, 2002).

Durante as décadas de 1960 a 1970, o setor elétrico era um monopólio verticalizado e centralizado mantido por investimento público, constituído de empresas estatais de energia elétrica, a partir da compra das empresas estrangeiras e criação de novas estatais. Em 1957, o governo federal criou a central elétrica de Furnas, para atender o sudeste e em 1961 a Hidrelétrica do Vale do Paraíba. Em 1962, o governo federal criou a Eletrobras, responsável pela coordenação e planejamento da geração, transmissão e distribuição de energia (CACHAPUZ,2022).

A Lei 5.655, de 20 de maio de 1971, lançada pelo governo aperfeiçoou a legislação tarifária do setor, estabelecendo a garantia de remuneração de 10% a 12% do capital investido. Com isso, o setor passou a gerar recursos para sua manutenção e expansão (GOMES te al, 2002).

Em 1980, com a crise do Petróleo mundial e o aumento das taxas de juros internacionais, resultou em hiperinflação e aumento da dívida externa brasileira, provocando altos cortes de gastos e investimentos pelo governo. As tarifas de energia foram mantidas artificialmente baixas como medida de contenção da inflação, não garantindo às empresas do setor uma remuneração suficiente para o seu equilíbrio econômico. Também vigorava tarifa igualitária entre todos os estados brasileiros, com subsídios cruzados entre empresas eficientes e ineficientes, resultando no endividamento das estatais de energia (CACHAPUZ,2022).

No início da década de 1990, deu-se início à reestruturação do setor elétrico com a extinção da equalização tarifárias com a Lei 8.631 de 1993 que estabeleceu o reajuste tarifário igual ao valor necessário para a cobertura dos custos da adequada prestação dos serviços de distribuição e de geração, a criação do Produtor independente de Energia (PIE) e a criação do consumidor Livre (CL) que permitiu que grandes consumidores com carga superior a 10.000 kW conectados em média e alta tensão pudessem escolher e comprar energia diretamente do gerador. A Lei também previa que após cinco anos de sua publicação, a carga mínima para os consumidores passaria para 3.000 kW e que após oito anos da lei, o Ministério de Minas e Energia (MME), poderia reduzir os limites de carga e tensão para o exercício da opção de contratação do fornecimento (Brasil,1995).

Ainda na década de 1990 iniciou a privatização do setor elétrico brasileiro com a Lei 8.987/1995, Programa nacional de Desestabilização que permitiu a concessão de serviços públicos à iniciativa privada, inclusive de energia elétrica, por meio de licitação. As privatizações começaram pela Escelsa, no Espírito Santo, em 1995, prosseguindo em 1996, com a venda da Light e da Cerj, no Rio de Janeiro (POMBEIRO e VIEIRA, 2009).

Em 1996, o Ministério de Minas e Energia lançou o Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro (RE-SEB), denominado o Novo Modelo do setor elétrico. Segundo Cardoso e Santos (2012), o Novo modelo Institucional do Setor Elétrico implementou:

- A desverticalização da geração, transmissão, distribuição e comercialização;
- O mecanismo de geração competitiva a partir da definição de valores pelo mercado;
- A transmissão e distribuição independente e com livre acesso;
- A comercialização e geração livre, com participação de agentes privados;

- A criação dos órgãos governamentais: Mercado Atacadista de Energia Elétrica (MAE), posteriormente denominado Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE); O Operador Nacional de Sistema (ONS), O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) e A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).

Em 2001, o país enfrentou uma grande crise energética ocasionada por uma estiagem que reduziu drasticamente os níveis dos reservatórios das hidrelétricas, principal fonte de geração de energia da época. O racionamento de energia foi adotado, em virtude da iminência de um colapso na oferta de energia. Nesse momento, o Governo Federal investiu na diversificação da matriz energética principalmente em termelétricas que operam com o gás natural e biomassa, fontes não convencionais (eólica e fotovoltaica) e pequenas hidrelétricas (PCHs). Os projetos de conservação de energia também foram incentivados (CACHAPUZ,2022).

Com medida para evitar novas crises, o Governo lançou um novo marco da energia elétrica com a criação em 2004 da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), responsável pelo planejamento energético a longo prazo. Também foram criados: o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), responsável pelo acompanhamento e avaliação da continuidade e segurança do suprimento energético, programa de Incentivo as fontes alternativas de energia elétrica (PROINFA), com o objetivo de diversificar a matriz energética brasileira e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), substituindo o MAE (NERY,2012).

O Decreto nº 8.401 de 2015 implantou o regime de Bandeiras Tarifárias (verde, amarela ou vermelha) como medida de compensação mensal do valor adicional no custo da geração de energia. Até 2015, os custos adicionais da geração de energia eram repassados anualmente, no reajuste tarifário, com as bandeiras tarifárias, os custos reais da geração são repassados ao consumidor momentaneamente. Em 2022, o Decreto nº 10.939/22 instituiu a Bandeira de Escassez Hídrica, criada para compensar o aumento do custo de geração durante a grave crise hídrica (Brasil,2015).

A Portaria 465 de 2019 permitiu que a partir de 01 de julho de 2019, a migração para o mercado livre os consumidores com demanda igual ou superior a 2,5 MW, em 2020, a liberdade de escolha chegou a consumidores com carga de 2 MW, em 2021, o valor mínimo de consumo para migração era de 1,5 MW, em 2022, de 1 MW, e, em 2023, 0,5 MW. Em 2024, a portaria 50/2022, permitirá a migração dos consumidores de média

e alta tensão com carga inferior a 0,5MW representados por agente varejista perante a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.

O Projeto de Lei 414/2021 permitirá, em até 42 meses após sua aprovação, o acesso ao mercado livre de energia elétrica para todos os consumidores brasileiros, inclusive os consumidores residenciais, por intermédio de uma varejista de energia (Figura 03). Já aprovado no Senado, o texto tramita na Câmara dos Deputados (CÂMARA DE DEPUTADOS, 2021). O projeto de lei 414/21, determina também:

- A separação entre lastro e produto energia: As usinas de geração de energia elétrica, independentemente da fonte (hidráulica, eólica e demais), disponibilizarão para o sistema elétrico determinada potência (o lastro, medido em megawatts - MW), o lastro será contratado pelo governo por meio de leilões centralizados, os custos da contratação serão cobrados por meio de encargo na conta de luz de todos os consumidores, na proporção da potência disponibilizada, separadamente do produto energia que será negociado de forma em leilões regulados para compra de energia pelas distribuidoras e negociações bilaterais no mercado livre.
- Criação do supridor de última instância: agente do mercado responsável por garantir o fornecimento de energia ao consumidor no caso a empresa com a qual ele possua contratos fique impedida de exercer a atividade por qualquer motivo.
- O consumidor não será mais obrigado a contratar energia para atender 100% da sua carga;
- Permitir os consumidores escolhem continuar sendo atendido pelas distribuidoras locais ou escolhem um varejista de energia;
- Possibilita o corte de energia de consumidores varejistas com inadimplência;
- Autorização da realização de leilões para compra de lastro para aumentar a confiabilidade do sistema elétrico, seguindo normas e condições a serem determinadas pelo Governo.

Figura 3-Abertura do Setor elétrico (PL 414/21)

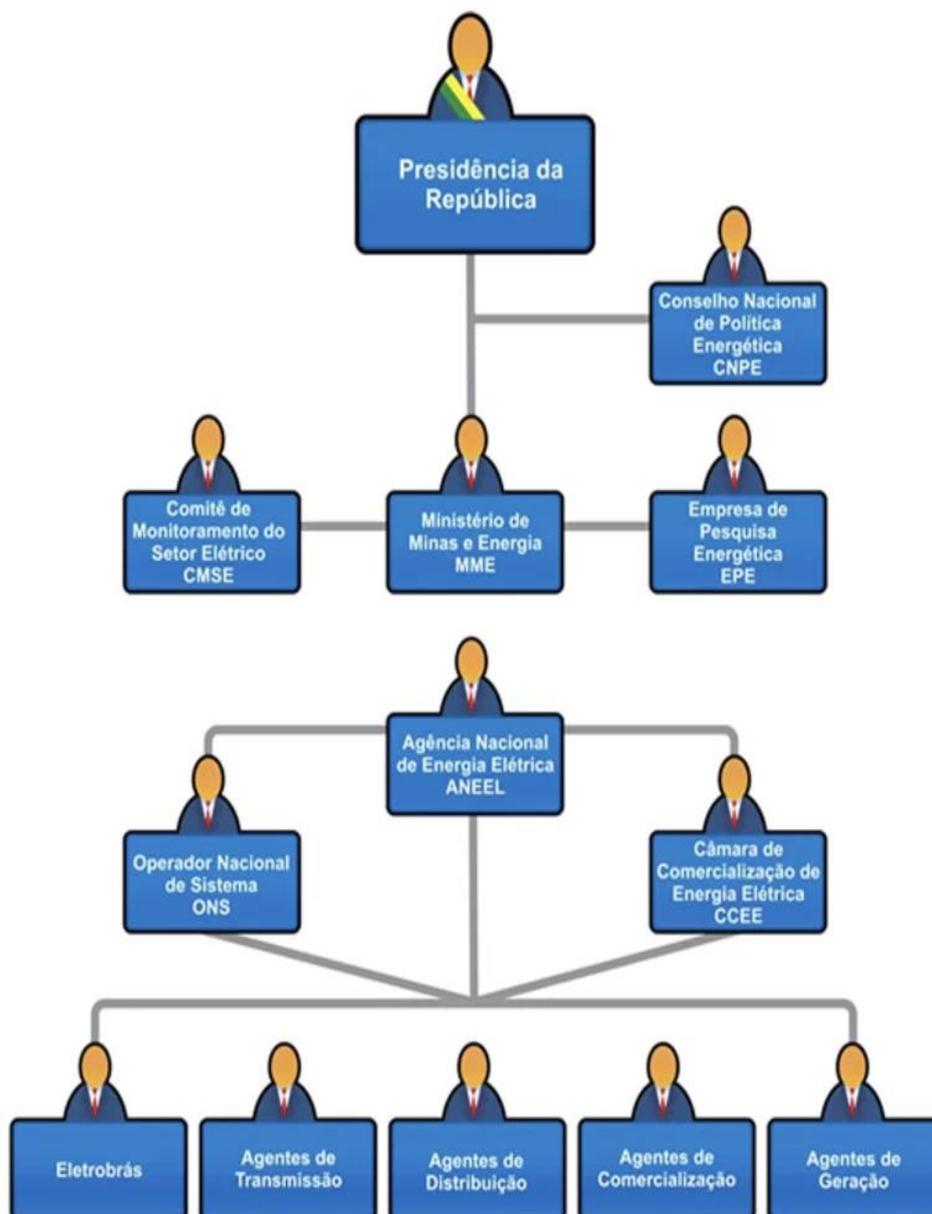


Fonte: Câmara de Deputados, 2021.

2.1.2. As Instituições do Setor elétrico brasileiro

Os principais órgãos e entidades relacionadas a regulação do setor elétrico brasileiro são: Ministério de Minas e Energia (MME), Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), representados na Figura 04.

Figura 4-Estrutura Organizacional do setor elétrico brasileiro.



Fonte: ABRADÉE,2020

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

O Ministério de Minas e Energia (MME) foi criado em 1960 com o objetivo de formular e implantar políticas públicas relacionadas aos setores energético e mineral do país (MME,2023a). Segundo o MME (2023a), as principais atribuições do Ministério de Minas e Energia incluem:

- **Formulação de políticas energéticas:** O MME é responsável por elaborar diretrizes e planos estratégicos para o setor energético nas áreas de energia elétrica, petróleo, gás natural, biocombustíveis e energia renovável. Isso envolve a definição de metas de expansão, segurança energética, eficiência e sustentabilidade.
- **Regulação e fiscalização:** O ministério exerce a função de regulamentação e licenciamento de projetos de empresas concessionárias do mercado de energia e mineração, garantindo o cumprimento das normas e padrões estabelecidos.
- **Desenvolvimento de fontes renováveis:** O MME promove políticas de incentivo, leilões de energia, estudos de viabilidade e implementação de programas de pesquisa e desenvolvimento de fontes renováveis.
- **Gestão do setor mineral:** o ministério tem a responsabilidade de regular e promover a exploração sustentável dos recursos minerais do país. Isso inclui a elaboração de políticas de mineração, concessão de áreas para exploração, fiscalização e controle ambiental.

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

O CNPE é um órgão vinculado ao Ministério de Minas e Energia (MME) responsável por monitorar e avaliar o desempenho do setor elétrico brasileiro. O CNPE tem como objetivo assessorar o Presidente da República na formulação e implementação da política energética nacional, promovendo a integração dos setores de energia e assegurando o suprimento de energia de forma sustentável (MME,2023b).

