

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

BACHARELADO EM ENGENHARIA ELÉTRICA

ISADORA TOMAZ HECK

MANOEL CARLOS OLIVEIRA LIMA

O ATUAL MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

JATAÍ - GO

2022



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO
NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG**

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Isadora Tomaz Heck

Matrícula: 20201020040113

Título do Trabalho: O Atual Mercado de Energia Elétrica no Brasil

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Camilândia - MS, 13 / 02 / 2023.
Local Data



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
SISTEMA INTEGRADO DE BIBLIOTECAS

TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAÇÃO NO REPOSITÓRIO DIGITAL DO IFG - ReDi IFG

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Digital (ReDi IFG), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IFG.

Identificação da Produção Técnico-Científica

- | | |
|--|---|
| ☐ Tese | ☐ Artigo Científico |
| ☐ Dissertação | ☐ Capítulo de Livro |
| ☐ Monografia – Especialização | ☐ Livro |
| ☒ TCC - Graduação | ☐ Trabalho Apresentado em Evento |
| ☐ Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: Manoel Carlos Oliveira Lima

Matrícula: 20131020040313

Título do Trabalho: O Atual Mercado de Energia Elétrica no Brasil

Autorização - Marque uma das opções

1. (X) Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso aberto);
2. () Autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG somente após a data ____/____/____ (Embargo);
3. () Não autorizo disponibilizar meu trabalho no Repositório Digital do IFG (acesso restrito).

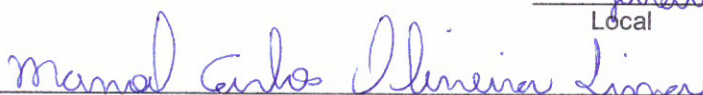
Ao indicar a opção **2 ou 3**, marque a justificativa:

- () O documento está sujeito a registro de patente.
() O documento pode vir a ser publicado como livro, capítulo de livro ou artigo.
() Outra justificativa: _____

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O/A referido/a autor/a declara que:

- i. o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- ii. obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- iii. cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás.



Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Local

Data

13/02/23

ISADORA TOMAZ HECK
MANOEL CARLOS OLIVEIRA LIMA

O ATUAL MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso sob orientação do professor Dr. Marcelo Semensato, submetido ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Goiás (IFG) – Câmpus Jataí como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

JATAÍ - GO

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação na (CIP)

Heck, Isadora Tomaz.

O atual mercado de energia elétrica no Brasil [manuscrito] / Isadora Tomaz Heck; Manoel Carlos Oliveira Lima. -- Jataí: IFG, Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica, 2022.

55 f.; il.

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Semensato.

Bibliografias.

1. Mercado de energia. 2. Setor elétrico. 3. Energia elétrica. I. Lima, Manoel Carlos Oliveira. II. Semensato, Marcelo. III. IFG, Câmpus Jataí. IV. Título.

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Téc.: Aquisição e Tratamento da Informação.
Bibliotecária – Rosy Cristina O. Barbosa – CRB 1/2380 – C. Jataí. Cód. F0018/2023-1.



INSTITUTO FEDERAL
Goiás

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SECRETARIA DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E TECNOLÓGICA
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE GOIÁS
CÂMPUS JATAÍ

Folha de Aprovação

Isadora Tomaz Heck e Manoel Carlos Oliveira Lima

O ATUAL MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Coordenação do Curso de Bacharelado em Engenharia Elétrica do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás – Câmpus Jataí, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica.

Monografia defendida e aprovada, em 15 de dezembro de 2022, pela banca examinadora constituída pelos seguintes membros:

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Marcelo Semensato
Presidente da banca / Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí

Prof. Dr. André Luiz Silva Pereira
Membro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí

Prof. Ma. Patrícia Gomes de Souza Freitas
Membro
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás - Câmpus Jataí

Documento assinado eletronicamente por:

- **Marcelo Semensato**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/02/2023 10:20:51.
- **Patricia Gomes de Souza Freitas**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/02/2023 08:21:10.
- **Andre Luiz Silva Pereira**, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 10/02/2023 04:53:48.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 07/12/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifg.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 353943

Código de Autenticação: 3ca1a65b5b



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Av. Presidente Juscelino Kubitschek, nº 775, Residencial Flamboyant, JATAÍ / GO, CEP 75804-714
(64) 3605-0843 (ramal: 843)

AGRADECIMENTOS

ISADORA

Primeiramente, agradeço a Deus, que está à frente de todas as minhas decisões, sendo lâmpada aos meus passos e luz aos meus caminhos. Pela vida e por ter me sustentado até aqui.

Aos meus pais, Wangna e Canisio, por serem exemplo, alicerce, base dos meus princípios, valores e caráter. Por todo amor e dedicação aos seus filhos, sempre firmes em oração, mostrando os caminhos e dando forças para a realização de nossos sonhos. Eles são a razão de tudo!

Aos meus irmãos, Pablo, Lucas e Matheus, que são meus exemplos de vida e de profissionais excelentes e, também, às minhas cunhadas, pelo incentivo. Parceiros que me ajudaram e apoiaram nos momentos que mais precisei. Também aos meus avós (Iracy e José), tios (Agda e Max), padrinhos (Susy-Ane, Eduardo, Magda, Rezú, Sônia e Jamil), afilhado (João Victor) e demais familiares, pessoas que não mediram esforços para me ajudar nessa trajetória e que, principalmente, sempre estiveram me apoiando em oração.

A Caroline, companheira de vida e maior parceira de todo esse tempo em Jataí, pelos momentos de alegria, paciência, por todo apoio e amor. Sempre me impulsionando como pessoa, profissional e estive firme ao meu lado nos momentos mais difíceis. Isso se estende à Kamille, Lelise, Demilson e toda família, que me acolheram tão bem e torcem por mim.

Ao meu grande amigo, companheiro de graduação e luta, Manoel Carlos, por compartilhar comigo os desafios dessa trajetória, em especial pela dedicação e ajuda para que esse trabalho fosse desenvolvido.

A todos os amigos que trouxeram alegria e leveza a esse período em Jataí, por terem se tornado minha família também. Vivi momentos memoráveis ao lado dessas pessoas e as levarei comigo por onde for. Aos bons e velhos amigos de Cassilândia, que compartilham alegrias e tristezas há tantos anos e seguem ao meu lado nessa caminhada.

Ao professor Dr. Marcelo Semensato pela orientação, pelas fundamentais contribuições, por toda paciência, compreensão e disposição com que conduziu esse trabalho. Também a todos os professores do IFG, pelo conhecimento compartilhado e por nos moldarem como futuros engenheiros.

Aos engenheiros Patrícia e Higor, pessoas por quem tenho muita admiração e respeito, por terem aberto as portas de seu escritório para que eu estagiasse,

compartilhando conhecimento, experiências profissionais e de vida. Por toda paciência que tiveram comigo nesse período e por terem me formado como profissional, com conselhos e ensinamentos valiosos.

AGRADECIMENTOS

MANOEL

Em primeiro lugar, eu agradeço a Deus, aquele que sempre me sustentou e me direcionou em todo o percurso de vida e dentro da minha vida profissional. A Nossa Senhora que sempre intercedeu junto a Deus pra eu pudesse chegar até aqui.

Aos meus pais, Nasson e Maria Magnólia, por serem meus protetores e exemplos, sempre me direcionando e me guiando quando necessário. Sendo meu alicerce moral, me indicando às decisões corretas. Sempre com muito amor, oração e dedicação nunca mediram esforços para me dar a melhor educação. Mãe e Pai, obrigado por tudo!

Agradecimento de coração a minha esposa Lorraine Dáfíny, que sempre acreditou e acredita no meu sucesso profissional. Minha parceira, que sempre me apoiou nos momentos mais difíceis de faculdade, teve paciência, carinho e amor. Me auxiliou não somente em apoio, mas em oração. Obrigado amor!

Aos meus irmãos, Karla Ramile, Pedro Augusto e Ana Luiza, juntamente com minha madrastra Elimar que sempre me impulsionam a chegar aos meus objetivos. Agradeço a minha tia Edna e ao meu primo Rafael que me auxiliaram nas minhas batalhas e ajudaram em todo meu processo. Minha avó Dolvira Franco que é meu exemplo de batalha e luta pelos seus sonhos.

A minha grande amiga, companheira de graduação, Isadora Heck, por estar comigo nos menores a maiores desafios de faculdade, por sempre me apoiar e me ajudar na conquista do meu objetivo em especial para que esse trabalho fosse desenvolvido.

Aos meus amigos, em especial os amigos da igreja, que oram sem cessar pelos meus sonhos e objetivos.

Ao professor Dr. Marcelo Semensato pela orientação, pelas fundamentais contribuições, por toda paciência, compreensão e disposição com conduziu esse trabalho. Estendendo também a todos os professores do IFG, por todo conhecimento acadêmico e experimental que nos auxiliaram a moldar como futuros engenheiros.

"A paciência prova a fidelidade e a fidelidade, comprovada, produz a esperança. E a esperança não engana, porque o amor de Deus foi derramado em nossos corações pelo Espírito Santo que nos foi dado."

(Romanos 5, 4-5)

RESUMO

A proposta do trabalho é um estudo do novo mercado de energia elétrica no Brasil, o qual tem tido um papel muito importante tanto para a economia do país, como para o abastecimento energético brasileiro. Nos últimos anos, com a geração de energia elétrica crescente, tendo em vista mudanças nas normas reguladoras e um maior capital privado nesta área, o mercado de energia tem sofrido mudanças significativas. Este vem se expandindo em grande proporção e o projeto propôs um estudo em relação a história, realidade atual e desafios futuros para os agentes do mercado. O desenvolvimento do projeto buscou demonstrar os conhecimentos já desenvolvidos e enriquecer a pesquisa nesta área.

Palavras-chave: Mercado de Energia. Setor Elétrico. Energia Elétrica.

ABSTRACT

The proposal of the work is a study of the new electric energy market in Brazil, which has had a very important role both for the country's economy and for the Brazilian energy supply. In recent years, with the increasing generation of electricity, in view of changes in the regulatory standards and greater private capital in this area, the electricity market has undergone significant changes. This has been expanding at a great rate and the project proposed a study in relation to history, reality and future challenges for market agents. The development of the project sought to demonstrate the knowledge already developed and enrich research in this area.

Keywords: Energy Market. Electric Sector. Electricity.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – A PRIVATIZAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO	23
FIGURA 2 – AGENTES DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	28
FIGURA 3 – MATRIZ DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL	30
FIGURA 4 – MAPA DO SISTEMA DE TRANSMISSÃO BRASILEIRO	31
FIGURA 5 – CLASSIFICAÇÃO DOS CONSUMIDORES DE ACORDO COM A DEMANDA MÍNIMA	35
FIGURA 6 – AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADA.....	35
FIGURA 7 – TIPOS DE LEILÕES DE ENERGIA	36
FIGURA 8 – AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE.....	39
FIGURA 9 – RELEVÂNCIA DOS CUSTOS.....	41
FIGURA 10 – COMPARATIVO ENTRE ENERGIA CONTRATADA E ENERGIA VERIFICADA	43
FIGURA 11 – ESTRUTURA DOS ÓRGÃOS E AGENTES DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL	45
FIGURA 12 – CONSUMO DO MERCADO CATIVO E LIVRE.....	46
FIGURA 13 – EVOLUÇÃO DO CONSUMO DO MERCADO LIVRE.....	46
FIGURA 14 – DIFERENÇA ENTRE GERAÇÃO DISTRIBUÍDA E AUTOPRODUÇÃO	47
FIGURA 15 – PASSOS MUDANÇA ACR PARA ACL	48

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – VALORES ANUAIS DE REFERÊNCIA ESPECÍFICOS PARA GERAÇÃO DISTRIBUÍDA	29
TABELA 2 – FATURAS E TARIFAS NO MERCADO CATIVO E MERCADO LIVRE	40

LISTA DE SIGLAS

ACR	Ambiente de Contratação Regulada;
ABRACEEL	Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica;
ASMAE	Administradora do Mercado de Energia;
APE	Auto Produção de Energia;
BNDE	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico;
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica;
CNAE	Conselho Nacional de Águas e Energia;
CNAEE	Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica;
CND	Conselho Nacional de Desestatização;
CNPE	Companhia Paulista de Força e Luz;
DNAEE	Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica;
EPE	Empresa de Pesquisa Energética;
FNE	Fundo Nacional de Eletricidade;
IUEE	Imposto Único sobre a Energia Elétrica;
MAE	Mercado Atacadista de Energia;
MME	Ministério de Minas e Energia;
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico;
PCH	Pequena Central Hidrelétrica;
PED	Programa Estadual de Desestatização;
PND	Programa Nacional de Desestatização;
PRODIST	Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
RE-SEB	Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro;

