

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA ELÉTRICA  
PROJETO DE GRADUAÇÃO**

**CAIO SILVA MASSARONI**

**ESTUDO SOBRE O MERCADO LIVRE DE ENERGIA NO  
BRASIL: FUNDAMENTOS, REGULAMENTAÇÃO E  
SITUAÇÃO ATUAL**

VITÓRIA  
2021

CAIO SILVA MASSARONI

**ESTUDO SOBRE O MERCADO LIVRE DE ENERGIA NO BRASIL:  
FUNDAMENTOS, REGULAMENTAÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL**

Parte manuscrita do Projeto de Graduação do aluno **Caio Silva Massaroni**, apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Eletricista.

Orientador: Prof. Dr. Paulo José Mello Menegáz

VITÓRIA  
2021

CAIO SILVA MASSARONI

**ESTUDO SOBRE O MERCADO LIVRE DE ENERGIA NO BRASIL:  
FUNDAMENTOS, REGULAMENTAÇÃO E SITUAÇÃO ATUAL**

Parte manuscrita do Projeto de Graduação do aluno **Caio Silva Massaroni**, apresentado ao Departamento de Engenharia Elétrica do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Eletricista.

Aprovada em *14 de outubro* de 2021.

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

---

**Prof. Dr. Paulo José Mello Menegáz**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientador

---

**Prof. Dr. Walbermark Marques dos Santos**  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Examinador



---

**Eng. Adriano de Oliveira Silva**  
EDP Espírito Santo  
Examinador



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
WALBERMARK MARQUES DOS SANTOS - SIAPE 1481843  
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE/CT  
Em 19/10/2021 às 15:13

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/291532?tipoArquivo=O>



UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO

**PROTOCOLO DE ASSINATURA**



O documento acima foi assinado digitalmente com senha eletrônica através do Protocolo Web, conforme Portaria UFES nº 1.269 de 30/08/2018, por  
PAULO JOSE MELLO MENEGAZ - SIAPE 2236444  
Departamento de Engenharia Elétrica - DEE/CT  
Em 19/10/2021 às 16:08

Para verificar as assinaturas e visualizar o documento original acesse o link:  
<https://api.lepisma.ufes.br/arquivos-assinados/291628?tipoArquivo=O>

À toda a minha família.  
Aos alunos e professores do Curso de Engenharia Elétrica da UFES.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, pelo amor incondicional e todo o apoio que foi me dado, os quais foram essenciais durante o período da minha graduação.

Agradeço também ao Prof. Paulo José Mello Menegáz pela revisão e atualização deste modelo, seguindo as normas vigentes da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e as orientações e Resoluções sobre Projeto de Graduação do Departamento de Engenharia Elétrica e do Colegiado do Curso de Engenharia Elétrica da UFES.

À Wagner Teixeira da Costa a elaboração do primeiro modelo em formato *Microsoft Word* 2003 para os projetos de graduação dos alunos do Curso de Engenharia Elétrica da UFES.

Por fim, agradeço a todos os professores e amigos que de alguma forma puderam colaborar na realização deste trabalho.

## RESUMO

Nos últimos anos, uma das temáticas que mais ganhou foco de interesse no setor elétrico brasileiro é o Ambiente de Contratação Livre (ACL). Também conhecido como mercado livre de energia, o ACL passou a existir de fato em agosto de 1998, quando surgiu como uma alternativa ao Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e, a partir de então, permitiu a livre negociação do fornecimento e das tarifas de energia para determinados consumidores. Dada a importância dessa discussão, este projeto de graduação oferece, por meio de uma pesquisa exploratória bibliográfica, uma análise documental minuciosa sobre o funcionamento do mercado livre de energia no Brasil e seus principais fundamentos, a regulamentação e os principais órgãos de controle deste mercado no país e, finalmente, o cenário atual brasileiro. Além disso, fora abordado, também, quem está apto a ingressar no mercado livre de energia (ou seja, a se tornar um consumidor livre ou especial) e quais os requisitos necessários para fazê-lo. Por fim, explicou-se como é feita essa migração.

Palavras-chave: Mercado livre de energia. Consumidor livre. Contratação de energia. Ambiente de contratação. Guia de migração.

## ABSTRACT

*In recent years, one of the themes that has gained the most interest in the Brazilian electricity sector is the Free Contracting Environment (ACL). Also known as the free energy market, the ACL actually came into existence in August 1998, when it emerged as an alternative to the Regulated Contracting Environment (ACR) and, since then, allowed the free negotiation of supply and tariffs. energy for certain consumers. Given the importance of this discussion, this graduation project offers, through exploratory bibliographic research, a thorough documentary analysis of the functioning of the free energy market in Brazil and its main foundations, regulations and the main control bodies of this market in Brazil. country and, finally, the current Brazilian scenario. In addition, it was also addressed who is able to enter the free energy market (that is, to become a free or special consumer) and what are the necessary requirements to do so. Finally, it was explained how this migration is carried out.*

*Keywords: Free energy market. Free consumer. Energy contracting. Hiring environment. Migration guide.*