Conforme MME(2023b), as atribuições do CNPE são:

- **Definição de diretrizes estratégicas:** O CNPE é responsável por estabelecer as e definir de metas de expansão, diversificação da matriz energética, segurança energética, eficiência energética e

sustentabilidade;

- Coordenação e integração setorial: O conselho atua na coordenação e integração dos diversos setores de energia, como petróleo, gás natural, energia elétrica, biocombustíveis e energias renováveis;
- Definição de áreas estratégicas de exploração: O CNPE é responsável por definir as áreas estratégicas para exploração de recursos energéticos de petróleo, gás natural e minerais energéticos;
- Acompanhamento e avaliação do setor energético;
- Orientação de planos e programas energéticos: O CNPE elabora os
- Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE) e o Plano Nacional de Energia (PNE).

2.1.2.3. Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)

O CMSE foi criado pela lei 10.848, de 2004, presidido pelo ministro de Minas e Energia, com o objetivo de garantir a segurança do suprimento de energia elétrica no país, promovendo a coordenação e ações preventivas em situações de risco ou emergência (MME,2023c).

Conforme o MME(2023c), CMSE tem as seguintes atribuições:

- Acompanhar e avaliar as atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica, gás natural e petróleo e seus derivados;
- Realizar periodicamente análise de segurança e condições de abastecimento e atendimento ao mercado de energia elétrica, de gás natural e petróleo e seus derivados, abrangendo os seguintes parâmetros, dentre outros:
- Elaborar propostas de ajustes, soluções e recomendações de ações preventivas ou corretivas, visando à manutenção ou restauração do abastecimento e no atendimento eletroenergético.

2.1.2.4. *Empresa de Pesquisa Energética (EPE)*

A Empresa de Pesquisa Energética - EPE foi criada pela Lei nº 10.847 de 2004 com objetivo de prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas para o auxílio no planejamento do setor energético, tais como energia elétrica, petróleo e gás natural e seus derivados, carvão mineral e fontes energéticas renováveis e eficiência energética (EPE,2023 a).

Conforme a Lei nº 10.847 de 2004 , As principais funções da EPE (2023 a) são:

- Elaborar e publicar estudos e projeções da matriz e eficiência energética brasileira Plano Nacional Energético (PNE), balanço energético nacional (BEN);
- Elaborar estudos para planos de expansão da geração e transmissão de energia elétrica de curto, médio e longo prazos e
- Realizar estudos de identificação, qualificação e aproveitamento de recursos hídricos com potencial hidrelétrico.

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

A Agência Nacional de Energia Elétrica é uma autarquia vinculada ao Ministério de Minas e Energia, foi criada pela Lei nº 9427/1996 e do Decreto nº 2.335/1997, iniciando suas atividades em dezembro de 1997 (ANEEL,2023a).

Segundo a ANEEL (2023a), as principais atribuições da ANEEL são:

- Regular a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica;
- Fiscalizar as concessões, as permissões e os serviços de energia elétrica;
- Implementar as políticas e diretrizes do governo federal relativas à exploração da energia elétrica e ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos;
- Estabelecer tarifas e reajustes tarifários da geração, transmissão e comercialização de energia elétrica.
- Solucionar as divergências entre os agentes do setor elétrico e os consumidores, e
- Promover as atividades de outorgas de concessão, permissão e

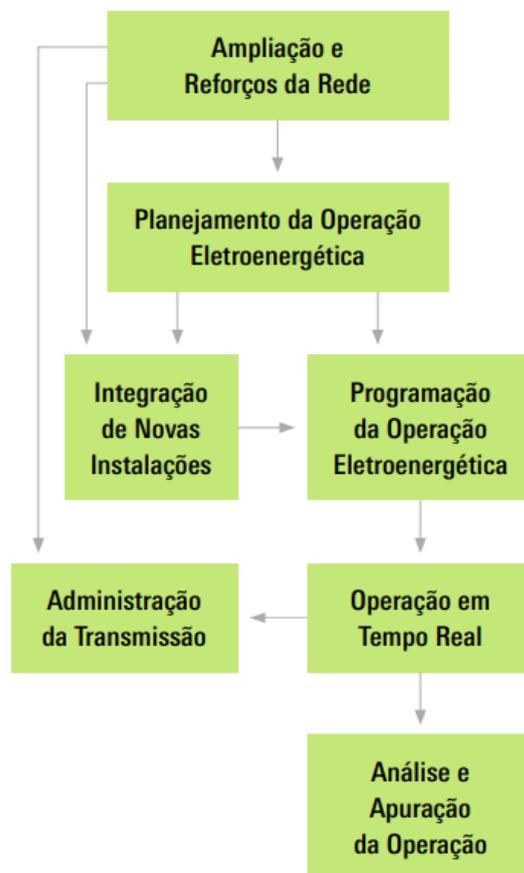
autorização de empreendimentos e serviços de energia elétrica.

2.1.2.6. Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)

O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) foi criado como instituição privada, sem fins lucrativos em 26 de agosto de 1998, pela Lei nº 9.648 como o objetivo de coordenar e controlar a operação de todo Sistema Interligado Nacional (SIN) e planejamento da operação dos Sistemas Isolados (Sisol), sob fiscalização e regulação da ANEEL (ONS,2022).

A ONS é responsável também por ampliações e reforços na rede; a integração de novas instalações; o planejamento e a programação da operação eletroenergética; a Operação em Tempo Real; a Análise e Apuração da Operação; e a administração da transmissão, representado na Figura 05.

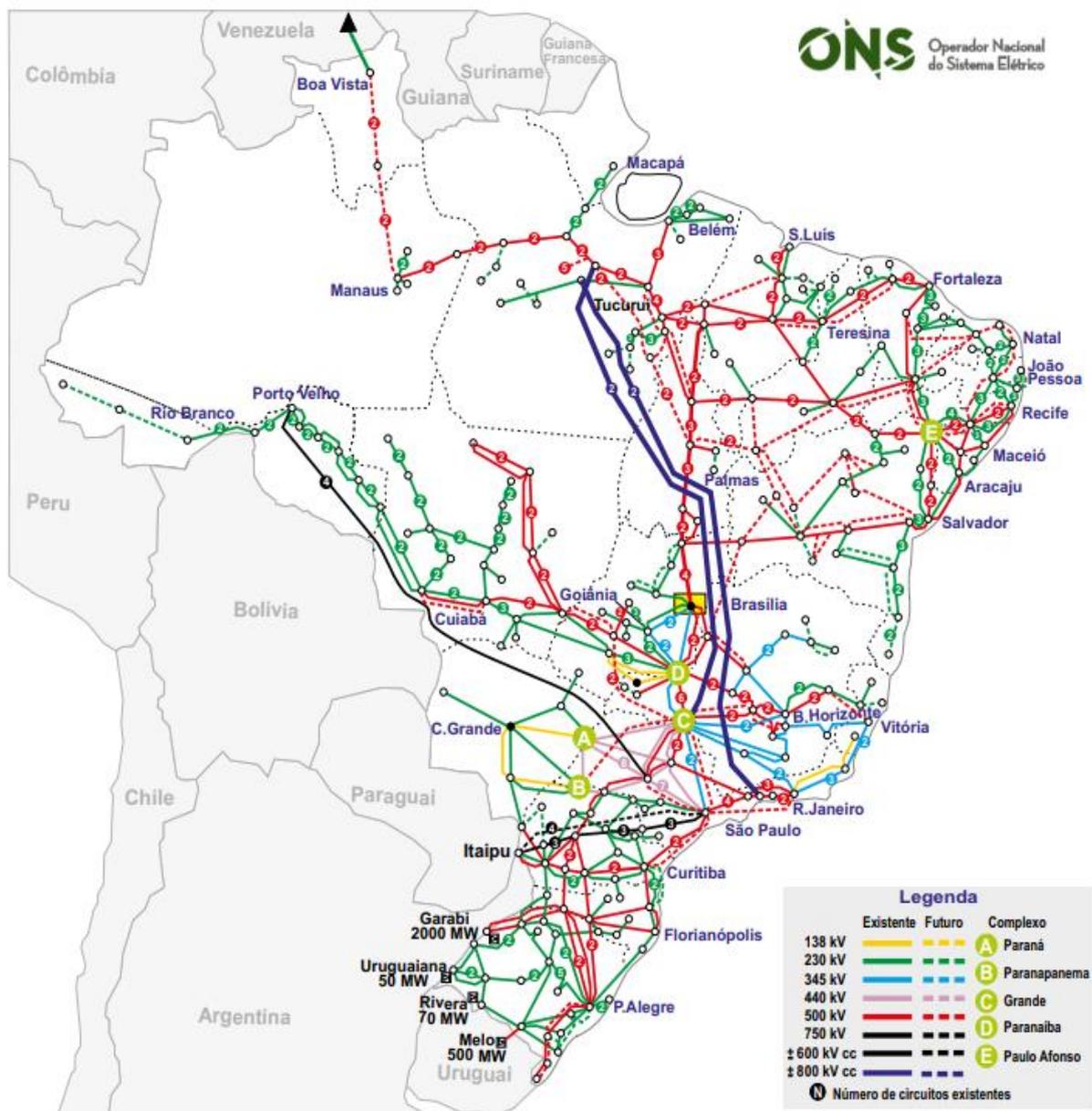
Figura 5- Atuação do ONS no setor elétrico.



Fonte:ONS,2022.

O Sistema Interligado Nacional (SIN), refere-se ao sistema de energia elétrica interligado do Brasil. O SIN interliga o sistema elétrico brasileiro, através de uma malha de transmissão de grande extensão que interliga geradores entre si, usinas de geração de energia com centros de cargas e interligação energética com países vizinhos (MERCEDES, RICO E POZZO,2015).

Figura 6-Sistema Integrado (SIN).



Fonte:ONS,2022.

O SIN estendendo-se do Amapá ao Rio Grande do Sul, do extremo oriental ao Acre. A única capital ainda isolada é Boa Vista (RR). O SIN tem 179.311,5 km de linha de transmissão interligando geração e consumidores, representado na Figura 06 (ONS,2022).

O Brasil é um país com grandes dimensões territoriais, com isso existem restrições estruturais e geográficas que limitam o fluxo de energia transportada pelas linhas de transmissão entre regiões do país. Assim, o Sistema Interligado Nacional (SIN) foi dividido em quatro subsistemas ou submercados com características geoeletricas semelhantes: Norte, Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste e Sul (ROCHA,2018).

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

A Câmara de Comercialização de energia elétrica (CCEE) foi criada pela lei nº 9.648, de 27 de maio de 1998, em substituição MAE. A CCEE é uma associação privada, sem fins lucrativos, que é regulada e fiscalizada pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL(CCEE,2023a).

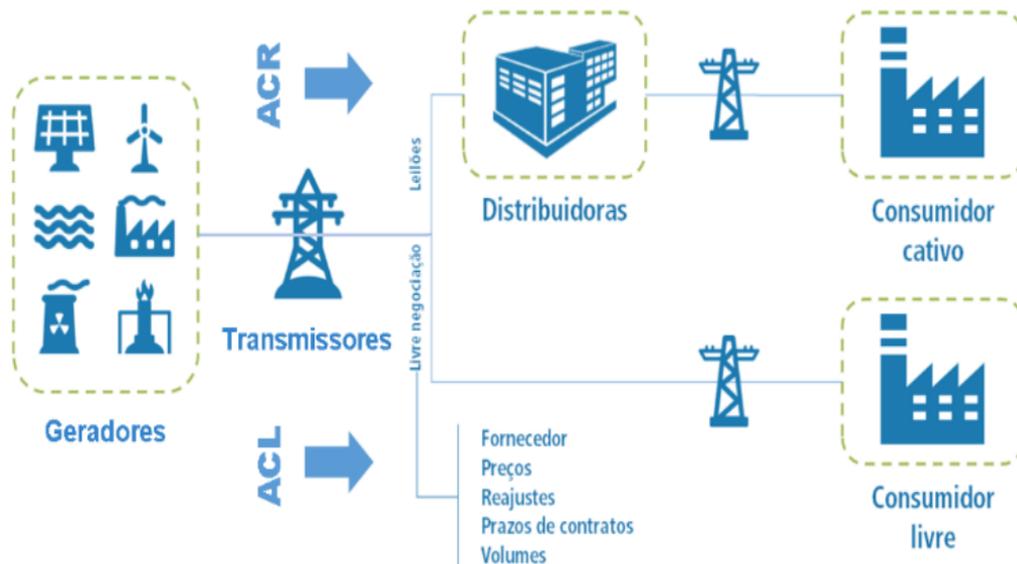
Dentre suas atribuições, destaca-se (CCEE,2023a) :

- A manutenção do registro de todos os contratos de comercialização de energia;
- Realizar leilões de compra e venda de energia elétrica;
- As negociações, medição e o registro de dados de geração e consumo e a contabilização das operações de compra e venda de energia no Ambiente de Contratação Regulada – ACR, no Ambiente de Contratação Livre – ACL;
- Realizar leilões de Energia de Reserva, sob delegação da ANEEL;
- Calcula o Preço de Liquidação de Diferenças (PLD) do mercado de curto prazo por submercado, e
- Identificar infrações que sejam cometidas pelos agentes do mercado e aplicar penalidades.

2.1.3. Os agentes do setor elétrico

Os agentes do setor elétrico são todos os participantes públicos ou privados envolvidos na produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica (Figura 07).