SDEE	Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica;
SIN	Sistema Interligado Nacional;
SINTREL	Sistema de Transmissão de Energia Elétrica;
TUSD	Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição;
TUST	Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
1.1	OBJETIVO GERAL	18
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1.3	ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	18
2	HISTÓRICO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL.....	19
2.1	FORMULAÇÃO E DESENVOLVIMENTO.....	19
2.2	O INÍCIO DA PRIVATIZAÇÃO	23
2.3	A CRISE DE 2001	25
2.4	A REESTRUTURAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO	27
3	O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO E SEUS AGENTES	28
3.1	GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	28
3.2	TRANSMISSÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	31
3.3	DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA	32
3.4	COMERCIALIZAÇÃO - O NOVO AGENTE.....	32
4	O MODELO DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	34
4.1	AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO REGULADA	35
4.1.1	<i>Leilões</i>	36
4.1.1.1	Energia Nova	37
4.1.1.2	Energia Existente	37
4.1.1.3	Energia Reserva	38
4.1.1.4	Energia Transmissão.....	38
4.2	AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE	39
4.3	OS DESAFIOS DO MERCADO E A GARANTIA DO ABASTECIMENTO.....	41
4.4	MECANISMO DE REALOCAÇÃO DE ENERGIA (MRE).....	42
4.5	MERCADO DE CURTO PRAZO E PREÇO DE LIQUIDAÇÃO DE DIFERENÇAS (PLD)..	43
5	MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NA PRÁTICA.....	45
6	CONCLUSÃO.....	51

1 INTRODUÇÃO

A virada de século mais recente, XX para XXI, é marcada pela ocorrência de uma crise de energia elétrica no Brasil. Tendo em vista um risco de déficit de eletricidade próximo, foi necessário um plano de racionamento de energia para evitar “apagões”, isso afetou diretamente a economia e a sociedade brasileira, alterando as dinâmicas de geração, transmissão, distribuição e comercialização do setor (GARCIA, 2011).

Essa problemática não se desencadeou por acaso. Até meados de 1990, o setor elétrico era baseado em empresas estatais, na maioria dos casos, e suas atividades eram verticalizadas, ou seja, uma empresa era responsável pela geração, transmissão e distribuição. As tarifações e regulações aos consumidores aconteciam por entidades governamentais ou propriamente pela empresa.

O modelo tradicional passou por questionamentos, acerca de diversos aspectos, como: investimentos no setor; alocação de riscos aos consumidores; falta de poder de escolha dos consumidores; tarifas muito discrepantes entre diferentes regiões; subsídios cruzados entre classes de consumidores; manipulação de tarifas com viés político; surgimento de tecnologias mais eficientes que encontravam barreiras; dívida pública excessiva, minando a capacidade de investimentos de empresas estatais; esgotamento do modelo de investimentos em países com demanda caracterizada por rápido crescimento, com necessidade de atrair capital privado, etc. (MOREIRA, 2016).

Em decorrência destes diversos fatores, nos anos seguintes teve início um rompimento com esse modelo tradicional, onde o estado tem uma autonomia soberana sobre o mercado. Empresas privadas começaram a voltar o olhar a esta demanda, ocorrendo assim uma descentralização deste mercado.

Com o início de um novo ciclo, os processos de reestruturação da energia acarretaram em um déficit energético. Através da inserção de empresas privadas nesse processo e, agora, uma melhor regulação do estado, o mercado de energia elétrica passou a ser um importante agente no mercado do país.

Neste projeto, será abordado um estudo do atual mercado, alinhado ao desenvolvimento tecnológico da área. O conceito de geração distribuída entra cada vez mais no espaço e no projeto de muitas empresas. Com isso, o consumidor do antigo setor se torna também um agente de geração e isso movimenta o mercado como um todo.

Apesar do crescimento do mercado em questão, é de suma importância auxiliar os agentes deste mercado, seja na geração, distribuição e consumo, ou até mesmo os próprios

agentes, para que as tomadas de decisão possam aliviar os riscos e estratégias de negociações de energia elétrica.

Dentro desse entendimento de que há riscos se tratando de um mercado que busca a sua reestruturação, apesar dos avanços, é necessário questionar a sua atual organização e estrutura e até mesmo como se comporta em relação à oferta-demanda que cresce à medida que a energia elétrica se torna acessível à população, por meio de medidas do Governo. Estima-se que o consumo total de energia elétrica deve aumentar cerca de 50% a mais do que a economia do Brasil até 2026, segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE). O consumo final de energia cresce à taxa média de 1,9% durante os anos de 2016 e 2026 (CCEE¹, 2019).

Assim, o projeto teve como objetivo descrever e analisar como se configura o novo mercado de energia elétrica, compreendendo os conceitos iniciais, o início e o crescimento até os tempos atuais. Para isso se fez necessário a análise do histórico do mercado, entender a disposição dos principais agentes para que fosse possível analisar os desafios do mercado.

O mercado se iniciou tímido, em 1999, com apenas duas empresas aderindo à liberdade de fornecimento. Após vinte anos, a inserção do capital privado se tornou peça chave de crescimento do setor, o mercado livre impacta de forma particular quase um terço da carga elétrica do Brasil e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) conta com mais de 7,5 mil agentes. O que traz ainda mais desafios e oportunidades (CCEE¹, 2019).

O projeto apresenta esse mercado ainda em crescimento. Sendo que, inicialmente foi apresentado um breve histórico do seu surgimento, tendo em vista os vários eventos e marcos regulatórios. Após esse histórico, é necessário que se coloque as configurações desse mercado, se atentando aos agentes e as suas etapas de operação. Em seu desenvolvimento, a pesquisa expõe as etapas e divisões do mercado no seu estado atual. Dentro dessas configurações é importante adentrar no entendimento dos riscos e as dificuldades que o mercado passa nos dias atuais, sendo estes no âmbito financeiro ou no abastecimento de seus consumidores.

Por fim, analisando esses riscos, propõem-se as estratégias necessárias para melhorias e apresenta-se possibilidades de como o mercado irá se configurar no futuro, ou seja, qual a expectativa do próprio mercado para um futuro próximo.

1.1 Objetivo geral

O objetivo geral do trabalho é descrever e analisar como se configura o novo mercado de energia elétrica brasileiro, compreendendo conceitos iniciais e ideias para o desenvolvimento deste.

1.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos são:

- Estudar e analisar um breve histórico do mercado de energia do Brasil.
- Aprimorar o conhecimento da atuação do Sistema Brasileiro de Transmissão e Distribuição de Energia.
- Compreender o funcionamento do chamado Mercado Livre e Cativo de Energia Elétrica.
- Analisar o comportamento dos agentes do Mercado atual: produtor independente, comercializador e consumidor livre.
- Investigar potenciais estratégias e desafios do Mercado Livre de Energia Elétrica Brasileiro.

1.3 Organização do trabalho

O trabalho foi dividido em 5 capítulos, sendo que o primeiro é a introdução. O segundo capítulo aborda o histórico do setor elétrico brasileiro, desde o seu surgimento no século XIX, até a sua reestruturação. O terceiro capítulo aborda sobre os agentes do setor elétrico, suas principais atividades e atribuições no cenário nacional. O quarto capítulo discorre sobre o modelo de comercialização de energia elétrica e sua organização enquanto mercado. O quinto capítulo demonstra como o mercado de energia elétrica funciona na prática e todas as articulações que ocorrem nesse cenário.

2 HISTÓRICO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

O mercado de energia elétrica, em sua base atual de economia, já possui mais de 20 anos. Para compreender melhor como ele se desenvolve nos dias atuais, é necessário analisar o cenário que o Brasil vivia para que houvesse a necessidade de criação do mesmo. Neste contexto é importante entender a chegada da eletricidade no Brasil, o desenvolvimento do setor elétrico e, principalmente, a evolução da sua regulamentação até a sua reestruturação.

2.1 Formulação e desenvolvimento

O primeiro marco, é a própria chegada da energia elétrica em nosso país, no final do século XIX no mesmo instante em que inicia seu processo comercial na Europa (LORENZO, 2001). D. Pedro II após uma visita à Exposição de Filadélfia em 1876, voltou para o Brasil empolgado com a energia elétrica e a partir disso permitiu que Thomas Edison introduzisse suas ideias no Brasil. Em 1879, foi introduzida a energia elétrica no Brasil, a partir da iluminação elétrica na estação central da estrada de ferro D. Pedro II, que futuramente se tornou Central do Brasil, no Rio de Janeiro (SILVA, 2006).

Inicialmente, a energia tinha sua utilização bem limitada, além de serviços públicos como iluminação, era restrita também a atividades fabris. Na parte final de 1890, o Brasil possuía poucas empresas de energia elétrica que se restringiam à participação nos serviços públicos e nas fábricas, porém essas empresas não possuíam qualquer tipo de organização (GOMES; VIEIRA, 2009).

Por suas riquezas naturais, principalmente em relação à produção de café, o Brasil necessitou de uma evolução no setor de energia elétrica. Com o aumento das suas atividades em vários ramos, dentre eles a indústria, concessionárias estrangeiras começaram a investir seus recursos no país, sendo que as principais foram: a *holding* Brazilian Traction, Light and Power Company Limited, que era responsável pela geração e distribuição nas cidades do Rio de Janeiro, São Paulo e locais próximos, e a American Share Foreign Power Company (Amforp), que era responsável pelas demais localidades. No começo de 1920, as empresas Light e Amforp tinham a maior influência, sendo monopólio do setor (LORENZO, 2001, apud FELICIANO, 1988).

Durante o começo da década de 1930, as empresas em questão, que detinham o poder sobre a energia, começaram a sofrer questionamentos no meio público, principalmente em meio à imprensa. Devido a falta de regulamentação da época, a

autonomia dessas empresas em relação a custos das tarifas, concessões de produtos e bens cedidas a essas empresas e grandes lucros gerados por elas, colocaram em debate a autonomia das mesmas. É a partir desse ponto que se inicia a narrativa de que o estado deveria intervir em relação à autonomia dos grupos privados dominantes, com objetivo de reduzir preços e controlar a imposição que essas empresas tinham no setor elétrico.

É importante ressaltar que a tarifa que vigorava na época, como não havia uma regulamentação, era definida pelas empresas prestadoras do serviço de geração e distribuição de energia. Elas definiam o valor a ser cobrado sem qualquer interferência governamental. Tempos depois, com o surgimento de uma regulamentação, ainda que fosse só um indício, houve um reajuste nas tarifas de 50% do valor de cotação do ouro. Esse método de tarifa foi denominado na época como "Cláusula do Ouro", pois variava de acordo com a cotação do ouro da época (CUBEROS, 2008).

É a partir dessa inquietação da população com relação aos preços altos das empresas privadas que investem no país e o incentivo de que o poder público deveria intervir, que começa a nascer as primeiras regulações no Setor de Energia Elétrica. Constitui-se então um dos principais marcos no que se diz em instituição no setor, que foi o chamado "Código de Águas", que trouxe mudanças na utilização e regulamentação da principal fonte de geração de energia: a água. O Código de Águas trouxe mudanças importantes na legislação sobre o uso dos recursos hídricos, regulamentando a sua utilização e propriedade, dispondo sobre a outorga das autorizações e concessões para exploração dos serviços de energia elétrica, controlava as questões relativas a tarifas do setor e cuidava da própria competência dos estados na ação do código (CORRÊA, 2005).

Na parte tarifária, o código trouxe grandes alterações. No ano de 1933, as empresas do setor possuíam uma liberdade nas tarifas que as possibilitaram basear suas tarifas na cotação do ouro, caracterizando, assim, uma correção monetária embutida, a "Cláusula do Ouro". A partir do decreto foi proibido qualquer tipo de contrato que estabelecia pagamentos com o tipo de tarifa ouro ou em outra moeda que não fosse a do Brasil. Após um ano e meio, o código estabeleceu, definitivamente, tarifas fixas a partir do serviço de custo. Na parte de concessões, o código trouxe mudanças que direcionaram ao Governo Federal o comando do uso dos cursos e quedas d'água e o abastecimento de energia elétrica. Vale destacar que esse projeto para regulamentar a água já se arrastava desde 1907 (LORENZO, 2001).

A partir da difusão do Código das Águas, dá-se início então ao Conselho de Águas e Energia, o CNAE, pelo Decreto-lei n.º 1.285/193, que no mesmo ano passou a se chamar

Conselho Nacional de Água e Energia Elétrica, o CNAEE. Este atuou em todo o país e era subordinado à Presidência da República, que passou a controlar todos os assuntos relacionados ao setor elétrico. Houve uma grande revisão de contratos e de algumas concessões que já existiam, o que acarretou uma grande manifestação das empresas, que se viam com falta de estímulo para investirem, por falta de capital, além da contínua alta do preço que o país passava em relação à sua nova regulamentação. Essa falta de capital e, por consequência, de investimento, fez com que se dividissem duas correntes de pensamentos, sendo os privatistas e nacionalistas (AMARAL, 2007).

Após a criação do CNAEE, com a responsabilidade do Governo Federal, foi criada em 1945, a primeira empresa estatal de geração de energia elétrica, a Companhia Elétrica de São Francisco (Chesf), essa empresa atendeu às necessidades de energia muito fortes na região do nordeste. Os Governos estaduais ficaram responsáveis pelos sistemas de distribuição (CORRÊA, 2005).

O Estado começa a se organizar cada vez mais, tendo a necessidade de aumento devido à constante demanda do setor, com isso cria-se o Plano Nacional de Eletrificação que tinha como principais objetivos uma integração das regiões elétricas através do sistema de transmissão e uma avaliação de recursos para o setor. Nesse contexto, o plano tinha diretrizes para a criação de um Fundo Nacional de Eletricidade (FNE), da Eletrobrás e a ideia de aproximação com os produtores de bens e equipamentos elétricos. Mas essas diretrizes foram contestadas e devido a manifestações das empresas estrangeiras, o plano não foi aprovado na sua totalidade, sobrando apenas o Fundo Federal de Eletricidade (FNE). Esse Fundo só foi possível devido a recursos gerados de um Imposto Único sobre a Energia Elétrica (IUEE), originado em 1955 (LORENZO, 2001).

Com a mudança do Governo, após a morte de Vargas, o país passa por um momento político crítico que teve por consequência a presidência de Juscelino Kubitschek. No ano de 1956, o país passa por um crescimento econômico, o chamado Plano Metas de JK (1956-1961) e, por consequência, o setor elétrico cresce com novos projetos, construções de mais hidrelétricas e investimentos no sistema de transmissão do país. Segundo Garcia (2011), dos investimentos deste plano, 43,4% destinavam-se à área energética, sendo 23,7% para projetos de eletricidade e 19,7% para outras formas de energia. O Governo então dá um passo à organização regulatória com a criação do Ministério de Minas e Energia (MME), do Departamento de Águas e Energia Elétrica (DNAEE) e da Eletrobrás. É importante ressaltar que para essa consolidação econômica, o Governo se utilizou do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico, o BNDE.

Em 1964, o Brasil entrou no período denominado “Regime Militar”, que simultâneo à criação da Eletrobrás, fez com que o país passasse por um novo período no setor elétrico. Com o olhar concentrado quase como um todo para o Estado, o Brasil aumentou seus investimentos e, conseqüentemente, o setor elétrico foi impactado. O período denominado “Milagre Brasileiro” teve a mudança tarifária como um dos parâmetros importantes para o setor, que possibilitou maiores investimentos e recolhimento de recursos (LORENZO, 2001).

Essa mudança tarifária foi caracterizada por um realismo nas tarifas, segundo Garcia (2011), era estabelecido a garantia de 10 a 12% do capital que era investido através de reajustes no preço da energia de acordo com a inflação. Ainda em 1964, a nacionalização teve o seu processo de consolidação quando a Eletrobrás, que era coordenada pelo Governo, adquiriu a Amforp, empresa privada que ainda era detentora de um espaço dentro do setor. Quinze anos depois também foi adquirida a Light, destacando assim uma forte influência do estado no setor. A Amforp perde seu controle também nos estados onde tinha ainda determinada influência dentro da distribuição, então os estados assumem a parte de distribuição.

Na consolidação desta virada econômica e política, na qual o Estado dominava o setor, algumas empresas de geração foram criadas: Eletrosul e Eletronorte, para atender as regiões sul e norte, respectivamente, e ainda a importante construção de Itaipu, após promulgação da Lei nº. 5.899, promulgada em 1973, que ficou conhecida como “Lei de Itaipu”. A Eletrobrás, nesse processo, tinha o controle das empresas geradoras: Chesf, Furnas (criada anteriormente no auge da crise energética), Eletrosul e Eletronorte. O estado se manteve no controle da distribuição, junto às suas empresas. Pode-se dizer que o setor passa a ter uma organização dentro do país onde, todos com seus interesses específicos, buscavam as respectivas influências: o Governo Federal na geração e os Governos estaduais na distribuição.

Entre as décadas de 70 e 80, houve o período de transição completa no setor e, além de ter influência total do Governo, foi um período de maior investimento, mas ao final de 1979, ainda marcada por uma crise do petróleo e desvalorização do Cruzeiro, o Brasil passa por uma crise no setor. As empresas do setor estavam endividadas por empréstimos feitos e a partir disso não conseguiam se desenvolver e muitas obras tiveram que ser paradas. O Governo da época então ativou políticas para controlar a crise, uma delas foi o congelamento de tarifas para controlar a inflação, o que não teve êxito, pois as empresas que tinham lucros em suas contas, transferiram recursos para as que não

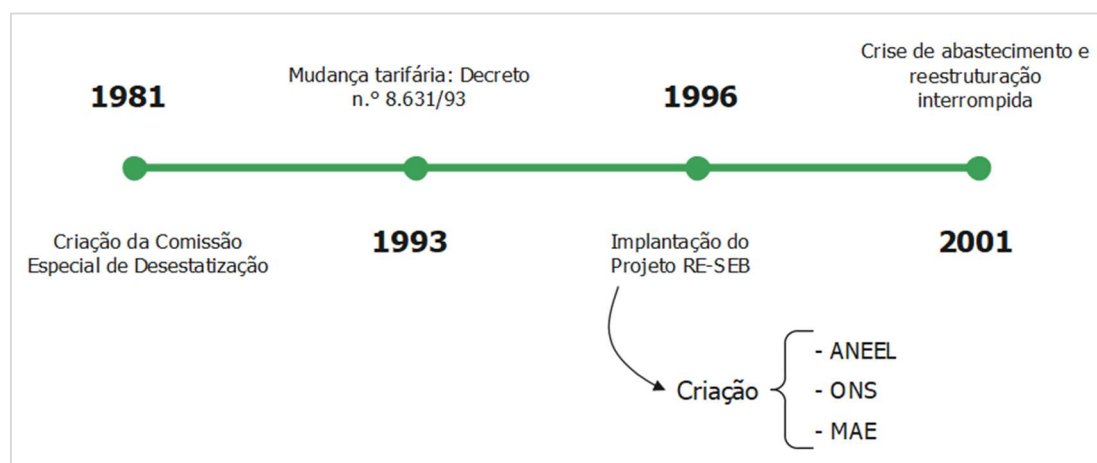
possuíam, agravando ainda mais a crise no setor. Após o insucesso, a Eletrobrás começa um projeto de discussão sobre os problemas do setor. Estes debates e fóruns receberam o nome de “Revise”, mas, para frustração do Governo, não teve sucesso. As empresas estaduais de distribuição deixaram de pagar tributos, contribuindo para o aumento da crise (CARNEIRO, 2000).

A década de 90 entra com uma forte crise no setor elétrico brasileiro, onde houve o endividamento das empresas e, por consequência, a falta de investimento no setor, havendo a possibilidade de uma iminente crise de abastecimento. O Brasil passa pela necessidade de um novo pensamento para que possa suprir as necessidades do setor.

2.2 O início da privatização

O processo de privatização já havia se iniciado nos anos 80, precisamente em 1981, com a criação de uma comissão voltada para este objetivo, a Comissão Especial de Desestatização. Nesse período a crise energética já estava evidenciada e foi agravada nos anos posteriores (LORENZO, 2001). A figura 1 mostra, em ordem cronológica, os acontecimentos marcantes envolvidos nesse processo de privatização.

Figura 1 – A privatização do setor elétrico



Fonte: Autores (2022).

Em 1990, o Brasil vivenciou uma severa crise no setor elétrico após o endividamento progressivo das empresas estatais e consequente inadimplência generalizada das mesmas. O país necessitava de uma solução e a privatização passou a se tornar uma possibilidade.

Pode-se dizer que em 1990 o modelo atual do setor elétrico começou a se reestruturar. Neste período, o Governo começa a descentralizar as ações de serviços

públicos por meio de concessões, medidas essas que incluíam também o setor de energia elétrica. O Governo Federal iniciou um plano de transição do modelo estatal para um modelo de mercado. Para dar início a esse processo, no Governo de Itamar Franco foi decretada a Lei n.º 8.631/93, que em resumo modificou a parte tarifária do setor. É importante mencionar que o modelo tarifário em vigor na época, sob a Lei n.º 1.383/74, tinha por característica a tarifa única para todo país, tendo como objetivo reduzir a desigualdade. O decreto n.º 8.631/93 pôs fim a essa equalização tarifária, partindo de uma política tarifária contemplando contrato de suprimento entre geradoras e distribuidoras de energia. Aliados a nova política de privatização, foram decretos importantes para época: o 915/93, que permitia a criação de consórcios de geração hidrelétrica entre as concessionárias e autoprodutores, e o decreto 1.009/93, criando o Sistema de Transmissão de Energia Elétrica (Sintrel) (PIRES, 2000).

Neste contexto, já no Governo de Fernando Henrique Cardoso, é criado o Programa Nacional de Desestatização (PND), que possuía como seu maior objetivo a mudança das atividades públicas para privadas, incluindo as empresas do setor. Alguns estados, paralelamente em suas assembleias legislativas, davam segmento com o Programa Estadual de Desestatização (PED). Durante este mesmo período o PND criou o Conselho Nacional de Desestatização (CND), isso possibilitou uma melhor agilidade nos processos de desestatização no país (COSTA; PECI, 1999).

Na busca de criar um mercado competitivo, foi implantado o projeto RE-SEB (Projeto de Reestruturação do Setor Elétrico Brasileiro) pelo Ministério de Minas e Energia. Tal projeto foi desenvolvido de agosto de 1996 a dezembro de 1998 e trouxe propostas como:

- 1) Desverticalização do setor - separando as atividades competitivas, como geração e comercialização, das atividades reguladas, por conta dos monopólios naturais (transmissão e distribuição), estimulando a competição na oferta e comercialização de energia elétrica.
- 2) Privatização - tendo um papel importante na limitação do Governo nas políticas energéticas e direcionando-o para políticas de regulamentação e fiscalização das atividades. Nesse processo foi criado a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL).
- 3) Criação de um operador independente dos sistemas de geração e transmissão - Operador Nacional de Sistemas (ONS).
- 4) Criação do Mercado Atacadista de Energia (MAE).

5) Incentivo da participação da demanda no mercado de energia elétrica.

Com a instituição da ANEEL, por meio da Lei n.º 9.427/96, foi extinto o Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica (DNAEE). A ANEEL, autarquia sob regime especial, seguindo políticas e diretrizes governamentais, passou a ser responsável pela regulação e fiscalização da produção, transmissão e comercialização de energia elétrica. (GARCIA, 2011)

Os órgãos também criados nessa reformulação, ONS e MAE, eram regulados e fiscalizados pela ANEEL e, juntos, tiveram um papel importante para implantação desse novo mercado dentro do setor elétrico. O ONS tinha como função a operação e coordenação do sistema, bem como o planejamento de ampliações nas instalações. Ainda neste processo, em 1997, foi implantado o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), que teve um objetivo na reformulação das políticas do setor (LORENZO, 2001).

É importante salientar que, durante esse processo, houve um fator que se desenvolveu e se tornou um marco para a energia elétrica do país. O Brasil, em seu desenvolvimento de geração de energia elétrica, concentrou-se em sua maior riqueza energética: a água. Com a demanda por energia elétrica crescendo e a capacidade de geração diminuindo, devido à baixa dos reservatórios utilizados pelas usinas hidrelétricas, iniciou-se no país uma crise de abastecimento de energia elétrica, tendo seu estopim em 2000. Este fator fez com que o desenvolvimento que se expandia para o novo comércio e reestruturação do setor tivesse que ser interrompido.

2.3 A crise de 2001

Entre as mudanças trazidas pela década de 90, a inserção do produtor independente e consumidor livre foram de grande importância para o mercado de energia elétrica. A liberdade do consumidor de poder comprar energia sem a obrigatoriedade de ser consumidor cativo das concessionárias, fez com que o interesse de empresas privadas aumentasse dentro do setor e, assim, a transição entre estatais e empresas privadas fosse facilitada. Porém esse processo só foi efetivado em 1999 que, segundo CCEE¹ (2019), foi o ano em que nasceu o mercado de energia elétrica no Brasil, com a instituição da Administradora do Mercado de Energia (Asmae) e logo após o surgimento dos dois primeiros consumidores livres no país: Carbocloro e Volkswagen.