Figura 7-Os agentes do setor elétrico.



Fonte: EFICENS,2023.

2.1.3.1. Geração

O agente de geração de energia é uma entidade, cooperativa, empresa pública ou privada responsável pela produção de energia elétrica a partir de fontes de energia renováveis ou não renováveis. Os geradores são classificados segundo CCEE (2023b), em:

- Concessionários de serviço público de geração: Titular da concessão, permissão ou autorização para fins de geração de energia elétrica para fins de serviço público;
- Produtores independentes de energia elétrica (PIE): agente que possuem a capacidade de geração de energia elétrica de forma independente, sem fazer parte do sistema de geração tradicional ou das concessionárias de energia, podendo comercializar a energia que produzem no mercado de energia com autorização da agência reguladora;

- Autoprodutores: Empresa que produz sua própria energia, podendo comercializar os excedentes de energia produzida com autorização da agência reguladora.

2.1.3.2. *Transmissão*

Os agentes transmissores de energia são responsáveis por administrar as redes de transmissão, transportando energia em alta tensão (tensão igual ou superior a 230 kV) através do SIN (CCEE,2023b).

2.1.3.3. *Distribuição:*

Os agentes distribuidores de energia são responsáveis por administrar as redes de distribuição de eletricidade em baixa tensão (tensão inferior a 230 kV) de energia até o consumidor final (CCEE,2023b)

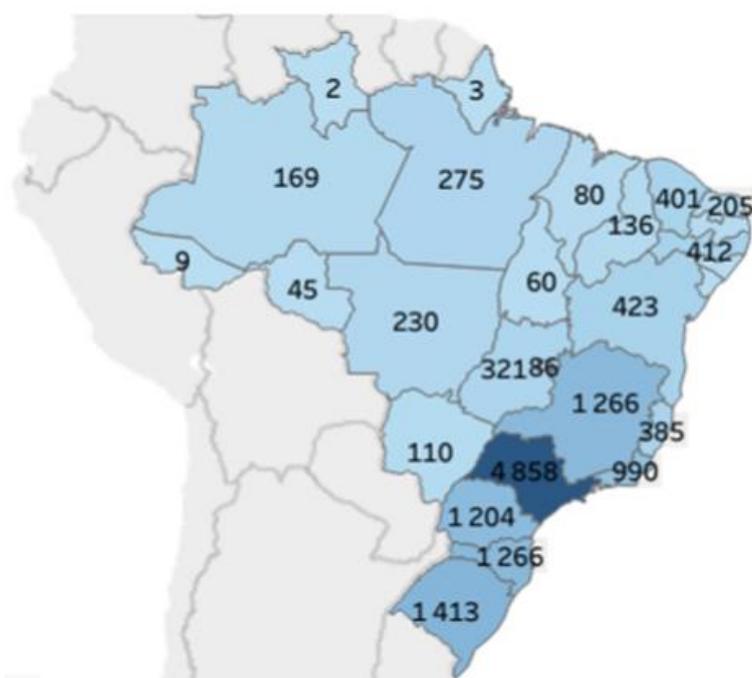
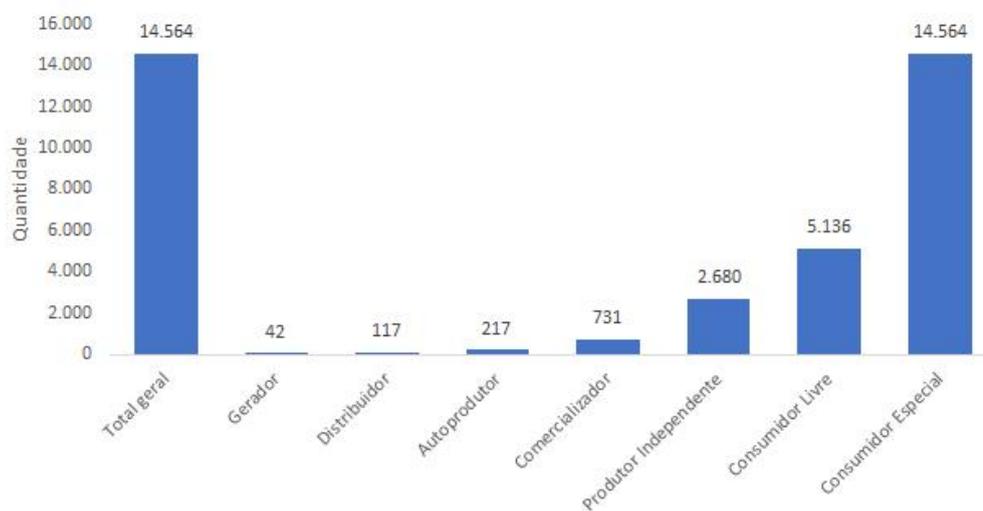
2.1.3.4. *Comercialização:*

Os agentes compram e vendem energia na CCEE. os comercializadores são classificados segundo (CCEE,2023b) em:

- Consumidores especiais: empresas com demanda entre 0,5 MW e 1,5MW possuem permissão de comprar energia no mercado livre obrigatoriamente de fontes incentivadas de energia (PCHs, eólicas, térmicas a biomassa ou solares fotovoltaicos).
- Consumidores Livres: empresas com demanda superior a 0,5 MW que podem comprar no mercado livre de energia, sem restrições de fonte geradora.
- Varejista de energia: Agente responsável por representar consumidores e geradores de energia junto à CCEE.
- Consumidores Cativos: consumidores que contratam diretamente e exclusivamente de distribuidoras locais de energia.

Dados da CCEE (2023b), a quantidade de agentes associado a Câmara de comercialização de energia elétrica é 14564 destes 42 são geradores de energia, 75 distribuidoras, 100 autoprodutores,514 comercializadores sendo destes 71 varejistas,1949 produtores independentes, 2456 consumidores livres e 9428 consumidores especiais (Figura 8).

Figura 8- Quantidade de agentes por classes e Estado.



Fonte: CCEE,2023b

2.1.4. Tipo de energia comercializada no mercado brasileiro

No Brasil, a matriz energética é composta por uma combinação de energia convencional e incentivada.

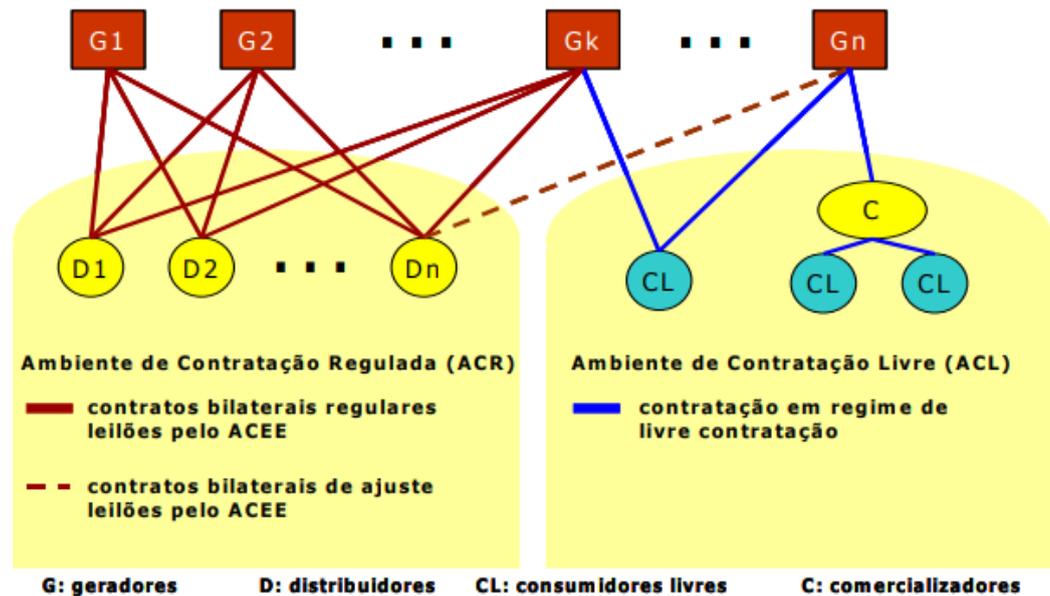
A energia convencional refere-se à produção de eletricidade a partir de fontes tradicionais, como hidrelétricas e termelétricas de grande porte. Energia advinda de empreendimentos proveniente de fonte solar, eólica ou à biomassa, com potência instalada entre 30 e 50 MW ou de usinas hidrelétricas com potência instalada entre 1MW e 50MW não caracterizadas como PCH, sem desconto nas tarifas de uso do sistema de transmissão – TUST e do uso do sistema de distribuição -TUSD (Nery,2012).

A energia incentivada refere-se à produção de eletricidade a partir de fontes renováveis. Essas fontes Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs), usinas hidrelétricas com potência instalada de até 1MW, fonte solar, eólica ou à biomassa, com potência injetada no sistema de até 30 MW. Conforme a Lei nº 9427 de 1996. A contratação de energia incentivada dispõe de desconto na tarifa de uso do sistema de transmissão (TUST) e do uso do sistema de distribuição (TUSD), de mínimo 50% desconto. (Nery,2012).

2.1.5. Ambiente de contratação de energia elétrica

Conforme Mayo (2021), a comercialização de energia elétrica é realizada em dois ambientes de mercado, em ambiente de contratação regulada-ACR e ambiente de contratação livre-ACL. A Figura 09 demonstra as relações contratuais no ACL e ACR e a coexistência dos dois ambientes.

Figura 9-Visão Geral das Relações Contratuais do Setor elétrico brasileiro



Fonte:MME,2003.

2.1.5.1. O ambiente de contratação regulada-ACR

Segundo Mayo (2021), O ambiente de contratação regulada é destinado aos atendimentos de consumidores cativos através de contratos bilaterais de longa duração celebrados entre os geradores, produtores independentes ou autoprodutores e distribuidoras através de leilões de energia, realizados pelo governo, nos qual a energia é adquirida através do menor preço com o objetivo de garantir a modicidade tarifária ao consumidor.

2.1.5.2. O ambiente de contratação livre-ACL.

Segundo Mayo (2021), O ambiente de contratação livre é destinado ao atendimento de consumidores livres através de contratos bilaterais, cujas condições de contratação de energia são livremente negociadas entre os agentes de geração, comercialização e consumidor livres.

2.2. Mercado livre de energia elétrica

O ranking de liberdade de contratação de energia elétrica mundial, atualmente o Brasil permite apenas grandes consumidores de energia elétrica migrarem para o mercado livre, modelo atacadista de energia (Figura 10).

Figura 10-Ranking internacional de liberalismo de migração ao mercado livre de energia elétrica.

Ranking internacional de liberdade de energia elétrica no Mercado Livre

1º	 Japão	Todos os consumidores	30º	 Estônia	Todos os consumidores
2º	 Coreia do Sul	Todos os consumidores	31º	 Luxemburgo	Todos os consumidores
3º	 Alemanha	Todos os consumidores	32º	 Letônia	Todos os consumidores
4º	 França	Todos os consumidores	33º	 El Salvador	Todos os consumidores
5º	 Reino Unido	Todos os consumidores	34º	 Chipre	Todos os consumidores
6º	 Itália	Todos os consumidores	35º	 Malta	Todos os consumidores
7º	 Espanha	Todos os consumidores	36º	 Estados Unidos	Todos livres em 19 Estados
8º	 Austrália	Todos os consumidores	37º	 Rússia	Todos livres exceto residencial
9º	 Polônia	Todos os consumidores	38º	 Canadá	Todos livres em Ontario e Alberta
10º	 Suécia	Todos os consumidores	39º	 Turquia	Acima de 0,20 kW
11º	 Noruega	Todos os consumidores	40º	 Singapura	Acima de 4,5 kW
12º	 Holanda	Todos os consumidores	41º	 Colômbia	Acima de 100 kW
13º	 Bélgica	Todos os consumidores	42º	 Guatemala	Acima de 100 kW
14º	 Finlândia	Todos os consumidores	43º	 Panamá	Acima de 100 kW
15º	 Áustria	Todos os consumidores	44º	 Peru	Acima de 200 kW
16º	 República Tcheca	Todos os consumidores	45º	 Uruguai	Acima de 250 kW
17º	 Suíça	Todos os consumidores	46º	 Argentina	Acima de 300 kW
18º	 Grécia	Todos os consumidores	47º	 Brasil	Acima de 500 kW
19º	 Romênia	Todos os consumidores	48º	 Chile	Acima de 500 kW
20º	 Portugal	Todos os consumidores	49º	 Filipinas	Acima de 750 kW
21º	 Nova Zelândia	Todos os consumidores	50º	 Taiwan	Acima de 750 kW
22º	 Hungria	Todos os consumidores	51º	 Índia	Acima de 1.000kW
23º	 Bulgária	Todos os consumidores	52º	 México	Acima de 1000kW
24º	 Dinamarca	Todos os consumidores	53º	 Equador	Acima de 1.000kW
25º	 Irlanda	Todos os consumidores	54º	 Rep. Dominicana	Acima de 1.000kW
26º	 Eslováquia	Todos os consumidores	55º	 Bolívia	Acima de 1.000kW
27º	 Eslovênia	Todos os consumidores	56º	 China	Em processo de abertura de mercado
28º	 Croácia	Todos os consumidores			
29º	 Lituânia	Todos os consumidores			

Fonte: Abraceel, 2022b.