Neste processo, em efetivo, o Estado iniciava a transição de agente do mercado para regulador, com a inserção do produtor independente, comercializador, consumidor

livre e de um mercado. Sendo assim, como regulador, o Estado assumia o direcionamento de medidas de desenvolvimento e a regulação do setor.

O grande problema na transição foi a demanda de energia, num momento em que a privatização ainda não havia sido efetuada e os incentivos à iniciativa privada no setor eram escassos. O Governo não tinha condições de investir nas obras planejadas e, de certa forma, impedia a expansão do parque gerador. Então a demanda por energia, ou seja, o consumo cresceu mais do que a capacidade instalada no Brasil, o que teve como consequência um déficit na oferta de energia.

Em 2001, o país passou por uma crise hídrica, com precipitações pluviométricas inferiores ao esperado, comprometendo os principais reservatórios de usinas hidrelétricas, que atingiram níveis críticos. Sabe-se que a matriz energética brasileira era majoritariamente hidrelétrica, então o Governo precisava se posicionar diante disso e foi instituído um racionamento, uma vez que não havia mais oferta de energia disponível (CUBEROS, 2008).

Segundo ABRADÉE (2021), alguns fatores contribuíram para que houvesse o racionamento, entre eles, a falta de planejamento efetivo e também de monitoramento eficaz centralizado. Vale ressaltar que, anteriormente, grande parte das empresas de geração e transmissão de energia elétrica eram controladas pelo Governo e isso era utilizado como mecanismo de políticas governamentais. Com isso, apenas o Governo obtinha resultados favoráveis para suas políticas e as empresas sofreram um déficit de recursos para investimentos (CUBEROS, 2008).

O período do racionamento foi diferente para determinadas regiões. Para consumidores dos Sistemas Interligados das regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, foi compreendido entre 1º de junho de 2001 a 28 de fevereiro de 2002. Já para os consumidores do Sistema Interligado da região Norte, sendo os estados do Pará, Tocantins e parte do Maranhão, o período ocorreu entre 1º de julho de 2001 a 31 de dezembro de 2001.

Houve uma melhora nos índices pluviométricos e as metas de redução de consumo foram, de certa forma, atingidas. A falta de oferta de energia foi controlada e situações de interrupção de fornecimento foram evitadas, findando, assim, o racionamento.

2.4 A reestruturação do setor elétrico

Após o grande racionamento vivido em 2001, o Brasil dá seus primeiros passos para a reestruturação do setor elétrico, almejando melhorias no controle e supervisão do sistema, bem como reduzir faltas de energia, garantindo condições seguras de abastecimento.

Sabe-se que anteriormente as funções de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, eram verticalizadas, ou seja, uma mesma empresa executava todas essas funções, sendo que, na maioria dos casos, eram estatais. Nessa reestruturação, uma medida relevante foi a desverticalização da indústria de energia elétrica, segregando essas atividades.

De acordo com a ABRADEE (2021), o atual setor elétrico brasileiro se caracteriza por:

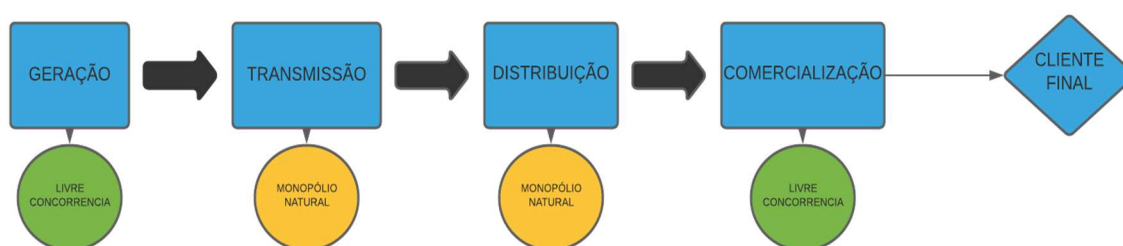
- Desverticalização da indústria de energia elétrica;
- Coexistência de empresas públicas e privadas;
- Planejamento e operação centralizados; regulação das atividades de transmissão e distribuição pelo regime de incentivos, ao invés do “custo do serviço”;
- Regulação da atividade de geração para empreendimentos antigos;
- Concorrência na atividade de geração para empreendimentos novos;
- Coexistência de consumidores cativos e livres;
- Livres negociações entre geradores, comercializadores e consumidores livres;
- Leilões regulados para contratação de energia para as distribuidoras, que fornecem energia aos consumidores cativos;
- Preços da energia elétrica (*commodity*) separados dos preços do seu transporte (uso do fio);
- Preços distintos para cada área de concessão, em substituição à equalização tarifária de outrora;
- Mecanismos de regulação contratuais para compartilhamento de ganhos de produtividade nos setores de transmissão e distribuição.

3 O SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO E SEUS AGENTES

No processo de reestruturação do setor elétrico, iniciado com o projeto RE-SEB em 1996, as primeiras mudanças envolvem a fragmentação das principais atividades dos agentes do setor e, também, a inserção de novos agentes no processo. Sendo assim, geração, transmissão, distribuição e comercialização passam a ter novas configurações e atividades independentes.

Com as mudanças realizadas a partir da constituição do novo mercado de energia elétrica, os agentes passam a ter novas configurações e houve a inserção de novos agentes no processo. A geração possui papel diferente e, principalmente, responsabilidades diferentes dentro do sistema, devido à mudança de comando e atribuições. Como pode-se observar na figura 2, a geração e comercialização têm papéis importantes no novo conceito de mercado livre.

Figura 2 – Agentes do mercado de energia elétrica



Fonte: Autores (2022).

A livre concorrência faz com que o mercado se torne competitivo em seus polos e, com isso, possa gerar investimentos e lucros. Além disso, com a inovação do mercado, a exigência de comercializadores começa a ganhar mais força. A compreensão dos agentes do mercado facilita no entendimento do mercado como um todo, tendo em vista seus históricos de processos até a constituição do sistema atual.

3.1 Geração de Energia Elétrica

A geração de energia é um agente que passou por modificações durante os anos, desde a chegada da eletricidade no Brasil, visto em outros capítulos. Dentro do mercado atual a geração é responsável pela produção de energia, injetando-a nos meios de transmissão, sendo comercializada pelos agentes de geração dentro do ambiente cativo ou livre. Esses dois ambientes serão abordados com maior profundidade nos próximos

capítulos, mas em resumo, se diferenciam pela liberdade de comercialização de que um se opõe ao outro.

A geração de energia teve modificações durante os anos em seus meios de produção e gerenciamento até os dias atuais. Como já foi mencionado, o início da produção de energia elétrica no Brasil era predominante de empresas privadas por meio das riquezas hídricas. As empresas Light e Amforp tinham o monopólio do setor como um todo, sendo que, na geração, sua base era hidrelétrica.

No que diz respeito às fontes energéticas que regeram e regem o Brasil na sua produção energética, a água é a mais utilizada entre as demais. A usina hidrelétrica foi e ainda é a mais utilizada devido à riqueza hídrica nacional, porém a primeira usina instalada no Brasil foi a termelétrica que alimentava a iluminação da estação central da estrada de ferro D. Pedro II em 1983. No mesmo ano foi construída a primeira hidrelétrica para atender uma mineração em Minas Gerais.

Hoje a geração de energia elétrica no Brasil ainda possui como fonte principal as redes hídricas, no entanto, o crescimento das chamadas Gerações Distribuídas (GD) tem movimentado e dado espaço para outras fontes. Em 2018 o setor teve uma grande conquista definida pelo Ministério de Minas e Energia (MME), que foram os novos Valores Anuais de Referência Específicos (VRES) para as GD. Estes valores podem ser observados na tabela 1.

Tabela 1 – Valores Anuais de Referência Específicos para Geração Distribuída

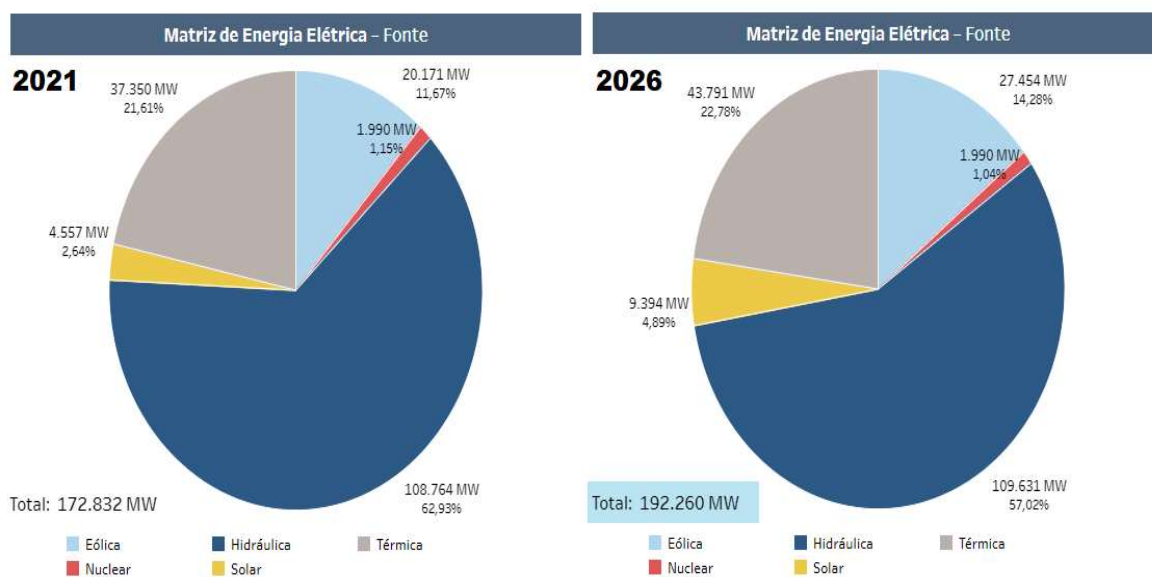
Fonte de Energia	Valor (R\$/MWh)
Eólica	296,00
PCH/CGH	360,00
Biomassa residual	349,00
Biogás	390,00
Gás natural	451,00
Solar fotovoltaica	446,00
Biomassa dedicada	537,00
Resíduos sólidos urbanos	561,00

Fonte: DUARTE (2018).

Além disso, a Lei 10.848/2004 e a portaria MME nº 538/2015 permitem que as distribuidoras de energia elétrica possam contratar fontes de GD com maior facilidade onde elas necessitem.

É possível analisar a Matriz de Energia Elétrica do Brasil no ano de 2021 e a projeção para 2026 através da figura 3.

Figura 3 – Matriz de Energia Elétrica no Brasil



Fonte: ONS (2022)

Quando se coloca a geração como um agente de mercado, ela se classifica da seguinte forma: Concessionárias de Serviço Público de Geração (CSPG); Produtores Independentes de Energia Elétrica (PIE) e Autoprodutores (AP) (BRAGA, 2018).

O crescimento das GD impacta fortemente no mercado, apesar de ainda não estarem no topo devido a riqueza hídrica. A comercialização da geração começa a se destacar e mais empresas têm investido em geração de energia elétrica para comercialização da mesma.

Outro fator que interferiu no aumento do investimento em outras fontes, se deve a crise hídrica que o Brasil enfrenta, a maior em 91 anos. O Governo Federal tomou medidas para controle da crise, para que o país não passasse por uma nova recessão de energia elétrica. Uma das medidas adotadas foi de encontro a um maior incentivo das gerações distribuídas e um investimento potencial em termelétricas.

Como verificou-se anteriormente na breve história do mercado voltado para energia elétrica no país, nota-se que atualmente houve um domínio das empresas privadas em relação às estatais no país. Apesar disso, o Governo ainda possui a maior empresa brasileira de geração de energia elétrica: a Eletrobrás. Segundo a mesma, a capacidade instalada atingiu 50.503 MW no 2T2021, representando 29% da energia total instalada no Brasil. Outras empresas importantes compõem a geração brasileira: AES Brasil, Eneva, EDP Brasil e demais.

Esse fator pode ser alterado nos próximos anos, uma vez que o atual Governo já tem discutido em seus projetos a privatização da Eletrobras como medida para os próximos anos.

3.2 Transmissão de Energia Elétrica

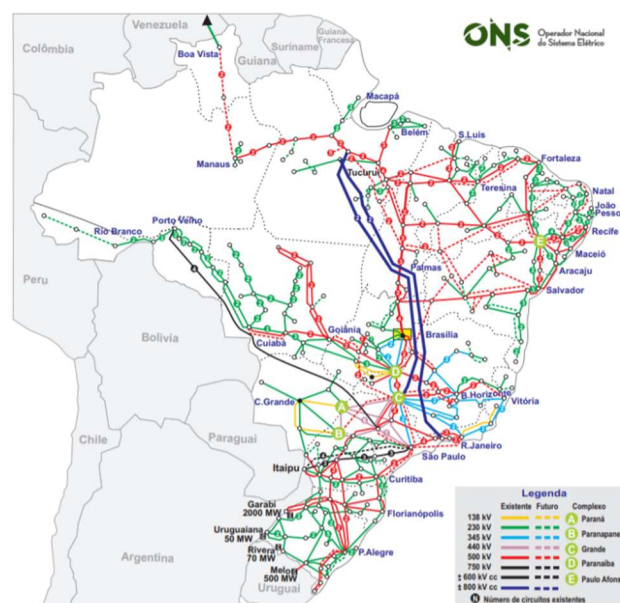
O sistema atual de energia elétrica é baseado em grandes unidades de geração que transmitem energia através de sistemas de transmissão de alta tensão, que é então distribuída para sistemas de distribuição de média e baixa tensão. Portanto, o sistema de transmissão transporta a energia proveniente de usinas geradoras e a entrega às redes de distribuição até que chegue ao consumidor final (ABRADEE, 2021).

De acordo com ONS (2022), o Sistema Interligado Nacional (SIN) é um sistema de produção e transmissão de energia elétrica, sendo hidro-termo-eólico, porém com predominância de usinas hidrelétricas. A coordenação e controle de sua operação ficam a cargo do ONS, sob a fiscalização e regulação da ANEEL.

O SIN se divide em quatro regiões, chamadas de subsistemas. São estes: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e maior parte da região Norte. Tais subsistemas são conectados através da malha de transmissão.

O segmento de transmissão de energia elétrica no Brasil, segundo ABRADÉE (2021), dispõe de 156 concessionárias licitadas, que administram e operam aproximadamente 145.000km de linhas de transmissão, que operam a níveis de tensão superiores a 230kV, conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Mapa do sistema de transmissão brasileiro



Fonte: ONS (2019).

O Plano da Operação Elétrica de Médio Prazo do SIN – PAR/PEL avalia o desempenho do SIN, no horizonte de cinco anos. De acordo com os estudos elaborados para o ciclo 2022-2026, espera-se que a extensão da rede básica de transmissão chegue a 191.209 km no ano de 2026.

As tarifas desse segmento são reguladas e fiscalizadas pela ANEEL, esta que também realiza leilões para contratação concessão de concessionárias para construção, operação e manutenção de linhas de transmissão.

3.3 Distribuição de Energia Elétrica

O sistema de distribuição é responsável por rebaixar a tensão da energia elétrica proveniente dos sistemas de transmissão ou unidades geradoras de pequeno e médio porte, e distribuir a energia elétrica ao consumidor final, que se divide em: grandes, médios e pequenos consumidores. Essas unidades geradoras injetam sua produção nas redes do sistema de distribuição. Os níveis de tensão em que o sistema opera são classificados em: alta tensão (superior a 69 kV e inferior a 230 kV), média tensão (superior a 1 kV e inferior a 69 kV) e baixa tensão (igual ou inferior a 1 kV) (ABRADEE, 2021).

O sistema de distribuição nacional conta com 53 concessionárias, que operam e administram as linhas de transmissão abaixo de 230 kV e redes de distribuição de média e baixa tensão (ABRADEE, 2021). A regulação de quase todo o setor cabe à ANEEL, sendo que as atividades técnicas são normatizadas e padronizadas através de documentos elaborados pela mesma, chamados de Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional (Prodist).

Podemos citar, dentre as atividades reguladas e fiscalizadas pela ANEEL, o nível de tensão em Sistemas de Distribuição de Energia Elétrica (SDEE). Estes quesitos estão presentes no Módulo 8 do Prodist, em que são estabelecidos procedimentos relacionados à qualidade de energia, onde se aborda a qualidade do serviço prestado e do produto entregue (ANEEL², 2022).

3.4 Comercialização - O novo agente

A grande transformação que foi instaurada com a instituição desse novo mercado de energia elétrica é a possibilidade de comercialização da energia elétrica com livre

concorrência. Nesse contexto, houveram alterações nos agentes pré-existent e a inserção de um novo agente, o comercializador, que tem o objetivo de solucionar problemas antigos da contratação de energia elétrica, criando uma maior facilidade e eficiência nas negociações entre outros comercializadores e distribuidores.

O comércio de energia elétrica pode ocorrer de forma livre ou com preços e quantitativos pré-determinados pelo poder público. Ambas as formas dentro do Sistema Interligado Nacional, são operados pela CCEE e regulamentados pela ANEEL (BRAGA, 2018).

No que diz respeito ao mercado e, consequentemente, comercialização, tem-se a disputa entre a oferta e a compra do produto. O “ofertador”, no caso a geradora, tenta vender seu produto a preços maiores e nesse contexto o “comprador”, no caso o agente que receberá a energia elétrica, irá buscar preços menores para o mesmo produto. Nessa estrutura de mercado, o agente comercializador tem um papel de suma importância que compreende a ligação entre os dois outros agentes de mercado, buscando o equilíbrio e satisfação de ambos.

De acordo com 2WEnergia (2021), a função da comercializadora de energia elétrica se desenvolve dentro das atividades descritas a seguir: migração ao mercado livre de energia elétrica, onde se analisa a viabilidade econômica e adesão à CCEE; representação do agente junto à CCEE, sendo responsável por registrar contratos na Câmara, disponibilizando relatórios; gerenciamento de contratos de energia; estratégias de compra e venda de energia, de acordo com análises e estudos de mercado; acompanhamento regulatório e suporte; monitoramento da medição (consumo ou geração), de mercado (formação de preços, variações e ofertas) e das condições climáticas; e por fim, compra e venda de energia.

Dentre as atividades descritas, é possível destacar atividades importantes para a conciliação dos outros agentes. Primeiramente, o estudo da migração do mercado é extremamente necessário, viabilizando se é econômico ou produtivo para o agente consumidor. Em um segundo momento, é necessário o monitoramento do mercado, para entender a posição do consumidor nos leilões de energia. E por fim, a análise regulatória, pois é imprescindível entender as condições que o Governo impõe para o posicionamento da empresa no mercado. (2WEnergia, 2021)

4 O MODELO DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Como mencionado anteriormente, o mercado de energia elétrica no Brasil passou por mudanças significativas. E essas mudanças impactaram na maneira com que o mercado se organiza e, com isso, surgiram novas ferramentas para suas articulações.

As mudanças que ocorreram nos anos 90 transformaram o modelo de comercialização de energia elétrica e dividiram o mercado em livre e cativo. Esses dois mercados se diferem, inicialmente, nos consumidores que atendem. O mercado livre atende os consumidores livres, assim como o mercado cativo atende os consumidores cativos. A compreensão dos consumidores cativos e livres se faz necessário para o entendimento dos seus respectivos mercados.

Os consumidores cativos se restringem à permissão de compra energia somente da distribuidora detentora da concessão ou permissão na área onde se localizam as instalações do acessante e, por isso, não participa do mercado livre e é atendida sob condições reguladas (ANEEL³, 2012). O mesmo pode ser chamado de consumidor não livre, não optante ou regulado.

Já os consumidores livres se caracterizam pela não existência de restrição para compra de energia. Como o nome expressa, esse consumidor pode comprar energia livremente dentro do mercado, tendo as suas regras específicas diferentes do mercado de atuação dos consumidores regulados ou cativos.

É importante salientar que antes da reforma imposta na década de 1990, os consumidores em sua totalidade eram cativos, tendo a distribuidora local como fornecedora. Segundo Moreira (2016), foi a partir de 1995 que se deu o início ao mercado livre, no qual consumidores com carga superior a 10MW passaram a ser consumidores livres e poderiam, a partir disso, negociar a sua energia com produtores independentes de energia elétrica. Esse limite foi reduzido para 3MW a partir do ano 2000 e a negociação passou a ser realizada tanto por geradores, como comercializadores.

A portaria n° 465 de 2019 do Ministério de Minas e Energia estabelece que em 2021 os consumidores livres teriam demanda mínima de 1500kW, com previsão de redução para 1000 kW para esse ano de 2022 e 500 kW para 2023. Embora existam todos esses limites de demanda estabelecidos para se tornar um consumidor livre, no que se refere à tensão, qualquer nível é permitido. Sendo que a ANEEL e a CCEE ficaram responsáveis por apresentar um estudo para permissão dessa demanda mínima. A figura 5 mostra a classificação dos consumidores de acordo com suas demandas.

Figura 5 – Classificação dos consumidores de acordo com a demanda mínima

Consumidor	Fonte	Ano	Demanda Mínima
Livre	Qualquer	2021	1.500 kW
		2022	1.000 kW
		2023	500 kW
Especial	Incentivada	2021	500 kW até Demanda Consumidor Livre

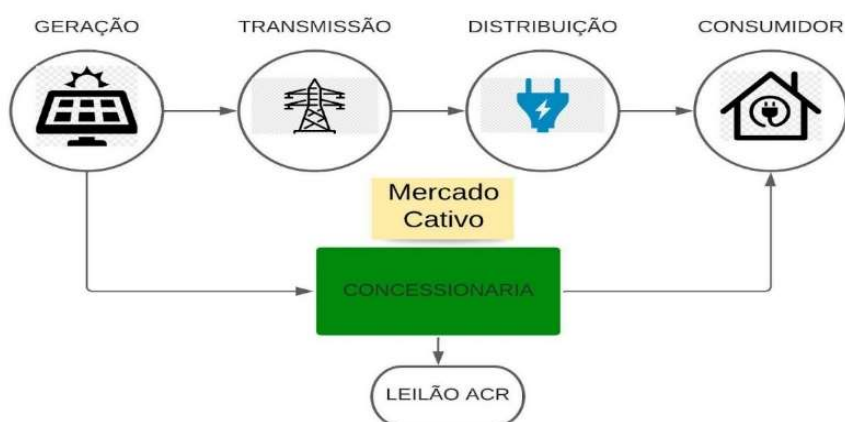
Fonte: Autores (2022).

Além dos consumidores livres e cativos, existem os consumidores especiais, que são aqueles que, mesmo estando no mercado cativo, podem contratar no ambiente de contratação livre, desde que tenham carga maior ou igual do que 0,5MW e utilizem contratações de energia de fontes incentivadas.

4.1 Ambiente de Contratação Regulada

O mercado cativo, também chamado de Ambiente de Contratação Regulada (ACR) é o mercado já existente antes da virada dos anos 90, desenvolvido com tarifas impostas pelo Governo e onde os agentes se resumem a consumidores cativos e concessionárias de energia, que gerem a distribuição e geração de energia. Nesse ambiente, o consumidor não possui a possibilidade de negociar a própria energia, tendo o valor fixado pelas tarifas definidas pela ANEEL. A figura 6 mostra como os agentes se comportam neste ambiente de contratação.

Figura 6 – Ambiente de Contratação Regulada



Fonte: Autores (2022).

O mercado cativo tem como um agente importante a concessionária ou distribuidora de energia. A concessionária compra a energia para fornecer ao consumidor

cativo. Essa negociação da energia se dá através de leilões de compra de energia promovidos pela CCEE.

4.1.1 Leilões

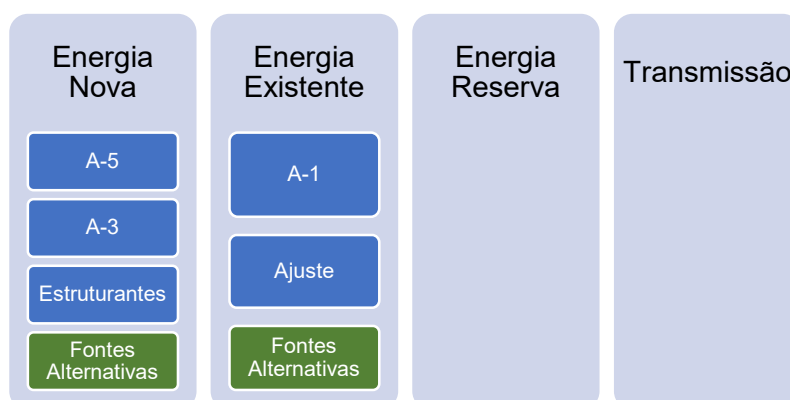
Os leilões de compra de energia promovidos pela CCEE, mais conhecidos como leilões regulados, foi um modelo de venda e compra de energia instituído no novo mercado de energia desde 2004, a partir da Lei 10.848 e do Decreto 5.163.

É através dos leilões de energia elétrica que concessionárias, permissionárias e autorizadas de serviço público de distribuição negociam e garantem o fornecimento de energia dentro do seu mercado regulado, ou seja, para os consumidores.