Dados do relatório de mercado livre de energia da CCEE (2022), o consumidor livre já corresponde a 36,4% do consumo total de eletricidade do País. O crescente interesse por essa modalidade está relacionado a três fatores: maior viabilidade financeira, contratação sob demanda, e a possibilidade de opção por um fornecimento de fontes renováveis (Figura 11).

Figura 11-Quantitativo de consumidores ACL e consumo em MWm.



Fonte: CCEE,2022.

2.2.1. Vantagens e desvantagens do Mercado livre de Energia

Conforme estudo sobre Medidas regulatórias necessárias para permitir a abertura do mercado livre para consumidores com carga inferior a 500 kW realizado pela ANEEL (2022), A abertura do mercado de energia possui impactos positivos ao consumidor, tais como:

- Maior liberdade para os consumidores negociarem e escolherem seus fornecedores de energia;
- Maior competição na venda de energia e aumento da eficiência entre os fornecedores;
- Diminuição no preço da energia;
- Mais autonomia e melhor gestão de riscos por parte do consumidor, o consumidor assume um papel mais ativo, podendo optar por uma variedade de produtos, prazos e preços que melhor atendem o seu perfil de consumo;
- Possibilidades para os consumidores escolherem seu fornecedor de energia por critérios de responsabilidade ambiental, fonte de energia, qualidade de atendimento e relacionamento com seu comercializador;
- Estímulo à inovação e criação de novos produtos e serviços (novas estruturas tarifárias, diferentes estratégias de contratação de energia, soluções de eficiência energética, resposta da demanda, agregadores de carga e novas formas de interação com o cliente), com foco em tecnologia para atender o novo mercado de consumidores;
- Intensificação da concorrência na aquisição de energia no mercado atacadista;
- Aumento da eficiência econômica no setor elétrico e da produtividade das empresas;
- Maior previsibilidade e transparência dos custos;

- Redução da interferência governamental no mercado de energia elétrica e na expansão do sistema;
- Maior liquidez tanto no varejo quanto no mercado atacadista;
- Modernização e padronização dos sistemas de medição com desenvolvimento e inovação no processo de medição, uma vez que seria ampliada a infraestrutura do parque de medição e a melhoria dos equipamentos disponibilizados;

O estudo sobre Medidas regulatórias necessárias para permitir a abertura do mercado livre para consumidores com carga inferior a 500 kW realizado pela ANEEL (2022), A abertura do mercado de energia possui também impactos negativos ao consumidor, tais como:

- Risco de sobrecontratação de energia das distribuidoras;
- Precificação potencialmente mais instável e possibilidade de aumento das tarifas para os consumidores que permanecerem no ACR se as regras atualmente em vigor não forem alteradas e as distorções corrigidas;
- Aumento da Conta de Desenvolvimento Energético-CDE devido à migração de consumidores que compram energia de fontes incentivadas;
- Risco associado à incerteza sobre as soluções adotadas para o tratamento dos contratos existentes, perdas elétricas, receitas irrecuperáveis e subsídios tarifários;
- Regulação e legislação adotadas, pode-se incorrer em problemas de duplicação de estruturas administrativas e comerciais, deseconomias de escala e de escopo e imposição de riscos adicionais aos agentes, com elevação de custos ao setor;
- Prejuízos percebidos pelo consumidor, devido ao pouco conhecimento sobre as regras do mercado, vulnerabilidade técnica e econômica dos pequenos consumidores, práticas comerciais abusivas, baixo grau de amadurecimento para gerir contratos de suprimento de energia e para negociação das demais condições contratuais;

- Custo elevado de adequação do sistema de medição de faturamento;
- Consumidores e comercializadores podem ficar mais expostos ao risco (exposição ao preço de curto prazo, inadimplência, não atendimento aos contratos etc), aumentando a probabilidade de falência de agentes supridores de energia e o risco de judicialização nos casos de más escolhas, arrependimentos e assimetria de informação;
- Diminui a liberdade do planejador e diminui a abrangência dos leilões centralizados de energia que, atualmente, são o principal mecanismo utilizado para contratar, juntamente com energia, outros requisitos necessários para a garantia do fornecimento, tais como potência e flexibilidade;
- Aumento do risco de mercado com o possível surgimento de novas comercializadoras;
- Maior complexidade para regulação e fiscalização;
- Dificuldade de viabilização de empreendimentos estruturantes apenas com a receita oriunda do atributo de capacidade (caso seja efetivada a separação de lastro e energia), uma vez que sem contratos de venda de energia de longo prazo, dificulta a garantia do financiamento destes projetos;
- Fragilidade na proposta de regulamentação de abertura de mercado via portaria pelo MME.

2.2.2. Formação de preço no mercado livre

No ambiente de contratação livre, o preço da liquidação de diferença - PLD no mercado curto prazo (spot) é utilizado como referência para negociações de energia elétrica em contratos bilaterais e contratos de curto prazo (ABRACEEL, 2019).

O PLD é o preço de liquidação da diferença da energia contratada para energia gerada, esse cálculo é realizado e disponibilizado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) diariamente para cada hora do dia seguinte, considerando a

otimização da produção de energia hidrelétrica e térmica, consideração para isso fatores como condições hidrológicas, preços de combustível, disponibilidade de equipamentos de geração e transmissão, expectativa de geração de usinas não despachada centralizadamente, demanda de energia, custo de déficit e na entrada de novos projetos (CCEE,2023c).

O cálculo do PLD é realizado por modelos computacionais: Newave para planejamento de despacho hidrotérmico em prazo de 05 anos; Decomp para planejamento de 02 meses e Dessem para planejamento em curto prazo até em 7 dias (CCEE 2023c). Na Figura 12 mostra o modelo computacional para cálculo de PLD.

Figura 12-Modelos Computacionais para cálculo do PLD.



Fonte:CCEE,2023c.

2.2.3. Comercialização de energia elétrica no mercado livre

Segundo Mayo (2021), as comercializações de energia no mercado livre ocorrem de forma competitiva, com ou sem entrega física de energia, em três tipos de mercados:

- Mercado atacadista: grandes consumidores, distribuidoras e varejistas que compram diretamente da fonte geradora, sem intermédio de outros agentes do setor elétrico (Figura 13).
- Mercado Varejista: empresas que fornecem energia elétrica ao consumidor final, podendo gerar a energia que fornece ou comprar

energia em mercados atacadistas (Figura 13).

- Derivativos: Os derivativos são contratos financeiros negociáveis cujo valor deriva do preço de mercado do ativo, podendo haver a entrega física da mercadoria, ou apenas à transação financeira, sendo seu resultado obtido pela diferença entre o preço acordado e o preço de mercado do ativo. Os contratos podem ser negociados em ambiente de bolsa de valores ou podem ser negociados em balcão organizado

Figura 13-Estrutura do mercado atacadista e varejista de eletricidade.



Fonte: Moura et al,2019.

2.2.4. Comercialização Varejista de energia elétrica

As empresas consumidoras livres ou especiais e também empresas geradoras de energia podem ser representadas por um comerciante varejista, perante a CCEE na compra e venda de energia, simplificando e reduzindo a complexidade e burocracia da migração para o mercado livre desses consumidores e pequenos geradores de energia (Mayo,2021).

A comercialização do varejista foi instituído por meio da Resolução nº 570, publicada em 1º de agosto de 2013. Esta Resolução Normativa foi alterada pela Resolução nº 1.011, 29 de março de 2022.

De acordo com Resolução nº 1.011, 29 de março de 2022, são elegíveis a serem representados, na comercialização varejista:

- Os consumidores aptos à aquisição de energia elétrica no Ambiente de Contratação Livre – ACL, atualmente empresas com demanda igual

ou superior a 500kW.

- Geradores de energia com capacidade instalada inferior a 50 MW que não estejam comprometidos com o Contrato de Comercialização de Energia em Ambiente Regulado – CCEAR, Contrato de Energia de Reserva – CER ou Cotas.

Além da compra e venda de energia, os varejistas tem com atribuições com seus clientes de recolher contribuições e encargos relativos ao funcionamento da CCEE; atender às solicitações de auditorias desenvolvidas na CCEE; Adotar as medidas relativas aos processos de medição, contabilização, liquidação financeira, a modelagem dos ativos de carga ou geração dos seus representados; recolhimento de encargos; repasse dos descontos de uso do sistema elétrico de distribuição e transmissão e assumir possíveis penalidades (ABRACEEL,2023).

Para se tornar um comercializador varejista devem seguir os requisitos disposto em Procedimentos de Comercialização da CCEE (2023d), tais quais:

- O objeto social da pessoa jurídica deve apresentar designação específica para exercer tal atividade;
- Limite operacional não inferior a R\$ 1.000.000 (um milhão de reais);
- Patrimônio líquido mínimo de R\$ 4.000.000 (quatro milhões de reais);
- Índices de liquidez geral, liquidez corrente e solvência geral superiores a 1;
- Possui sede social em endereço comercial;
- Possui marca registrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI;
- Possui nome de domínio (portal eletrônico) próprio ou website dentro do domínio do grupo econômico, com expressão assemelhada ao nome empresarial;
- Em seu portal eletrônico, devem estar claramente indicadas demais pessoas jurídicas controladas, controladoras, coligadas e de controlador comum que sejam, também, agentes do setor elétrico; e
- Possui histórico mínimo de operação na CCEE, sem incorrer em qualquer descumprimento de obrigação no âmbito da CCEE, de doze meses imediatamente anteriores à data de solicitação.

Para todos os itens acima relacionados, devem ser enviados documentos comprobatórios. A CCEE tem um prazo de 5 dias úteis para realizar a análise dos dados

e a validação das informações e documentos. Em caso de identificação de pendências, comunica-se os agentes para que realizem as alterações em até 10 dias úteis. (CCEE, 2023d).

Em caso de troca de comercializador de energia ou encerramento de contrato é necessário que o representado notifique o varejista e a CCEE no prazo mínimo de trinta dias em situações de resolução contratual ou noventa dias em situações de desistência de renovação contratual antecedentes à data pretendida para o término da contratação (CCEE, 2023d).

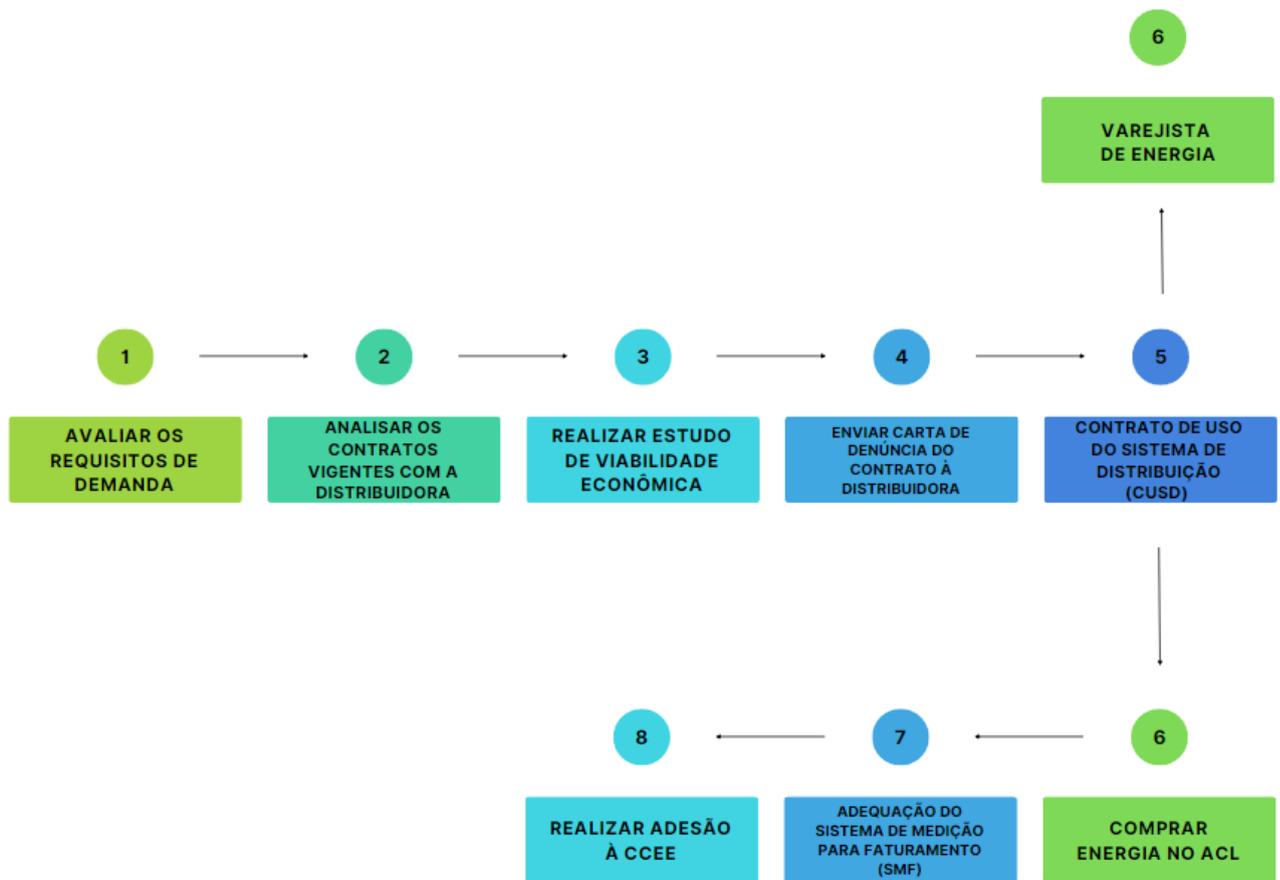
Em caso de extinção do varejista de energia por inabilitação pelo não atendimento dos requisitos exigidos da CCEE ou Desligamento voluntário do varejista da CCEE, o consumidor segundo a REN nº 1.011, 29 de março de 2022, pode:

- Contratar com outro agente habilitado sua representação na CCEE, em nome e conta do novo representante;
- Aderir à CCEE em nome próprio, nesse caso para
- Contratar seu atendimento integral com a distribuidora local, mediante celebração de Contrato de Compra de Energia Regulada - CCER, nos termos dispostos pelas normas aplicáveis.