Segundo a ABRADDEE (2021), o leilão de energia elétrica é um processo licitatório. Em outras palavras, é a concorrência imposta pelo poder público com o objetivo de obter energia elétrica em um prazo futuro (que vem determinado no edital), seja pela construção de novas usinas de geração de energia elétrica, linhas de transmissão até os centros consumidores ou mesmo a energia que é gerada em usinas em funcionamento e com seus investimentos já pagos, conhecida no setor como “energia velha”. Vale ressaltar que sem os leilões seria difícil para o setor elétrico equilibrar oferta e consumo de energia e, conseqüentemente, aumentariam os riscos de falta de energia e de racionamento.

É importante salientar que a configuração imposta aos leilões se divide de acordo com o fornecimento referente a cada tipo de energia entregue. (ACENDE BRASIL, 2022). Neste contexto, pode-se dividir os leilões de acordo com a figura 7.

Figura 7 – Tipos de leilões de energia



Fonte: Autores (2022).

A projeção das chamadas energias novas fez com que houvesse uma separação, bem como uma diferenciação entre as energias que entrariam no leilão.

4.1.1.1 Energia Nova

Os leilões de energia nova são aqueles destinados a empreendimentos que terão a sua construção futura. É importante entender nesse contexto que a concessionária realiza uma projeção da demanda de onde ela tem a concessão e entrega ao MME a sua necessidade por meio da “Declaração de Necessidade de Contratação”, que irá definir a quantidade de energia a ser contratado no leilão. Existem três modalidades deste estilo de leilão descritas na figura 7: Leilão A-5, leilão A-3, leilão de projetos estruturantes e leilão de fontes alternativas.

Os leilões A-5 (pronunciado: ‘A’ menos cinco) juntamente com os leilões A-3 (pronunciado ‘A’ menos três), tem essa denominação por serem leilões de compra de energia realizados com cinco e três anos respectivamente antes da data de início da entrega de energia elétrica. Isso possibilita uma antecipação que auxilia a proporcionar tempo necessário para estruturação de novos empreendimentos de energias contratadas no leilão. Esses leilões tem o objetivo de diminuir os custos do consumidor, tendo como função conceder o tempo necessário para a construção das novas usinas e dar prioridade a contratação de energia de empreendimentos novos diminuindo assim todos os riscos de erros em projetos de demandas futuras. Os prazos de compra de energia variam de 15 a 30 anos, tendo equivalência do próprio prazo do contrato e tem ajustes anuais ajustados pela inflação (ACENDE BRASIL, 2022).

Outro tipo de leilão dentro dos leilões de energia novas são os leilões de Projetos Estruturantes. Nestes tipos de leilões de acordo com a lei nº 10.848 de 2004, criou-se a possibilidade do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) indicar e priorizar licitação e implantação de projetos que tem características estratégicas e tem interesse público de forma que esses projetos consigam garantir a melhora do binômio mocidade tarifária e confiabilidade do sistema elétrico (ACENDE BRASIL, 2022).

4.1.1.2 Energia Existente

Além da energia nova, também existem os leilões de energia existente, caracterizados por negociar a energia derivada de construções já terminadas, porém a energia não está totalmente contratada. Esses leilões são realizados todos os anos e a quantidade de energia é menor do os leilões de energia nova, isso ocorre, pois, o incentivo na contratação de energias novas é maior do que as existentes. Esses leilões são

compostos por 3 modalidades: Leilões A-1, leilões de ajuste e leilões de fontes alternativas. (CUBEROS, 2008)

Leilões A-1 se caracterizam a promoção de energias de projetos em operação. Este tipo de leilão tem por característica a entrega da energia no ano seguinte, como o próprio nome indica (se diz A menos 1), mediante contratos de 3 a 15 anos de duração. A contratação nesses leilões é contratada para reposição de contratos em vencimento. Leilões de Ajuste tem como objetivo principal complementar a energia dos leilões anteriores (A-5, A-3 e A-1). A ideia é possibilitar um mecanismo de distribuidores complementar com maior precisão às necessidades de sua carga. Os contratos dos leilões de ajuste são mais curtos dentre 3 a 24 meses. (ACENDE BRASIL, 2022)

Os leilões de fontes alternativas foram criados com o objetivo claro de promover a utilização de projetos de energia de fontes alternativas, a proposta era aumentar a utilização das fontes eólica, PHC (Pequena Central Hidrelétrica) e biomassa. (ACENDE BRASIL, 2022). Os leilões de fontes alternativas podem estar presentes entre os leilões A-1 e A-5, o que faz com que ele navegue entre energia nova e energia existente.

4.1.1.3 Energia Reserva

Além de leilões de energia existente e nova, a lei n° 10.848 de 2004 teve importante inovação, promovendo a possibilidade de contratação de energia de reserva, garantindo assim uma maior segurança para as empresas. A regulamentação de energia reserva se deu pelo decreto n° 6.353, no ano de 2008. As principais regulações deste leilão têm por definições que a energia oriunda dos empreendimentos contratados não poderiam ser base para revenda de energia. Outra característica importante da regulação é que a energia dos leilões de reserva é contabilizada dentro do mercado de curto prazo da CCEE e os custos da energia são divididos por todos os consumidores por meio de um encargo.

4.1.1.4 Energia Transmissão

Por fim, para melhor desenvolvimento do mercado ACR, também podem ser promovidos leilões de transmissão, que têm sido bastante utilizados para promover a expansão das redes de transmissão que estão inseridas no SIN (Sistema Interligado Nacional).

Estes leilões são ofertados de modo de licitação programados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e organizados

pela ANEEL. Vale salientar que um dos motivos para o racionamento de 2001 foi a insuficiência de malhas de transmissão devido ao pouco investimento, esse fator faz com que corrobore com as altas de investimentos e pensamentos referentes ao setor de transmissão.

4.2 Ambiente de Contratação Livre

O Mercado Livre ou Ambiente de Contratação Livre (ACL) é definido como mercado de origem das mudanças conduzidas na reformulação do mercado de energia elétrica, onde a comercialização de energia é realizada de forma livre, como pode ser observado na figura 8.

Figura 8 – Ambiente de Contratação Livre



Fonte: Autores (2022).

Em resumo, o mercado livre de energia elétrica proporciona aos consumidores a escolha das características principais da energia a ser utilizada, bem como o preço, e características do contrato, como o prazo, quantidade de energia contratada, entre outras.

Nesse modelo, o estado não interfere e nem regula a comercializadora e nem o consumidor livre, sendo tarefa dos próprios agentes e tendo única regra a homologação dentro da CCEE.

É importante salientar que nem todos os consumidores podem estar dentro do mercado livre de energia elétrica, pois estes possuem regras particulares para sua participação. A principal delas refere-se a demanda mínima, como já visto em capítulos anteriores, onde a previsão é que até 2023 a demanda mínima chegue a 500 KW, sendo hoje de 1500kW. Para consumidores especiais, aqueles que devem utilizar-se de energias renovadas, a demanda mínima é de 500KW até a demanda do consumidor livre.

Dentro do mercado livre, os contratos podem ser firmados entre ambas as partes negociantes independentemente do local onde os negociantes estão. O fornecimento de energia ainda é de responsabilidade da distribuidora local, o que muda nesse sentido é a parte contratual, sem necessidade de alteração nas partes físicas do processo. Isso é importante para o processo de contratação, tornando o processo facilitado para o livre comércio.

Um ponto importante dentro do ACL é o modo em que as taxas são distribuídas em comparação com o mercado regulado. No mercado cativo o consumidor final recebe uma única fatura mensal e nela vai constar o custo do consumo da energia juntamente com o custo da distribuição dessa energia até chegar a esse consumidor. Essa fatura é gerada pela concessionária que normalmente adquire essa energia através dos leilões.

Quando se faz essa mesma análise para o mercado livre, como visto anteriormente, o meio físico não é alterado, ou seja, esse consumidor ainda recebe a energia pela distribuidora local, onde ela paga a fatura da distribuição e ele também paga pelo menos uma outra fatura de energia adquirida na negociação direta com a geração. A grande vantagem nesse contexto do mercado livre é que este consumidor não paga as tarifas impostas do mercado regulado (CANAL SOLAR, 2022). A tabela 2 mostra as diferenças de faturas e tarifas de acordo com os respectivos mercados.

Tabela 2 – Faturas e tarifas no mercado cativo e mercado livre

	Faturas	Tarifas
Mercado Cativo	1 = Energia Adquirida + Distribuição e Transmissão	TUSD + TUST + TARIFA REGULADA
Mercado Livre	2 ou mais	TUSD + TUST

Fonte: Autores (2022).

Em que:

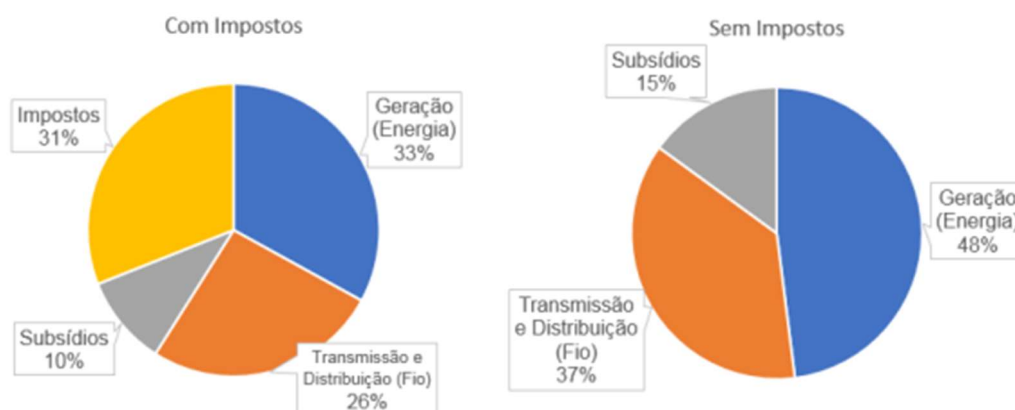
TUSD = Tarifa Uso do Sistema de Distribuição de Energia Elétrica.

TUST = Tarifa Uso do Sistema de Transmissão de Energia Elétrica.

TARIFA REGULADA = Tarifa regulada pelo Governo.

Essa tarifa regulada corresponde aos tributos federais, estaduais e municipais que chegam à fatura do consumidor. A figura 9 mostra a relevância dos custos e o impacto dos impostos no custo final.

Figura 9 – Relevância dos custos



Fonte: CAMPOS; BRAGA (2020).

A ANEEL disponibiliza valores da energia para diferentes classes e após isso a distribuidora realiza a aplicação de seus tributos (PIS, COFINS, ICMS e CIP). (CAMPOS; BRAGA, 2020).

4.3 Os desafios do mercado e a garantia do abastecimento

Com a estruturação de um novo modelo no setor elétrico, não se pode ignorar o fato de que essas mudanças também podem trazer riscos ao mercado e, com isso, se tornam um desafio às distribuidoras de energia. Existem riscos ligados diretamente ao setor econômico que o mercado está inserido e ligados a fatores externos. Devido a isso, os agentes passaram a embasar suas tomadas de decisão considerando, também, possíveis riscos e cenários de mercado.

Dentre os desafios, o risco de mercado está entre os principais. As contratações de energia nos leilões são feitas de forma antecipada, com contratos de longo prazo. Devido a isso, pode ocorrer da distribuidora contratar acima de um determinado nível, porém existe um limite para repasse de custos de aquisição de energia aos consumidores finais, assim como para a transferência para outros agentes geradores. A eficiência das contratações influencia diretamente no setor financeiro das distribuidoras, pois se houver demanda declarada que não foi contratada, a mesma corre o risco de se expor ao Preço de Liquidação das Diferenças (PLD), comprometendo seu orçamento (CUBEROS, 2008).

Existem outros fatores que se configuram como riscos, entre eles: a oferta e demanda, custos de geração, capacidade de transmissão e, também, aspectos hidrológicos. Sabe-se que a matriz energética brasileira é majoritariamente hidráulica, ou

seja, o nível pluviométrico influencia diretamente na geração de energia elétrica, pois as chuvas garantem o volume de água necessário para funcionamento das usinas, sendo um risco de mercado também (MEDEIROS, 2003).

O MME estabelece que todo ano os agentes do mercado livre enviem as previsões de suas cargas para os cinco anos subsequentes para que, posteriormente, possa planejar os leilões no ACR. Este relatório deve ser enviado até o dia 1º de agosto e entre esses agentes estão os distribuidores, autoprodutores e consumidores livres. Assim, fica estabelecido que os mesmos devem atender suas demandas através de contratos de compra de energia. Se isso não se cumprir, podem sofrer penalidades (MOREIRA, 2016). Para que não ocorra contratação excessiva, existe uma Garantia Física para cada gerador.

Cada gerador tem uma Garantia Física definida pelo MME, que representa o valor máximo que pode ser comercializado em contratos de energia elétrica, ou seja, o lastro máximo comprovável por um gerador para fins de venda de energia elétrica. A Garantia Física, portanto, é uma espécie de certificado atribuído pelo MME a cada usina e busca assegurar que a energia comercializada pelos geradores não exceda sua capacidade física de geração dado um critério de garantia de suprimento pré-estabelecido. (MOREIRA, 2016, p. 99).

Dessa forma, compradores e vendedores procuram formas de gerenciar e minimizar os riscos, de modo geral, protegendo assim os investimentos e gerando ganhos. O histórico de determinados eventos, modelos de previsão, informações e experiências prévias são ferramentas que auxiliam no gerenciamento de riscos (NUNES, 2009).

4.4 Mecanismo de Realocação de Energia (MRE)

O ONS busca gerenciar e reduzir os riscos de operação, para que o retorno desses investimentos seja proporcional aos riscos assumidos pelos geradores. Embora muitos fatores se configurem como riscos, o risco hidrológico é um dos principais, pois, devido à extensão territorial do Brasil, as regiões podem passar por períodos de chuva e condições climáticas diferentes. Nesse cenário, as usinas hidrelétricas fecham contratos de longo prazo sem saber como estarão seus reservatórios de água no futuro (NUNES, 2009).

Para que os riscos sejam reduzidos, houve o estabelecimento de demandas fixas contratadas no lastro físico, apoio financeiro no setor e a instituição do Mecanismo de Realocação de Energia (MRE). Este mecanismo permite que o risco hidrológico seja compartilhado entre os agentes, otimizando os recursos do sistema interligado. A energia

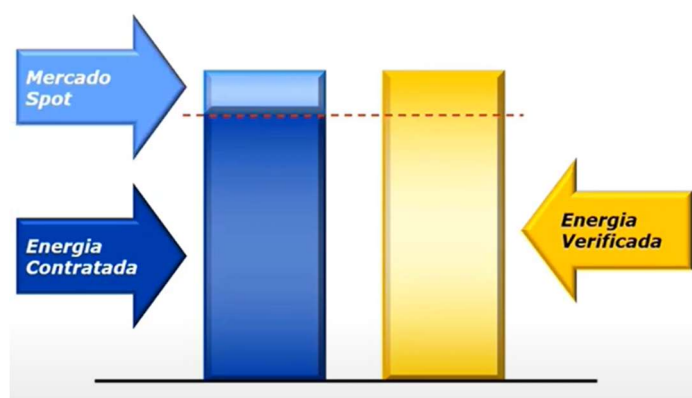
é realocada, ou seja, as usinas que geraram acima de suas garantias físicas transferem seu excedente àquelas que geraram abaixo (CCEE⁴, 2022).

A realocação de energia das usinas que geram acima de sua garantia física é feita, primeiramente, dentro do seu submercado. Caso haja excedente dentro de seu submercado, então se disponibiliza para outros submercados que apresentem déficits de geração. Para compensar os custos de geração, associados à operação e manutenção, as usinas que cedem energia ao mecanismo, são ressarcidas através da Tarifa de Energia de Otimização (TEO), que é estabelecida pela ANEEL (MOREIRA, 2016).

4.5 Mercado de Curto Prazo e Preço de Liquidação de Diferenças (PLD)

No modelo de comercialização atual, os agentes fazem uma estimativa de seu consumo, ou seja, independente do ambiente de contratação, busca-se um balanço energético, de forma que os contratos atendam a totalidade de suas demandas. Em outras palavras, a geração somada aos contratos de compra deve ser proporcional ao consumo somado aos contratos de venda de energia (TAKANO; ASADA, 2021). Tendo em vista que as contratações de energia elétrica são feitas de forma prévia, conforme já mencionado, pode ocorrer uma diferença entre a energia contratada e a energia consumida, que é verificada, conforme mostra a figura 10.

Figura 10 – Comparativo entre energia contratada e energia verificada



Fonte: CCEE² (2022).

É feita uma averiguação *ex-post*, onde se compara a energia contratada e a energia consumida pelos agentes do mercado. Se a obrigação não for atendida, os agentes sofrem uma penalidade. A diferença deve ser contabilizada e liquidada no Mercado de Curto Prazo, valorada ao PLD, que também é conhecido como preço *spot*. (MOREIRA, 2016). Essas atividades são atribuídas a CCEE, sendo que o Mercado de Curto Prazo é um

segmento da mesma, onde se compra ou vende energia para que o agente equilibre seu balanço energético. Vale ressaltar que dentro do Mercado de Curto Prazo não são feitos contratos, uma vez que as regras de comercialização são estabelecidas pela CCEE.

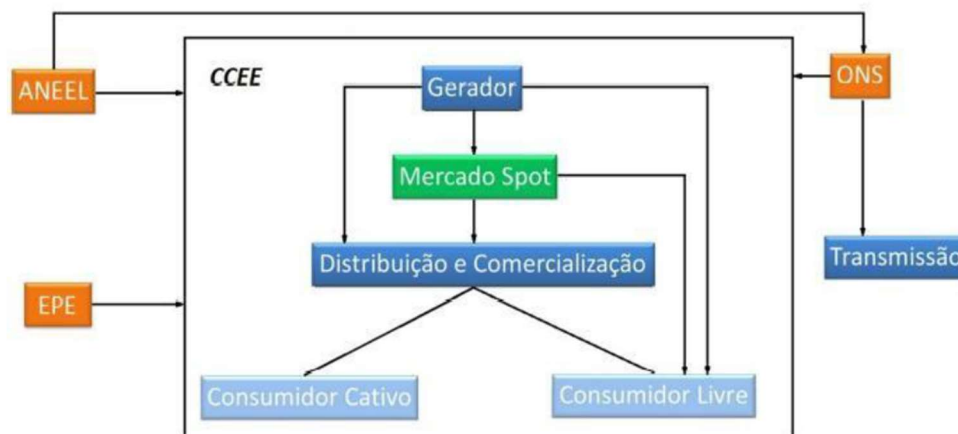
Segundo a CCEE³ (2022), o PLD é apurado e estabelecido por submercados, que são os subsistemas do SIN, organizados por regiões geoeletricas. Seu cálculo tem como base o Custo Marginal de Operação (CMO), que é o valor gasto para se produzir o próximo MWh necessário, ou seja, o que as usinas geradoras tiveram de custos para suprir seu incremento de demanda.

O CMO é originado por simulações computacionais dentro do próprio ambiente da CCEE, com os mesmos modelos matemáticos e dados utilizados pelo ONS para a operação do sistema. Estes modelos computacionais foram divididos em etapas que analisam intervalos de tempo diferentes, devido à complexidade do estudo. Pode-se destacar o modelo NEWAVE, que é um estudo de médio prazo (planejamento de até 5 anos); o modelo DECOMP, um estudo de curto prazo (planejamento de 2 meses); e o modelo DESSEM, que é uma análise de curtíssimo prazo (planejamento de 1 dia ou até 7 dias) (MAIA *et al.*, 2016).

5 MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA NA PRÁTICA

Para uma boa compreensão do novo mercado de energia elétrica no Brasil, é de suma importância que haja uma análise prática situando os agentes, bem como os órgãos que regulam, controlam e organizam o setor. A estrutura dos órgãos e agentes do mercado é apresentada a seguir, na figura 11.

Figura 11 – Estrutura dos órgãos e agentes do mercado de energia elétrica no Brasil



Fonte: Braga (2018).

Uma vez que existem diferenças importantes dentro do mercado cativo e mercado livre, em vias gerais, pode-se apontar como principal diferença a negociação em que o consumidor livre pode se inserir, sendo possível negociar com o agente gerador, com o mercado *spot* ou até mesmo com o comercializador.

Como pôde ser observado ver na figura 11, todos esses contratos gerados no mercado livre ou até mesmo os leilões que são organizados para o mercado cativo, estão sob organização e diligência da CCEE, órgão que teve sua criação justamente com esse intuito. A ANEEL, ONS e EPE desempenham papéis importantes dentro da estrutura do mercado, sendo que a ANEEL é direcionada a regular a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica; a EPE fornece os dados necessários para o melhor planejamento do setor e a ONS é responsável pelo controle das instalações físicas, geração e transmissão do país.

No que se refere aos agentes, o número de consumidores vem crescendo no país. Segundo a EPE, no ano de 2021 o Brasil consumiu um total de energia elétrica de 497 TWh, cerca de 4,6% maior que no ano anterior. Ainda segundo a pesquisa, historicamente

o consumo do mercado cativo é superior ao consumo do mercado livre, conforme pode se observar na figura 12.

Figura 12 – Consumo do Mercado Cativo e Livre



Fonte: EPE (2022).

No entanto, o mercado cativo vem perdendo espaço no cenário ao longo dos anos, pois, mesmo com dados maiores de consumo cativo, é possível perceber um crescimento progressivo de consumidores livres entre 2013 e 2021 em classes de maior contribuição, dentro dos segmentos de indústria e comércio. A figura 13 mostra a evolução do número de consumidores do mercado livre.

Figura 13 – Evolução do Consumo do Mercado Livre



Fonte: EPE (2022).

Os consumidores do mercado regulado ainda se sobrepõem em força, pois se manifestam em uma maioria da população residencial. É possível analisar na prática o consumidor mais comum nesse novo cenário econômico, onde ele obtém a energia através das concessionárias, tendo o seu consumo tarifado pelos órgãos que regulam a energia do país (EPE, 2022).

Na balança do processo de energia, onde os consumidores cativos ainda são maioria, têm-se as concessionárias desempenhando papel importante para a prática do mercado. Nesse contexto, os leilões ganham força de mercado para alimentar as concessionárias no fornecimento de energia elétrica no país. De fato, os leilões são realizados pela CCEE de forma eletrônica e os participantes são limitados, com necessidade de uma autorização prévia para devida participação. O valor máximo que a

energia pode ser comercializada é determinado pela ANEEL (GETPOWER SOLAR, 2022).

Na estrutura de consumidores cativos e livres, o que tem crescido em larga escala no Brasil nos últimos anos são as chamadas Gerações Distribuídas (GD). Esse termo faz referência a geração elétrica que é realizada junto ou próximo a consumidores independente da potência, tecnologia e fonte de energia. Elas podem ser painéis fotovoltaicos, Pequena Central Hidrelétrica (PCH), geradores de emergência, cogeneradores, entre outros (INEE, 2022).

É importante salientar que a geração distribuída é inserida no mercado cativo, isso faz com que os seus agentes não possam comercializar a energia que excede da sua geração. O exemplo mais significativo nos últimos anos de GD é a grande difusão e acesso dos módulos fotovoltaicos. Nesse mesmo exemplo, o consumidor/produtor direciona o excedente de energia do seu consumo para a rede, sendo compensado pela concessionária em forma de créditos. Esse agente ainda permanece no mercado regulado com sua geração regulada e taxada pelos órgãos responsáveis (FLESCH, 2022).

O consumidor inserido na GD, caso opte pela mudança para o mercado livre, sofre mudanças em sua nomenclatura sendo chamados de Autoprodutores de Energia (APE). As mudanças vão além da nomenclatura, pois, para se inserir no mercado livre de energia, é necessário atender a demanda imposta: maior ou igual a 1000 kW. A grande diferença dos APE é que estes têm a liberdade de negociar sua energia dentro do mercado. A figura 14 expõe as diferenças e compara esses agentes.

Figura 14 – Diferença entre geração distribuída e autoprodução

Geração Distribuída	Autoprodução
• Precisam estar no mercado cativo (ACR)	• Precisam estar no mercado livre (ACL)
• Não podem vender a energia excedente. Gera créditos no sistema de compensação	• Pode vender a energia excedente
• Tamanho máximo de 5MW de potência	• Não existe limite de potência
• Consumo e geração precisam estar conectados na mesma distribuidora	• Consumo e geração podem estar tanto em estados ou submercados diferentes

Fonte: PARATY ENERGIA (2021).

Devido a algumas vantagens dentro do mercado livre de energia elétrica, muitos consumidores têm feito análises para possível processo migratório entre os mercados. Diversas empresas, principalmente comercializadoras, têm comercializado estudos para consumidores que possuam o desejo de mudança. Para facilitar a compreensão do processo a esses consumidores, a Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia (Abraceel) elaborou uma cartilha que possibilita analisar o processo de migração do mercado cativo para o mercado livre.