2.2.5. Migração ao mercado livre de energia

Conforme Pessoa (2022), Antes de migrar para o ACL, o consumidor deve analisar as vantagens e desvantagens do mercado livre. Na figura 14 mostra as etapas a serem realizadas para se tornar um consumidor livre ou especial.

Figura 14-Etapas de migração do ACR para o ACL



Fonte: Autor, 2023.

Conforme a ABRACEEL (2019), as etapas para migração do consumidor cativo para o mercado livre são:

- Avaliar os requisitos de demanda: demanda contratada de, no mínimo, 500 kW para se tornar consumidor livre ou comunhão de fato ou de direito com várias unidades, empresas ou unidades totalizando, os 500 kW mínimos necessários, desde que cada uma dessas unidades possua demanda mínima de 30 kW. Caso seja aprovado a PL414/21, todos os consumidores poderão comprar livremente energia elétrica, independente de demanda mínima.
- Analisar os contratos vigentes com a distribuidora: O contrato de compra de energia regulada tem, usualmente, vigência de 12 meses e deve ser rescindido para a migração com seis meses de antecedência;
- Realizar estudo de viabilidade econômica: Após analisar os contratos

vigentes, o consumidor deve realizar um estudo de viabilidade econômica, comparando as previsões de gastos com eletricidade no mercado livre e no cativo;

- Enviar carta de denúncia do contrato à distribuidora: Caso decida pela migração para o mercado livre, o consumidor deve enviar uma carta à distribuidora comunicando o desejo de não renovar os contratos vigentes. Caso queira antecipar a rescisão contratual, deve pagar uma multa a distribuidora pelo encerramento antecipado do contrato;
- CUSD: O Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD) para clientes do mercado livre é um documento que deve ser firmado entre a distribuidora e a unidade consumidora. Esse documento tem como objetivo regular as condições, procedimentos, direitos e deveres das partes envolvidas em relação ao uso do sistema de distribuição.
- Comprar energia no ACL: O próximo passo é a compra de energia no ACL, por meio de contratos de compra de energia em ambiente de contratação livre (CCEAL) e/ou de contratos de compra de energia incentivada (CCEI) ou varejista de energia. O contrato pode ser comprado de comercializadores, geradores ou outros consumidores.
- Adequar-se ao SMF: O próximo passo é a adequação do sistema de medição para faturamento (SMF). O consumidor é responsável técnico e financeiro pela realização das adequações físicas e de infraestrutura do SMF, em conformidade com os requisitos estabelecidos pela legislação, realização das adequações construtivas da sua subestação e celebração junto à distribuidora local de Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD); já a distribuidora local responsável é pela Elaboração do projeto do SMF; Instalação, operação e manutenção dos equipamentos do SMF e financeiramente pela instalação do medidor principal e dos transformadores de instrumentos (CEMIG,2023).

Existem projetos de adequação e substituição dos medidores eletromecânicos por smart medidores, medidores que permitem monitoramento remoto de consumo pelas distribuidoras COPEL,ELEKTRO, InovCity que já substituíram 1,6 milhões de medidores, sem custos adicionais para os consumidores residências

(ABRACEEL,2021)

- Realizar adesão à CCEE: O último passo para a migração do consumidor é realizar a adesão. Para adesão na CCEE é necessário o pagamento de uma taxa e o envio de documento, cujos modelos estão disponíveis no site da CCEE ou o consumidor pode escolher ser representado junto à CCEE por um varejista de energia.

2.2.6. Faturamento de energia no mercado ACL

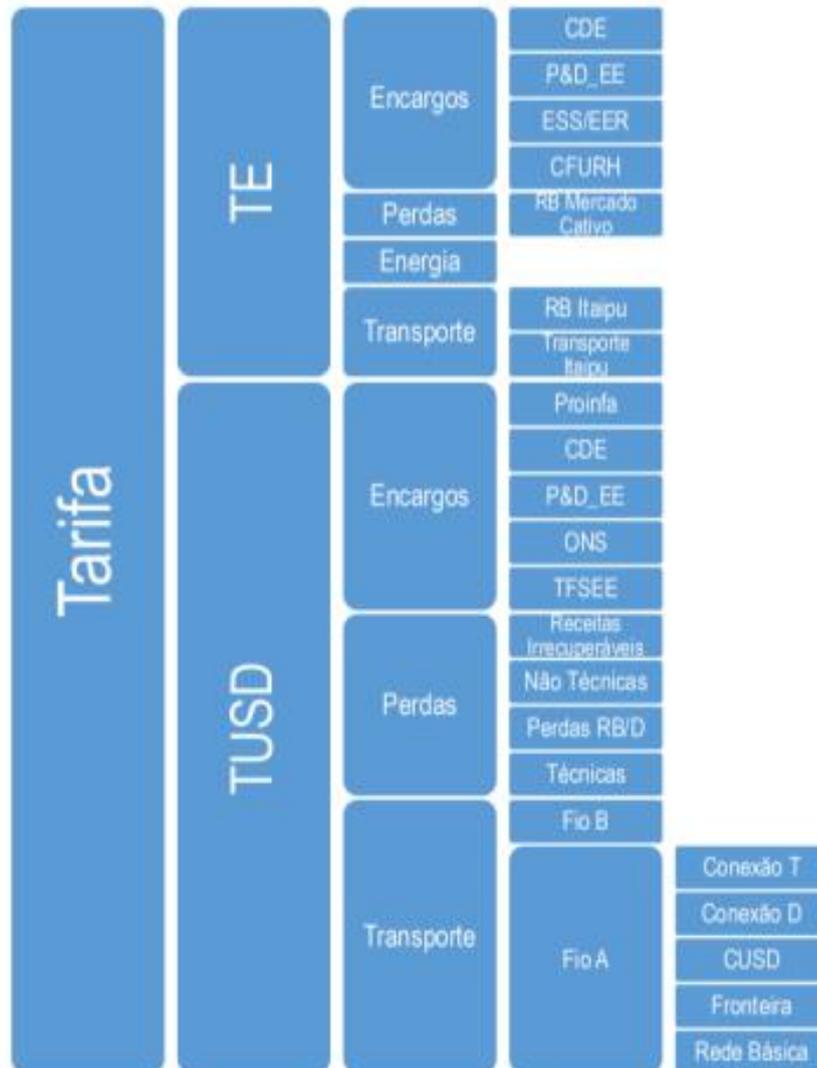
Segundo Pinheiro (2018), o faturamento do consumidor ACL é composto por, pelos menos, 03 faturas mensais:

- Fatura do Fornecedor de Energia: O faturamento da energia contratada é feito com base nas cláusulas dispostas no contrato bilateral firmado entre o consumidor e o seu fornecedor de energia. Dentre os principais pontos temos: o preço da energia contratada (kWh) e o percentual de flexibilidade.
- Fatura da Distribuidora: A fatura emitida pela distribuidora de energia será composta de algumas parcelas: a referente ao Uso do Sistema de Distribuição ou demanda (TUSD expressa em R\$/kW), a parcela referente aos Encargos Setoriais (TUSD expressa em R\$/MWh); parcela referente aos Impostos (PIS, COFINS e ICMS) e outras Tarifas: como por exemplo, iluminação pública, multas e juros, dentre outras.
- Fatura de Obrigações Monetárias Junto à CCEE :Na operação mensal da CCEE são cobrados, mensalmente, diversos valores dos agentes que participam do mercado livre: Contribuição Associativa dos Agentes, Aporte de Garantia Financeira, Penalidades e Liquidação Financeira. No caso do mercado varejista, o varejista assume a responsabilidade da Fatura de obrigações monetária junto à CCEE, repassando o preço deste na composição do cálculo do preço da energia comercializada ou separadamente em encargos de gestão de contrato na fatura de energia emitida para o cliente.

2.3. Tarifação energia elétrica no ambiente Regulado

Para cálculo da tarifa devem ser incluídos os custos de energia gerada e transporte de energia até as unidades consumidores (transmissão e distribuição). Na figura 15 apresenta a composição dos custos e componentes da fatura de energia.

Figura 15-Composição dos custos e componentes da fatura de energia



Fonte: Adaptado ANEEL,2022.

Conforme ABRADDEE (2009), os custos do uso dos sistemas de transmissão e distribuição para o transporte da energia elétrica por meio da demanda de potência, compõem a Tarifa de Uso dos Sistemas (TUSD) que é composto por:

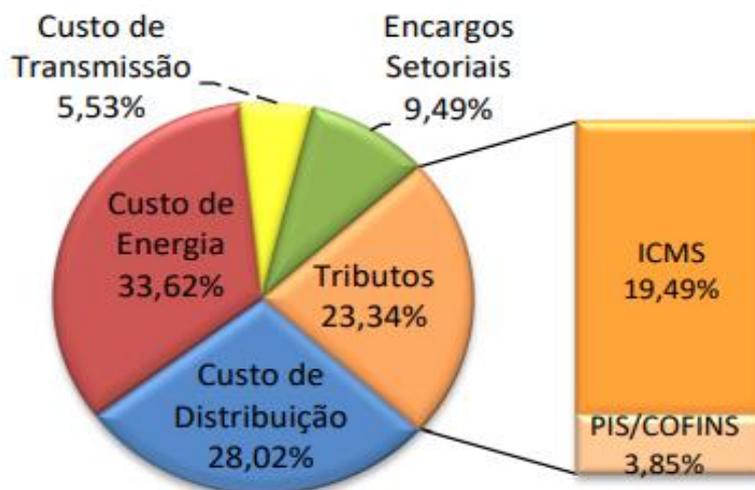
- TUSD FIO A: representa o custo do uso das redes de distribuição ou transmissão, sendo composta pela TUST-RB e TUST-FR utilizada para remunerar a prestação do serviço de transmissão da rede básica e

das demais instalações de Transmissão, custo relativo da conexão à instalações da Rede Básica, custo relativo do uso da rede de distribuição de outras concessionárias; e perdas elétricas na rede Básica, referentes ao montante de perdas técnicas e não técnicas. Além dessas, existe a tarifa de Transporte de Itaipu, aplicável às distribuidoras cotistas, remunera as instalações de transmissão de uso exclusivo associado à usina Itaipu Binacional.

- TUSD FIO B: representa todos os custos da utilização da infraestrutura da rede de distribuição da concessionária local até os consumidores.
- TUSD Encargos: representada os encargos vinculados ao serviço de distribuição de energia elétrica, formado pelos encargos de Quota da Reserva Global de Reversão - RGR; Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica – TFSEE; Pesquisa e Desenvolvimento – P&D e Eficiência Energética; e Contribuição para o Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS, e;
- TUSD Perdas: corresponde aos custos com perdas técnicas e não técnicas (comerciais), inerentes ao fornecimento de energia elétrica.
- Segundo Oliveira (2019), a tarifa de energia (TE) é o custo de aquisição da energia destinada ao fornecimento aos consumidores que tem é formado por:
- TE ENERGIA: referente aos custos gerados pela compra da energia elétrica nos ambientes de contratação livre ou regulado, destinada para a revenda aos consumidores.
- TE TRANSPORTE: referente ao transporte de energia à Rede Básica;
- TE PERDAS: referente às perdas na rede básica;
- TE ENCARGOS: referente aos custos dos encargos setoriais. Os encargos setoriais são instituídos por leis aprovadas pelo Congresso Nacional, os encargos que incidem sobre a TE são: Encargos de Serviços de Sistema – ESS, Encargo de Energia de Reserva – EER; Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética – P&D, Contribuição sobre Uso de Recursos Hídricos – CFURH; e Quota da Conta de Desenvolvimento Energético – CDE.

No preço final da energia ainda incidem os tributos sobre a energia elétrica, que são o ICMS (estadual) e o PIS e a COFINS (federais) e a Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública -CIP (municipal), e multas, juros de mora e atualização monetárias, em casos de atraso de pagamento de fatura. Na figura 16, observa-se a composição da tarifa que é paga pelos consumidores e os impostos incidentes.

Figura 16-Percentual de composição da tarifa de energia.



Fonte: ANEEL,2023b

No quadro 01 mostra os componentes do custo da conta de energia no ACR e ACL, tanto da TE quando da TUSD e os encargos incidentes sobre cada parcela.

Quadro 1– Componente dos custos de energia

Componente dos custos de energia		ACR	ACL	
TUSD	Transporte	Fio A	●	●
		Fio B	●	●
	Perdas	Perdas técnicas (PT)	●	●
		Perdas da rede básica relativa às perdas na distribuição $(T/NT)^4$	●	●
		Perdas não técnicas (PNT)	●	●
		Receitas irrecuperáveis (RI)	●	●
	Encargos	Contas TUSD - Empréstimo conta COVID (2020) e conta de escassez hídrica 2022	●	●
		Taxa de fiscalização de Serviços de E. Elétrica (TFSEE)	●	●
		Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética (EE)	●	●
		Operador Nacional do Sistema (ONS)	●	●
		Conta de Desenvolvimento Energético (CDE)	●	●
		Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia-PROINFA	●	●
		Crédito tributário TUSD	●	●

Cont.

Cont.

Componente dos custos de energia		ACR	ACL
TE	Energia	Energia para revenda	● ●
	Perdas	Perdas da rede básica sobre cativo	● ●
	Transporte	Itaipu	● ●
		TUST Itaipu	● ●
	Encargos	Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e Eficiência Energética (EE)	● ●
		Encargo: Serviços Sistema (ESS), Energia Reserva (EER), Reserva Capacidade (ERCAP)	● ●
		Contribuição sobre Uso de Recursos Hídricos (CFURH)	● ●
		Contas TE - Empréstimo de conta COVID de 2020 e conta de escassez hídrica 2022	● ●
		Conta de Desenvolvimento Energético da TE (CDE) - Subsídio MMGD	● ○
		Benefício da privatização da Eletrobras	● ○
		Crédito tributário TE	● ○

Fonte: ABRACEEL, 2022.

● Pagante ○ Não Pagante ● Pagante com exceções ● Pagamento na compra de energia ● Pago diretamente na CCEE

2.3.1. Tarifação de energia elétrica

O faturamento é baseado na aplicação de tarifas de energia composta pelo consumo, quantidade de energia elétrica utilizada durante um período de tempo em kwh, e a demanda, média das potências elétricas ativas ou reativas, injetada ou requerida do sistema elétrico de distribuição durante um intervalo de tempo em kW (Nery,2012).

2.3.1.1. *Classes de Consumo*

As tarifas são calculadas para diferentes classes de consumo. As classes de consumo estão definidas na Resolução Normativa ANEEL nº 1000, de 2021 e estão divididas em dois grupos classificadas por níveis de tensão:

Grupo A: consumidores com fornecimento de energia elétrica maior ou igual a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão menor que 2,3 kV, e subdividido nos seguintes subgrupos:

- A1: tensão de conexão maior ou igual a 230 kV;
- A2: tensão de conexão maior ou igual a 88 kV e menor ou igual a 138 kV;
- A3: tensão de conexão igual a 69 kV;
- A3a: tensão de conexão maior ou igual a 30 kV e menor ou igual a 44 kV;
- A4: tensão de conexão maior ou igual a 2,3 kV e menor ou igual a 25 kV; e
- AS: tensão de conexão menor que 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

Grupo B: grupamento composto de unidades consumidoras com conexão em tensão menor que 2,3 kV e subdividido nos seguintes subgrupos:

- B1: residencial;
- B2: rural;
- B3: demais classes; e
- B4: Iluminação Pública;

2.3.1.2. *Modalidades Tarifárias*

Conforme a Resolução Normativa nº 1.000/2021, modalidades tarifárias são conjuntas de tarifas aplicáveis às componentes de consumo de energia elétrica e demanda que são definidas de acordo com o Grupo Tarifário (ANEEL,2021).

Segundo Nery (2012), a tarifa aplicada ao grupo A é a binômia, isto é, constituída por uma componente de demanda de potência e uma de consumo de energia, subdividida em

- A tarifa horária azul é composta por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica e de demanda de potência, de acordo com as horas de utilização do dia. Disponibilizada para todos os subgrupos do grupo A.
- A tarifa horária Verde é composta por tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica, de acordo com as horas de utilização do dia e de uma única tarifa de demanda de potência. Disponível para os subgrupos A3a, A4 e AS

Segundo ANEEL (2023c), para consumidores residenciais existe dois tipos de tarifação:

- Tarifa convencional monômia: o preço da tarifa de energia é único, assim a fatura total é calculada multiplicando-se o consumo medido pela Tarifa de Consumo.
- Tarifa horária branca: valor da tarifa de energia e diferenciada conforme a horas de utilização durante o dia, nos dias úteis. O valor da tarifa Branca varia em três horários: ponta, intermediário e fora de ponta. Na ponta e no intermediário, a energia é mais cara. Fora de ponta, é mais barata. Nos feriados nacionais e nos finais de semana, o valor considerado é fora de ponta.

2.3.1.3. *Bandeiras Tarifárias*

As Bandeiras tarifárias representam aos consumidores os custos reais da geração de energia elétrica, as cores das Bandeiras sinalizam se energia custará mais ou menos em função das condições de geração de eletricidade (ANEEL,2023c).

As cores e acréscimo segundo a ANEEL (2023c) são e seus respectivos preços são:

- Bandeira verde: condições favoráveis de geração de energia. A tarifa não sofre nenhum acréscimo;
- Bandeira amarela: condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,01874 kWh consumidos;

- Bandeira vermelha - Patamar 1: condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,03971 kWh consumido;
- Bandeira vermelha - Patamar 2: condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$ 0,09492 kWh consumido.

3. METODOLOGIA

Para avaliar a viabilidade financeira da migração de consumidores residenciais do ACR para o ACL será realizada através de simulações de faturas de energia, tanto no mercado cativo, quanto no livre para dois cenários distintos:

- Cenário 01- Migração de consumidor residencial-B1 com tarifa convencional para o mercado livre de energia com contrato de compra de energia convencional;
- Cenário 02- Migração de consumidor residencial-B1 com tarifa convencional para o mercado livre de energia com contrato de compra de energia incentivada desconto na TUSD de 50% e 100%.

Segundo EPE (2023b), o consumo médio de energia elétrica nas residências brasileiras foi de 170,18 kWh/mês, mas há grande variação no país. A região Sul apresentou o maior consumo residencial entre as regiões geográficas brasileiras atingindo o valor de 184,5 kWh/mês e a região Nordeste apresentou o menor consumo médio com o valor de 124,00 kWh/mês. Para esse estudo será considerando um consumidor residencial em Fortaleza com consumo médio de 124 kWh/mês.

3.1. Cálculo tarifário de energia mercado cativo

As tarifas de energia elétrica residenciais são estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e aplicadas pelas concessionárias ou permissionárias de distribuição de energia elétrica em cada estado. As tarifas são compostas por diferentes componentes como Preço de energia (TE), taxa de utilização do sistema de distribuição de energia (TUSD) e impostos. Para realizar essa simulação a análise das faturas de energia do consumidor residencial é necessário a obtenção desses valores. Para isso foi considerado para cálculo tarifário, os seguintes dados:

- Tarifa de energia (TE) e TUSD homologada pela ANEEL, sem impostos disposto no ANEXO A;

- Alíquota de PIS, COFINS:3,85% aplicada pela ENEL-CE.
- Alíquota de ICMS: 18% seguindo a lei complementar federal 194/22 acrescidos de dois pontos percentuais para o fundo de combate à pobreza, o que totaliza 20%.

O valor da conta de energia, sem imposto é a soma das tarifas de energia (TE) e TUSD, homologada pelo ANEEL, equação 01.

$$V_{consumo} = (TE + TUSD).CONSUMO \quad (1)$$

Onde:

- $V_{consumo}$: Valor do consumo de energia mês em R\$;
- TE: valor da tarifa de energia homologado pela ANEEL, Anexo A;
- TUSD: valor da tarifa de uso do sistema distribuição homologado pela ANEEL, Anexo A;
- CONSUMO: consumo mensal em kWh/mês;

Além do valor do consumo, é acrescentado o valor dos impostos. As equações 2 e 3, apresentam matematicamente os cálculos dos valores, em R\$, do ICMS e do PIS/COFINS, respectivamente.

$$VICMS = \frac{V_{consumo} * ICMS}{1 - PIS - COFINS - ICMS} \quad (2)$$

$$VPIS/COFINS = \frac{V_{consumo} * (PIS + COFINS)}{1 - PIS - COFINS - ICMS} \quad (3)$$

Onde:

- VICMS: Valor do tributo referente ao ICMS, em R\$;
- VPIS/COFINS: Valor do tributo referente ao PIS/COFINS, em R\$;
- Vconsumo: Valor do consumo de energia mês em R\$;
- ICMS: Alíquota relativa ao estado da federação e do ramo de atividade do consumidor, em %;
- PIS: Alíquota relativa ao mês de referência, divulgada pela permissionária de energia, em %;
- COFINS: Alíquota relativa ao mês de referência, divulgada pela permissionária de energia, em %.

Deste modo, a parcela referente ao total de tributos tanto na TUSD, quanto na TE seguem conforme equação 04:

$$V_{\text{impostos}} = VICMS + VPIS/COFINS \quad (4)$$

Onde:

- V_{impostos} : Valor total dos impostos incididos na TE e na TUSD no mercado regulado, em R\$.

Com isso, obtém-se o valor final da fatura de energia elétrica do consumidor no mercado regulado, sendo apresentada matematicamente pela equação a seguir:

$$V_{\text{FaturaACR}} = V_{\text{consumo}} + V_{\text{impostos}} \quad (5)$$

Onde:

- $V_{\text{FaturaACR}}$: Fatura de energia referente ao mercado regulado, em R\$;
- V_{consumo} : Parcela referente a consumo de energia sem impostos, em R\$;

Não serão consideradas possíveis cobranças de taxa de iluminação pública e será considerada a bandeira tarifária verde, isso é não haverá custo adicional a tarifa de energia, representando um cenário ótimo no mercado regulado de energia.

3.2. Cálculo da Fatura de energia mercado livre (ACL).

Conforme PL 414/2021, os consumidores residenciais serão livres para escolher seu varejista de energia, só podendo comprar energia do mercado varejista, não podendo comprar energia no mercado atacadista de energia como os grandes consumidores. Neste trabalho serão utilizados os dados de preços médio de venda de energia incentivada e energia convencional no ACL de um comerciante varejista.

- Proposta 01: Varejista com portfólio com energia convencional de fonte hídrica com valor de R\$ 195/MWh e energia incentivada solar e eólica no valor de 213 R\$/MWh.
- Proposta 02: Varejista com portfólio com energia, incentivada eólica no valor de 228,45 R\$/MWh.

Nesse trabalho foi escolhido a proposta 01, pelo critério de menor preço. Assim, o valor da tarifa de energia no varejo é dado pela equação 06.

$$VTE = \text{VALOR DA ENERGIA NO VAREJO} * \text{CONSUMO} \quad (6)$$

Onde:

- *VTE*: Valor da fatura de energia do varejista no ACL, em R\$;
- **VALOR DA ENERGIA NO VAREJO**: Valor da energia praticado pelo comerciante varejista;
- **CONSUMO**: consumo mensal em kWh/mês;

O valor da TUSD, segue apresentado matematicamente conforme as equações 07.

$$\begin{aligned}
 &VTUSD_{ACL} \\
 &= \{[(TUSD - TARIFA ENCARGO TUSD A4) * (1 - DESCONTO)] + TARIFA ENCARGO TUSD A4\}
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

Onde:

- $VTUSD_{ACL}$: Valor total do TUSD para ACL, em R\$
- TUSD: tarifa de uso de sistema de distribuição para consumidor B;
- $TARIFA ENCARGO TUSD A4$: Tarifa de encargo TUSD para consumidores A4;
- DESCONTO: desconto devido a fonte incentivada.

Com os valores calculados da TUSD e TE, obtém-se a parcela referente aos tributos e impostos, conforme a equação apresentada 08.

$$VimpostoACL = VICMS + VPIS/COFINS
 \tag{8}$$

Onde:

- $VimpostoACL$: Valor da parcela do imposto e encargos incididos no valor da TUSD e no consumo total no ACL, em R\$;
- CCEE: Parcela referente aos encargos da CCEE, em R\$/MWh; Consumo Consumo mensal total, em MWh.