O primeiro passo e mais importante nesse contexto migratório é realizar uma avaliação de vantagens e desvantagens do mercado livre para a possível mudança. Após essa avaliação, conforme pode ser observado na figura 15, existem alguns passos a serem seguidos para se tornar um agente na ACL.

Figura 15 – Passos mudança ACR para ACL



Fonte: ABRACEEL (2019).

De acordo com ABRACEEL (2019), essa sequência de requisitos funciona da seguinte forma:

- Avaliar os requisitos de demanda – Demanda mínima de 500 kW para consumidores especiais e 1000 kW para consumidores livres.
- Analisar os contratos vigentes com a distribuidora – É necessário rompimento com contrato com a concessionária com 6 meses de antecedência. Geralmente esses contratos no mercado regulado são de 12 meses.
- Realizar estudo de viabilidade econômica – Após a análise dos contratos se faz necessário que o consumidor faça a análise da viabilidade econômica, tendo uma precisão de gasto.
- Enviar carta de denúncia do contrato à distribuidora – Deve-se enviar uma carta à distribuidora comunicando a denúncia dos contratos vigentes. Caso haja antecipação deve-se pagar pelo encerramento.
- Comprar energia no ACL – Compra de energia no ACL, podendo ser por meio de comercializadores, geradores ou outros consumidores.
- Adequar-se ao SMF – Após a comprar é preciso se adequar no Sistema de Medição para faturamento (SMF). Esse sistema se configura em dispositivos que deve ser instalado no sistema do consumidor. Alguns componentes que integram são: Transformadores de Instrumentos, Transformadores de potencial, Transformadores de corrente, canais de comunicação entre os agentes e CCEE, Sistema de coleta de dados, entre outros.
- Realizar adesão à CCEE e fazer a modelagem dos contratos – O último passo para a finalização da migração é realizar a adesão a CCEE e fazer a modelagem dos contratos de energia comprados no ACL.

Após seguir essas orientações, o consumidor é inserido no ACL e pode, através da CCEE, realizar negociações com livre comércio, seja por meio dos comercializadores ou diretamente com os geradores.

Para este mercado, a estratégia é um ponto importante para os consumidores que se inserem no mercado. O consumidor que adotar uma estratégia agressiva, o mercado propõe oportunidades de maior vantagem econômica, tendo um valor pago de energia menor. Essa estratégia tende a contratação de volumes menores a necessidade a longo prazo e uma contratação complementar a curto prazo. O consumidor pode também optar por uma estratégia conservadora, em que a principal ideia é não assumir altos riscos,

contemplando contratos a longo prazo, podendo analisar com cautela todo o processo. Caso as estratégias acima não agradem o consumidor, pode-se adotar a estratégia flexível, onde o consumidor pode realizar contratos previstos com consumo flexível (10% abaixo ou acima do total contratado), podendo assim reduzir riscos. A negociação é realizada com o fornecedor em relação ao valor pago as margens de flexibilidade. (BRAGA, 2018)

6 CONCLUSÃO

O mercado de energia elétrica se encontra em um momento de grande impulsionamento dentro do Brasil, contexto este em que este trabalho se apoia. É nesse cenário que o país se encontra e se encontrará nos anos posteriores. A ascensão do mercado livre, bem como as atualizações oriundas do mercado regulado, os coloca em destaque sendo um ponto importante a ser ainda discutido nos próximos anos.

Apesar de ainda ser um país onde o mercado regulado tem uma certa ascendência, considerando anos anteriores onde havia uma predominância definida do monopólio governamental no setor, o país direciona os seus passos para uma desregulamentação, com certos desafios e barreiras, mas com o propósito de facilitar o incentivo de novas fontes geradoras de energia no cenário nacional.

A discussão em torno do abastecimento de energia elétrica no país é muito importante, haja vista as crises de abastecimentos de anos anteriores, e nesse contexto pôde se verificar que o mercado, bem como seus arranjos e disposições, é alterado e analisado frequentemente para que esse problema não volte a ocorrer em nosso país.

A disposição atual do mercado de energia elétrica permite que possa se pensar em investimentos no setor com análises de lucratividade. Novas empresas surgem nesse contexto e, com isso, novos investimentos são gerados. O novo agente do mercado, o comercializador, ganha um papel importante para o mercado e faz com que a economia nesse setor fique cada vez mais dinâmica.

O desenvolvimento deste estudo proporcionou uma visão mais ampla da influência que o estado pode exercer dentro do mercado cativo de energia e com isso os benefícios gerados da implantação do mercado livre, trazendo consigo a diminuição tarifária, bem como a maior liberdade de negociação, tornando assim um olhar mais atrativo para possíveis investimentos no setor.

É importante destacar também que as novas configurações pensadas para o mercado cativo trouxeram facilidades ao setor. Os leilões de energia elétrica possibilitam às concessionárias a compra de energia por valores menores, dependendo da sua estratégia, garantindo assim a sua distribuição e também alavancando novos empreendimentos.

As ideias e conceitos expostos propiciam um entendimento de mercado atual, bem como os agentes do mercado, como os consumidores que ainda não possuem entendimento de como o mercado se configura, assim como onde o próprio consumidor se situa dentro dele.

REFERÊNCIAS

- ABRACEEL - Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia. **Cartilha Mercado Livre de Energia Elétrica**. 2019. Disponível em: https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/2019/05/ABRACEEL_process_230519.pdf. Acesso em: 15 nov 2022.
- ABRADEE - Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica. **Setor elétrico**. 2021. Disponível em: www.abradee.org.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor. Acesso em: 16 dez 2021.
- ACENDE BRASIL. **Leilões no setor elétrico brasileiro: análises e recomendações**. White Paper, Documento informativo. Ed nº 7. Instituto Acende Brasil. 2012
- ANEEL¹ – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Regulação dos serviços de transmissão**. 2022. Disponível em: <https://antigo.aneel.gov.br/web/guest/transmissao3>. Acesso em: 04 nov 2022.
- ANEEL² – Agência Nacional de Energia Elétrica. **PRODIST - Módulo 8**. 2022. Disponível em: <https://antigo.aneel.gov.br/modulo-8>. Acesso em: 21 jun 2022.
- ANEEL³ – Agência Nacional de Energia Elétrica. **Cartilha de Acesso ao Sistema de Distribuição**. 2012. Disponível em: <https://www.abradee.org.br/images/pdf/aneel-prodist-vigente.pdf>. Acesso em: 09 ago 2022.
- AMARAL, J. B. S. **A reforma do setor elétrico brasileiro e a questão da modicidade tarifárias**. Tese (Doutorado em Ciências Econômicas) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2007.
- ARAUJO, A. C. M. **A comercialização de energia elétrica para os consumidores finais no novo modelo**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2001.
- BRAGA, L. A. **Um estudo sobre o mercado de energia elétrica no Brasil**. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2018.
- CAMPOS, M. M; BRAGA, L. G. S. **O futuro do Mercado livre de energia no Brasil**. Universidade Federal de Juiz de Fora, 2020.
- CANAL SOLAR. **Webinário | Energia Solar no Mercado Livre**. YouTube, 6 set. de 2022. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=-hEGXVJcvBk&t=187s&ab_channel=CanalSolar. Acesso em: 30 nov 2022.

CARNEIRO, R. **Estado, mercado e o desenvolvimento do setor elétrico brasileiro**. 400p. Tese (Doutorado em Ciências Humanas – Sociologia e Política) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

CCEE¹. **20 Anos do mercado brasileiro de energia elétrica**. Roberto Rockmann (Organizador). 234p. Livro Digital. 1 ed. São Paulo: CCEE, 2019. Disponível em: https://www.kelman.com.br/CCEE_%2020_anos_Livro_Versao_Digital.pdf. Acesso em: 06 jan 2021.

CCEE². **Modelos Computacionais do PLD**. Capacita CCEE, Portal de Aprendizado, 2022. Disponível em: <https://capacita.ccee.org.br/home/teams/categories>. Acesso em: 03 nov 2022.

CCEE³. **Regras de Comercialização. Preço de Liquidação das Diferenças**. Versão 2022.5.0. CCEE, 2022.

CCEE⁴. **Regras de Comercialização. Mecanismo de Realocação de Energia**. Versão 2022.5.0. CCEE, 2022.

CORRÊA, M. L. **Contribuição para uma história da regulamentação do setor de energia elétrica no Brasil: o Código de Águas de 1934 e o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica**. 255-291 p. Rio de Janeiro, 2005.

COSTA, F. L.; PECI, A. **Desestatização como estratégia de reforma do Estado: análise preliminar da privatização no Brasil da Nova República**. Revista de Administração Pública, v. 33, n. 3, p. 191-205, 1999.

CUBEROS, F. L. **Novo modelo Institucional do setor elétrico brasileiro: análise dos mecanismos de mitigação de riscos de mercado das distribuidoras**. 119 p. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

DUARTE, N. **Uma nova conquista para a Geração Distribuída**. Revista Potência, Ano 14, nº 147, 66-67 p. Março, 2018.

EPE. **Anuário estatístico de energia elétrica de 2022**. Empresa de Pesquisa Energética. 2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>. Acesso em: 01 dez 2022.

FELICIANO, R. **Panorama da memória da eletricidade no Brasil**. Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, Rio de Janeiro, 1988.

FLESC, C. H. **Análise financeira da energia fotovoltaica no mercado livre de energia.** In: IX Congresso Brasileiro de Energia Solar – Florianópolis - SC, 23 a 27 de maio de 2022, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

GARCIA, L. H. C. **A reestruturação do setor elétrico brasileiro e a crise do racionamento (1981-2002).** 72 p. Monografia - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, 2011.

GETPOWER SOLAR. **Leilões De Energia: Como Funcionam?** Vitória, 2022. Disponível em: <https://getpowersolar.com.br/blog/leiloes-de-energia-como-funcionam/>. Acesso em: 29 nov 2022.

GOMES, J. P. P; VIEIRA, M. M. F. **O campo da energia elétrica no Brasil de 1880 a 2002.** Revista de Administração Pública, p. 295-321, Rio de Janeiro, 2009.

INEE. **O que é Geração Distribuída.** Instituto Nacional de Eficiência Energética, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: [http://www.inee.org.br/forum_ger_distrib.asp#:~:text=Gera%C3%A7%C3%A3o%20Distribu%C3%ADda%20\(GD\)%20%C3%A9%20uma,tecnologia%20e%20fonte%20de%20energia](http://www.inee.org.br/forum_ger_distrib.asp#:~:text=Gera%C3%A7%C3%A3o%20Distribu%C3%ADda%20(GD)%20%C3%A9%20uma,tecnologia%20e%20fonte%20de%20energia). Acesso em: 28 nov 2022.

LORENZO, H. C. **O setor elétrico brasileiro: Passado e futuro.** Programa de Pós-graduação em Sociologia - Faculdade de Ciências e Letras, UNESP, Araraquara, 2001.

MAIA, V. M. et al. **Água: único fator a influenciar o preço da energia no mercado spot?** Sociedade, Contabilidade e Gestão [recurso eletrônico]/ Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2016.

MEDEIROS, L. **Previsão do preço spot no mercado de energia elétrica.** Tese (Doutorado em Engenharia Elétrica) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

MOREIRA, L. C. **Um novo mercado de energia elétrica para o Brasil.** 160 p. Dissertação - Curso de Economia do Setor Público do Departamento de Economia da Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

NUNES, F. D. M. **Estudo do risco associado à comercialização de energia elétrica.** Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO (ONS). **O Sistema Interligado Nacional**. 2022. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>. Acesso em: 09 jan 2022.

PARATY ENERGIA. **Diferenças entre APE e GD**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.paratyenergia.com.br/post/diferen%C3%A7as-entre-ape-e-gd>. Acesso em: 28 nov 2022.

PLANO DA OPERAÇÃO ELÉTRICA DE MÉDIO PRAZO DO SIN – PAR/PEL. Sumário PAR/PEL 2022-2026. Publicado em: 31/12/2020. Disponível em: http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/Sumario%20Executivo_PARPEL_2021.pdf. Acesso em: 14 jan 2022.

PIRES, J. C. L. **Desafios da reestruturação do setor elétrico brasileiro**. Rio de Janeiro, 2000.

SILVA, L. L. F. **Iluminação pública no Brasil: Aspectos energéticos e institucionais**. 161 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

TAKANO, W. Y; ASADA, E.N. **Previsão de carga no mercado de energia**. In: VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos - Santo André - SP, 25 a 28 de agosto de 2020, Santo André - SP. VIII Simpósio Brasileiro de Sistemas Elétricos - Virtual, 2020.

2WENERGIA. **O que é uma comercializadora de energia?** Abril, 2021. Disponível em: <https://2wenergia.com.br/o-que-e-uma-comercializadora-de-energia/>. Acesso em: 26 mai 2022.