O valor final da fatura de energia em ACL, é:

$$VFaturaACL = VTE + VTUSD_{ACL} + VimpostosACL$$

- $VFaturaACL$: Valor total da fatura de energia, em R\$;
- VTE : Valor da fatura de energia do varejista no ACL, em R\$;
- $VTUSD_{ACL}$: Valor total do TUSD para ACL, em R\$;
- $VimpostoACL$: Valor da parcela do imposto e encargos incididos no valor da TUSD e no consumo total no ACL, em R\$;

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, os estudos de casos são apresentados e ao final da aplicação da metodologia serão comparando os valores de gastos entre os mercados em um quadro comparativo.

4.1. Premissa consumidor

Para esse estudo de caso, considera-se uma residência em Fortaleza-CE com consumo médio de 124,00 kWh/mês, com contrato de fornecimento de energia ENEL-CE, com os dados Quadro 02.

Quadro 2– Dados da unidade consumidora Unidade Consumidora

PREMISSAS - UNIDADE CONSUMIDORA	
CLASSE	B1-RESIDENCIAL
DISTRIBUIDORA	ENEL-CE
ICMS	20%
PIS/COFINS	3,85%
CONSUMO MÉDIO TOTAL MENSAL KWh/mês	124,00
TARIFA DE ENERGIA B1 (TE) ENEL-CE	298,82 R\$/MWh
TARIFA TUSD B1 ENEL-CE	444,91 R\$/MWh
PREÇO VAREJISTA DE ENERGIA INCENTIVADA	213 R\$/MWh
PREÇO VAREJISTA DE ENERGIA CONVENCIONAL	195 R\$/MWh

Fonte:Autor.

4.2. Simulação da conta de energia mercado cativo.

Inicialmente, apresenta no Quadro 03 formação de custos no mercado cativo para o consumidor, com os valores tarifários aplicados pela destruidora ENEL-CE.

Quadro 3- Conta de energia Mercado Cativo.

	CONSUMO MENSAL (KWh/mês)	TARIFA DE ENERGIA MERCADO LIVRE ENERGIA CONVENCIONAL (R\$/MWh)	VALOR (R\$)
TE	124	298,82	37,05
TUSD	124	444,91	55,17
ICMS		20%	24,22
PIS/COFINS		3,85%	4,66
TOTAL MENSAL R\$			121,10
TOTAL ANUAL R\$			1453,24

Fonte:Autor.

O custo mensal simulado no mercado cativo, considerando apenas os tributos de ICMS e pis/cofins é de 121,10 reais e os gastos anuais dessa residência com a fatura de de energia é de 1453,24 reais.

4.3. Simulação da conta de energia Mercado Livre para energia convencional.

O valor médio negociado nos contratos de energia no mercado livre varejista foi de energia convencional foi de 195 R\$/MWh, (Quadro 04), referente ao mês de maio de 2023 de fonte hidroelétrica, principalmente das hidrelétricas com contratos de duração médio de 7 anos.

Quadro 4-Conta de energia Mercado Livre fonte convencional

	CONSUMO MENSAL (KWh/mês)	TARIFA DE ENERGIA MERCADO LIVRE ENERGIA CONVENCIONAL (R\$/MWh)	VALOR (R\$)
TE	124	195,00	24,18
TUSD	124	444,91	55,17
ICMS		20%	20,84
PIS/ COFINS		3,85%	4,01
TOTAL MENSAL R\$			104,20
TOTAL ANUAL R\$			1250,41

Fonte:Autor.

O custo mensal de energia simulado no mercado livre com energia convencional, considerando apenas os tributos de ICMS e pis/cofins, é 104,20 reais e os custos anuais dessa residência é de 1250,41 reais.

Assim, existe vantagem financeira numa migração para o mercado livre. Nota-se que a aquisição de um contrato de energia convencional proporciona uma diferença mensal de 16,90 reais e uma diferença acumulada anual de 202,83 reais. Com isso, a conta de energia em ambiente de contratação livre com energia convencional é 13,96% mais barato que o contrato com a distribuidora (cativo).

4.4. Simulação da conta de energia Mercado Livre para energia incentivada com desconto na TUSD de 50% e 100%.

O valor médio negociado nos contratos de energia no mercado livre varejista foi de energia incentivada foi de 213,00 R\$/MWh, (Quadro 05 e 06), referente ao mês de maio de 2023 de fonte eólica com contratos de duração médio de 7 anos.

Quadro 5-Conta de energia Mercado Livre fonte incentivada 50%.

	CONSUMO MENSAL (KWh/mês)	TARIFA DE ENERGIA MERCADO LIVRE ENERGIA FONTE INCENTIVADA 50% (R\$/MWh)	VALOR (R\$)
TE	124	213	26,41
TUSD	124	265,30	32,90
ICMS		20%	15,58
PIS/COFINS		3,85%	3,00
TOTAL MENSAL R\$			77,80
TOTAL ANUAL R\$			934,62

Fonte:Autor.

O custo mensal simulado no mercado livre com energia incentivada 50%, considerando apenas os tributos de ICMS e pis/cofins, é 77,80 reais e os custos anuais dessa residência é de 934,62 reais (Quadro 05).

Assim, existe vantagem financeira numa migração para o mercado livre com energia incentivada 50%. Nota-se que a aquisição de um contrato de energia incentivada 50% proporciona uma diferença mensal de 43,22 reais e uma diferença acumulada anual de 518,62 reais. Com isso, a conta de energia em ambiente de contratação livre com energia convencional é 35,68 % mais barato que o contrato com a distribuidora (cativo).

Comparando o contrato de energia no mercado livre de energia convencional e incentivada de 50%, a pesar do preço da energia incentivada ser superior ao da energia convencional, a energia incentivada possibilita menor valor mensal de conta de energia, isso devido ao desconto da TUSD, sob o fio b e fio A da TUSD.

Quadro 6-Conta de energia Mercado Livre fonte incentivada 100%.

	CONSUMO MENSAL (KWh/mês)	TARIFA DE ENERGIA MERCADO LIVRE ENERGIA FONTE INCENTIVADA 100% (R\$/MWh)	VALOR (R\$)
TE	124	213	26,41
TUSD	124	85,69	10,63
ICMS		20%	9,73
PIS/ COFINS		3,85%	1,87
TOTAL MENSAL R\$			48,64
TOTAL ANUAL R\$			583,65

Fonte:Autor.

O custo mensal simulado no mercado livre com energia incentivada 100%, considerando apenas os tributos de ICMS e pis/cofins, é 48,64 reais e os custos anuais dessa residência é de 583,65 reais (Quadro 0)

Nota-se que a aquisição de um contrato de energia incentivada 100% proporciona uma diferença mensal de 72,47 reais e uma diferença acumulada anual de 869,59 reais. Com isso, a conta de energia em ambiente de contratação livre com energia convencional é 59,84% mais barato que o contrato com a distribuidora (cativo).

5. CONCLUSÕES

A abertura do mercado livre de energia para todos os consumidores, possivelmente em 2028, possibilitará a livre negociação de contratos de energia entre consumidores, varejistas e geradores.

O varejista de energia facilitará a migração dos consumidores residências para o mercado livre de energia, assumindo todas as burocracias de adesão ao mercado da CCEE, realizando medições e liquidações financeiras, pagamentos de encargos e penalidades. Mas a comercialização através do varejista aumenta o preço final da energia, comparando com o mercado atacadista de energia.

Os preços cobrados pelos varejistas pela energia comercializada dependerá do número de empresas no mercado, quanto maior o número de empresas no mercado, maior a competição entre empresas tendendo a resultar em preços mais baixos para os consumidores. Quando várias empresas competem pelos mesmos clientes, elas têm o incentivo de oferecer preços mais atraentes para conquistar e reter sua base de clientes. Isso pode ser vantajoso para os consumidores, que podem obter melhores ofertas e opções de compra.

Além disso, o preço final da conta de energia no mercado livre dependerá do preço da energia comercializada no mercado, que sofre influência de condições climáticas favoráveis, níveis dos reservatórios das hidrelétricas, instalações de novas plantas de energias, dentre outras.

A conta de energia final do consumidor residencial, considerando encargos setoriais e custo de contratação do varejista, conforme simulado neste trabalho, poderá ter uma redução mínima de até 13,95% migrando para o mercado livre com contratação de energia convencional e máxima de 59,84% com energia 100% incentivada, decorrente principalmente pela redução da TUSD por incentivos legais.

Assim, a possibilidade de migração do consumidor residencial para o mercado livre poderá ocasionar benefícios financeiros com a diminuição das contas de energia elétrica.

Recomenda-se para trabalhos futuros análise financeira da migração de um consumidor residencial baixa renda com tarifa social ao mercado livre de energia.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 1.000, DE 7 DE DEZEMBRO DE 2021. **Estabelece as Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica; revoga as Resoluções Normativas ANEEL nº 414, de 9 de setembro de 2010; nº 470, de 13 de dezembro de 2011; nº 901, de 8 de dezembro de 2020 e dá outras providências.** Diário oficial da união. Publicado em: 20/12/2021, Edição: 238, Seção: 1, Página: 206.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Nota Técnica nº 10/2022. **Medidas regulatórias para permitir a abertura do mercado livre para consumidores com carga inferior a 500 kW.** SRM/ANEEL, de 31 de janeiro de 2022.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). **Institucional.** Disponível: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/a-aneel>. Acesso em 25 de fevereiro de 2023a.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). Nota Técnica nº 67/2023-SGT/ANEEL. **Revisão Tarifária Periódica de 2023 da Enel Distribuição Ceará – Enel CE.** Publicado em 12 de abril de 2023. Disponível: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/calendario-de-atividades/processos-tarifarios> Acesso em 25 de abril de 2023b.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL) **Tarifas.** Disponível: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas> Acesso em 25 de abril de 2023c.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (ANEEL). RESOLUÇÃO HOMOLOGATÓRIA Nº 3.185, DE 18 DE ABRIL DE 2023 **Homologa o resultado da Revisão Tarifária Periódica – RTP de 2023 da Companhia Energética do Ceará – Enel CE, as Tarifas de Energia – TE e as Tarifas de Uso do Sistema de Distribuição – TUSD, e dá outras providências.** Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/calendario-de-atividades/processos-tarifarios>. Acesso em 25 de abril de 2023d.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADOR DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRACEEL). **Tarifas de distribuição de energia elétrica ajustes e aprimoramentos dos procedimentos de cálculos.** Publicado online em setembro de 2009. Disponível em: http://www.abradee01.org/uploader/rel_01_locacional_mcee_1007.pdf. Acesso em: 10 de abril de 2023. Acesso em 25 de março de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADOR DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRACEEL). **Cartilha mercado livre de energia elétrica: um guia básico para consumidores potencialmente livres e especiais.** ABRACEEL, maio de 2019. Disponível em: https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/2019/05/ABRACEEL_process_230519.pdf. Acesso em 25 de março de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADOR DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRACEEL). **Abertura integral do mercado brasileiro de energia elétrica: apontamentos relevantes.** ABRACEEL, março de 2021. Disponível em: <https://abraceel.com.br/>. Acesso em 01 de junho de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADOR DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRACEEL). **Abertura total do mercado livre trará economia de 27% na compra de energia e 642 mil novos empregos.** Brasília, 16 de março de 2022 a. Disponível em: <https://abraceel.com.br/press-releases/2022/04/abertura-total-do-mercado-livre-trara-economia-de-27-na-compra-de-energia-e-642-mil-novos-empregos-2/>. Acesso em 25 de março de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADOR DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRACEEL). **Boletim Anual Abraceel 2022.** Edição anual 2022b. Disponível em: <https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2022/04/Boletim-Anual-Abraceel-2022.pdf>. Acesso em 01 de junho de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADOR DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRACEEL) **Avaliação dos cenários possíveis para abertura organizada do setor elétrico brasileiro.** Edição novembro de 2022c. Disponível em: <https://abraceel.com.br> Acesso em 01 de junho de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADOR DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRACEEL). **Quem é o comercializador varejista?** Disponível em: <https://abraceel.com.br/blog/2021/11/quem-e-o-comercializador-varejista/>. Acesso em 30 de março de 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE DISTRIBUIDORES DE ENERGIA ELÉTRICA (ABRADEE) (Org.). **Visão Geral do Setor.** Disponível em: <https://abradee.org.br/visao-geral-do-setor>. Acesso em 25 de fevereiro de 2023.

BALCÃO BRASILEIRO DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA (BBCE). **BBCE Curva de Forward.** Disponível em: <https://www.bbce.com.br/>. Acesso em 05 de junho de 2023.

BRASIL. Lei nº 9.074, de 7 de julho de 1995. **Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências.** Brasília, 7 de julho de 1995; 174^º da Independência e 107^º da República. Publicado no DOU de 8 de julho de 1995.

BRASI. DECRETO Nº 8.401, DE 4 DE FEVEREIRO DE 2015. **Dispõe sobre a criação da Conta Centralizadora dos Recursos de Bandeiras Tarifárias e altera o Decreto nº 4.550, de 27 de dezembro de 2002, e o Decreto nº 5.177, de 12 de agosto**

de 2004. Brasília, 4 de fevereiro de 2015; 194º da Independência e 127º da República. publicado no DOU de 5 de fevereiro de 2015

CACHAPUZ, P. B. B. **Energia elétrica no Brasil: breve cronologia do setor elétrico brasileiro.** Postado em 06/09/2022. Disponível em: Energia elétrica no Brasil: breve cronologia do setor elétrico brasileiro | Artigos | Memória da Eletricidade (memoriadaeletricidade.com.br). Acesso: 20 de fevereiro de 2023.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **Mercado Livre de Energia: cenário atual, perspectivas e oportunidades.** Brasília-DF, 13 de outubro de 2022. Disponível em: https://www.ccee.org.br/documents/80415/919440/20221013_Mercado%20Livre_LIDE.pdf/b6c0473d-02eb-a4fc-fd14-ff30ad650805. Acesso em 28 de março de 2023.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **Sobre Nós.** Disponível em www.ccee.org.br. Acesso em 25 de fevereiro de 2023a.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **Nossos associados.** Disponível em: <https://www.ccee.org.br/nossos-associados> Acesso em 25 de março de 2023b.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **PLD.** Disponível em: <https://www.ccee.org.br/pld>. Acesso em de 29 de março de 2023c.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **Caderno de regras de comercialização.** Início de vigência jan/2023, versão 2023.4.0. Disponível em <https://www.ccee.org.br/mercado/regras-de-comercializacao>. Acesso em 25 de março de 2023d.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (CCEE). **InfoMercado Quinzenal.** 2ª Edição, abril de 2023. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/infomercado-quinzenal-302-2-edicao-abr-23>. Acesso em 10 de junho de 2023e.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. **Proposta modifica o setor elétrico e prevê portabilidade na conta de luz.** Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/730909-proposta-preve-a-portabilidade-da-conta-de-luz-ao-mudar-setor-eletrico>. Acesso em 15 de fevereiro de 2023.

CARDOSO JÚNIOR, José Celso; SANTOS, José Carlos dos (Coord.). **Infraestrutura e planejamento no Brasil: coordenação estatal da regulação e dos incentivos em prol do investimento: o caso do setor elétrico.** Brasília, DF: IPEA, 2012. 125 p. EFICENS. **Comercialização de eletricidade no Brasil.** Disponível em: <https://gese.florianopolis.ifsc.edu.br/wp-content/uploads/2017/09/Cartilha.pdf> . Acesso em: 02 de março de 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2022**. Relatório Síntese, Ano base 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-675/topico-638/BEN2022.pdf> Acesso em: 20 de fevereiro de 2023.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Anuário estatístico de energia elétrica 2023**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Fact%20Sheet%202023%20-%20Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica.pdf>. Acesso em 01 de junho de 2023b.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Quem somos**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/a-epe/quem-somos>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2023a.

ESPÓSITO NETO, Tomaz . **Uma análise histórico-jurídica do Código de Águas (1934) e o início da presença do Estado no setor elétrico brasileiro no primeiro Governo Vargas**. Revista Eletrônica História em Reflexão (UFGD) , v. 9, p. 1-16, 2015.

FELICIANO,R (Coord.).**Panorama da memória da eletricidade no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro da memória da Eletricidade no Brasil,1988.

GOMES, Antonio Claret Silva et al. **O setor elétrico** . In: SÃO PAULO, Elizabeth Maria De; KALACHE FILHO, Jorge (Org.). Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social 50 anos: histórias setoriais. Rio de Janeiro : Dbá , 2002. Sem volume, p.[321]-347.

MAYO,Roberto. **Mercado de eletricidade**.2.ed. Rio de Janeiro:Synergia,2021.384p.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Modelo Institucional do Setor Elétrico**. Brasília, 11 de dezembro de 2003.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Portaria nº 465, de 12 de dezembro de 2019**. Brasília-DF. Publicado no DOU de 16 de dezembro de 2019.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **O Ministério**. Disponível: <https://www.gov.br/mme/pt-br/aceso-a-informacao/institucional/ministerio>. Acesso em 25 de fevereiro de 2023a.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **O conselho Nacional**. Disponível: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe>. Acesso em 25 de fevereiro de 2023b.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico**. <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cmse>. Disponível Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico: Acesso em 25 de fevereiro de 2023c.

MOURA filho; GAMEIRO, Mário Cavalcanti ; SODRÉ, Eduardo de Aguiar . **Cálculo de Estimativas para Valores Futuros do Preço Spot da Energia Elétrica no Brasil Utilizando Análise de Sensibilidade**. REVISTA DE ENGENHARIA E PESQUISA APLICADA, v. 4, p. 39-46, 2019.

NERY, Eduardo. **Mercados e Regulação de Energia Elétrica**. Editora Interciência Ltda, 2012.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **Relatório anual 2022**. Escritório Central: Rua Júlio do Carmo, 251, Cidade Nova, Rio de Janeiro - RJ, 2022. Disponível em: https://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/Relatorio_Anuual_ONS_2022.pdf. Acesso em 25 de fevereiro de 2023.

PESSOA, Francisca Raiane Gomes. **Análise da migração para o mercado livre de energia e seus efeitos no segmento de distribuição utilizando a matriz swot**. Brasília, DF, 2022- 40 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

PINHEIRO, Caio Rodrigues. **Guia do mercado livre de energia para consumidores livres e especiais**. 2018. TCC (Graduação em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

POMBEIRO G., JOÃO P. ; VIERA, marcelo milano f. . **O campo da energia elétrica no brasil de 1880 a 2002**. RAP. Revista Brasileira de Administração Pública , v. 43, p. 295-321, 2009.

ROCHA, Nayara Maria Sperandio. **Predição das Diferenças do Preço de Liquidação das Diferenças entre as Subregiões do Sistema Interligado Nacional Utilizando Redes Neurais Artificiais**. Trabalho de Conclusão de Curso; (Graduação em Engenharia Elétrica - Robótica e Automação Industrial) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2018.

SENADO FEDERAL DO BRASIL. **Projeções IFI**. Disponível em:

<https://www12.senado.leg.br/ifi/dados/arquivos/projecoes-ifi> Acesso em: de junho de 2023.

ANEXO A- TARIFAS DE APLICAÇÃO E BASE ECONÔMICA (ENEL CE).

SUBGRUPO	MODALIDADE	ACESSANTE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			BASE ECONÔMICA		
				TUSD		TE	TUSD		TE
				R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
A3 (69kV)	AZUL	NA	P	14,94	52,32	461,09	14,40	52,36	475,43
			FP	10,43	52,32	282,61	9,76	52,36	290,02
	AZUL APE	NA	P	14,94	10,09	0,00	14,40	10,49	0,00
			FP	10,43	10,09	0,00	9,76	10,49	0,00
	SCEE - AZUL	NA	P	14,94	52,32	5,19	14,40	52,36	32,51
			FP	10,43	52,32	17,55	9,76	52,36	32,51
	GERAÇÃO	NA	NA	18,20	0,00	0,00	19,43	0,00	0,00
	A4 (2,3 a 25kV)	AZUL	NA	P	43,06	85,69	461,87	44,62	86,00
FP				21,58	85,69	283,38	22,32	86,00	290,85
AZUL APE		NA	P	43,06	30,10	0,00	44,62	31,30	0,00
			FP	21,58	30,10	0,00	22,32	31,30	0,00
SCEE - AZUL		NA	P	43,06	85,69	5,97	44,62	86,00	33,35
			FP	21,58	85,69	18,33	22,32	86,00	33,35
VERDE		NA	NA	21,58	0,00	0,00	22,32	0,00	0,00
			P	0,00	1.130,38	461,87	0,00	1.169,01	476,26
			FP	0,00	85,69	283,38	0,00	86,00	290,85
VERDE APE		NA	NA	21,58	0,00	0,00	22,32	0,00	0,00
			P	0,00	1.074,80	0,00	0,00	1.114,31	0,00
			FP	0,00	30,10	0,00	0,00	31,30	0,00
SCEE - VERDE		NA	NA	21,58	0,00	0,00	22,32	0,00	0,00
			P	0,00	1.130,38	5,97	0,00	1.169,01	33,35
			FP	0,00	85,69	18,33	0,00	86,00	33,35
DISTRIBUIÇÃO		Equatorial PI	P	16,65	17,32	0,00	15,27	16,83	0,00
			FP	8,65	17,32	0,00	7,91	16,83	0,00
			NA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
			P	16,65	17,32	0,00	15,27	16,83	0,00
			FP	8,65	17,32	0,00	7,91	16,83	0,00
	NA		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
GERAÇÃO	NA	NA	15,06	0,00	0,00	16,12	0,00	0,00	

Cont.

SUBGRUPO	MODALIDADE	CLASSE	SUBCLASSE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			TARIFAS BASE ECONÔMICA		
					TUSD		TE	TUSD		TE
					R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
B1	BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.172,84	462,43	0,00	1.226,43	476,86
				INT	0,00	755,07	283,94	0,00	787,72	291,45
				FP	0,00	337,30	283,94	0,00	349,02	291,45
	PRÉ-PAGAMENTO	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	444,91	298,82	0,00	462,02	306,90
	CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	444,91	298,82	0,00	462,02	306,90
	PRÉ-PAGAMENTO	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA ⁽¹⁾	NA	0,00	379,71	295,71	0,00	398,09	303,58
	CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA ⁽¹⁾	NA	0,00	379,71	295,71	0,00	398,09	303,58
	SCEE - BRANCA	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	P	0,00	1.172,84	6,53	0,00	1.226,43	33,94
				INT	0,00	755,07	18,88	0,00	787,72	33,94
				FP	0,00	337,30	18,88	0,00	349,02	33,94
	SCEE - PRÉ-PAGAMENTO	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	444,91	17,85	0,00	462,02	33,94
	SCEE - CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	RESIDENCIAL	NA	0,00	444,91	17,85	0,00	462,02	33,94
	SCEE - PRÉ-PAGAMENTO	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA ⁽¹⁾	NA	0,00	379,71	14,75	0,00	398,09	30,62
	SCEE - CONVENCIONAL	RESIDENCIAL	BAIXA RENDA ⁽¹⁾	NA	0,00	379,71	14,75	0,00	398,09	30,62
B2 (2)	BRANCA	RURAL	NA	P	0,00	1.141,19	462,43	0,00	1.193,19	476,86
				INT	0,00	736,08	283,94	0,00	767,78	291,45
				FP	0,00	330,97	283,94	0,00	342,37	291,45
	PRÉ-PAGAMENTO	RURAL	NA	NA	0,00	444,91	298,82	0,00	462,02	306,90
	CONVENCIONAL	RURAL	NA	NA	0,00	444,91	298,82	0,00	462,02	306,90
	SCEE - BRANCA	RURAL	NA	P	0,00	1.141,19	6,53	0,00	1.193,19	33,94
				INT	0,00	736,08	18,88	0,00	767,78	33,94
				FP	0,00	330,97	18,88	0,00	342,37	33,94
	SCEE - PRÉ-PAGAMENTO	RURAL	NA	NA	0,00	444,91	17,85	0,00	462,02	33,94
	SCEE - CONVENCIONAL	RURAL	NA	NA	0,00	444,91	17,85	0,00	462,02	33,94

Cont.

SUBGRUPO	MODALIDADE	CLASSE	SUBCLASSE	POSTO	TARIFAS DE APLICAÇÃO			TARIFAS BASE ECONÔMICA		
					TUSD		TE	TUSD		TE
					R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh	R\$/kW	R\$/MWh	R\$/MWh
B3	BRANCA	NA	NA	P	0,00	1.172,84	462,43	0,00	1.226,43	476,86
				INT	0,00	755,07	283,94	0,00	787,72	291,45
				FP	0,00	337,30	283,94	0,00	349,02	291,45
	PRÉ-PAGAMENTO	NA	NA	NA	0,00	444,91	298,82	0,00	462,02	306,90
				CONVENCIONAL	NA	NA	NA	0,00	444,91	298,82
	SCEE - BRANCA	NA	NA	P	0,00	1.172,84	6,53	0,00	1.226,43	33,94
				INT	0,00	755,07	18,88	0,00	787,72	33,94
				FP	0,00	337,30	18,88	0,00	349,02	33,94
SCEE - PRÉ-PAGAMENTO	NA	NA	NA	0,00	444,91	17,85	0,00	462,02	33,94	
SCEE - CONVENCIONAL	NA	NA	NA	NA	0,00	444,91	17,85	0,00	462,02	33,94
B4	CONVENCIONAL	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	B4a – REDE DE DISTRIBUIÇÃO	NA	0,00	244,70	164,35	0,00	254,11	168,80
			B4b – BULBO DE LÂMPADA	NA	0,00	266,95	179,29	0,00	277,21	184,14
	SCEE – CONVENCIONAL	ILUMINAÇÃO PÚBLICA	B4a – REDE DE DISTRIBUIÇÃO	NA	0,00	244,70	9,82	0,00	254,11	18,67
			B4b – BULBO DE LÂMPADA	NA	0,00	266,95	10,71	0,00	277,21	20,37
B	GERAÇÃO	TIPO 1	NA	NA	11,67	0,00	0,00	12,49	0,00	0,00
		TIPO 2	NA	NA	27,97	0,00	0,00	29,93	0,00	0,00

Fonte: ANEEL, 2023d.