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Ambientes de contratação de energia.....	21
Figura 2 – Funcionamento do ACR.....	22
Figura 3 – Funcionamento do ACL.....	23
Figura 4 – Disposição do setor elétrico nacional e como os órgãos se relacionam.....	24
Figura 5 – Classificação dos agentes do SEB.....	28
Figura 6 – Composição tarifária brasileira .....	32
Figura 7 – Componentes da tarifa do fornecimento de energia.....	33
Figura 8 – Funcionamento do mercado varejista no ACL.....	37
Figura 9 – Exemplo da diferença de energia contratada e consumida .....	38
Figura 10 – Como é feito o cálculo do PLD.....	39

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Participação dos itens das Parcelas A e B e dos tributos na Receita Anual da média das distribuidoras .....	34
Gráfico 2 – Quantidade de consumidores livres e especiais durante os anos.....	42

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Características do setor elétrico brasileiro antes, durante e depois reestruturação.....	18
Quadro 2 – Principais acontecimentos no setor elétrico brasileiro no modelo antigo.....	20
Quadro 3 – Redução do limite de consumo para consumidores livres.....	31
Quadro 4 – Etapas para adesão ao ACL .....	41

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABRACEEL	Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ACL	Ambiente de Contratação Livre
ACR	Ambiente de Contratação Regulada
BEM	Balanço Energético Nacional
CCEAR	Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica
CCVEE	Contratos de Compra e Venda de Energia Elétrica
CDE	Conta de Desenvolvimento Energético
CFURH	Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos
CMO	Custo Marginal de Operação
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
COFINS	Contribuição para Financiamento da Seguridade Social
CPAMP	Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
EER	Energia de Reserva
ESS	Encargos de Serviços do Sistema
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços
MCP	Mercado de Curto Prazo
MME	Ministério de Minas e Energia
ONS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
PDE	Planos de Expansão de Energia
PEE	Programa de Eficiência Energética
PIS	Programa de Integração Social
PLD	Preço de Liquidação das Diferenças
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
SEB	Setor Elétrico Brasileiro
SIN	Sistema Interligado Nacional
TFSEE	Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica
TUSD	Tarifa no Uso do Sistema de Distribuição

TUST Tarifa no Uso do Sistema de Transmissão

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>JUSTIFICATIVAS</b> .....	<b>16</b>
<b>3</b>	<b>OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS</b> .....	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>REFERÊNCIA TEÓRICO</b> .....	<b>18</b>
<b>4.1</b>	<b>Histórico do setor elétrico brasileiro</b> .....	<b>18</b>
	4.1.1 Modelo estatal.....	19
	4.1.2 Modelo atual .....	21
<b>4.2</b>	<b>Ambientes de contratação</b> .....	<b>21</b>
	4.2.1 Ambiente de Contratação Regulada (ACR) .....	22
	4.2.2 Ambiente de Contratação Livre (ACL) .....	23
<b>4.3</b>	<b>Órgãos reguladores</b> .....	<b>24</b>
<b>4.4</b>	<b>Agentes do setor elétrico brasileiro</b> .....	<b>28</b>
	4.4.1 Agentes de geração .....	28
	4.4.2 Agentes de transmissão .....	29
	4.4.3 Agentes de distribuição .....	29
	4.4.4 Agentes de comercialização .....	29
<b>4.5</b>	<b>Tipos de energia comercializada no ACL</b> .....	<b>29</b>
	4.5.1 Energia convencional .....	29
	4.5.2 Energia incentivada .....	29
<b>4.6</b>	<b>Tipos de consumidores</b> .....	<b>30</b>
	4.6.1 Consumidores cativos.....	30
	4.6.2 Consumidores livres .....	30
	4.6.3 Consumidores especiais.....	31
<b>4.7</b>	<b>Estrutura tarifária brasileira</b> .....	<b>31</b>
	4.7.1 Composição tarifária.....	32
	4.7.2 Grupos e subgrupos .....	34
<b>4.8</b>	<b>Panorama global</b> .....	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>ASPECTOS DO MERCADO LIVRE DE ENERGIA</b> .....	<b>35</b>
<b>5.1</b>	<b>Vantagens</b> .....	<b>35</b>
<b>5.2</b>	<b>Varejo x atacado</b> .....	<b>36</b>

<b>5.3 Mercado de curto prazo .....</b>	<b>37</b>
5.3.1 Preço de liquidação das diferenças .....	38
5.3.1.1 PLD horário .....	40
<b>5.4 Processo de adesão .....</b>	<b>40</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>44</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Sabe-se da importância da energia elétrica para o desenvolvimento de qualquer nação no mundo. Desde seu descobrimento até os dias de hoje, ela tem proporcionado verdadeiras revoluções tecnológicas antes inimagináveis e, atualmente, tornou-se indispensável na vida de praticamente qualquer pessoa. Assim, fica evidente que a energia elétrica é um dos principais indicadores de desenvolvimento de um país (WERLANG; GELLER, 2018).

É natural que, com o crescimento dos grandes centros, da urbanização e da industrialização, a demanda de energia ao longo dos anos venha crescendo consideravelmente. Por isso, um setor elétrico bem estruturado é fundamental para qualquer país que almeje o desenvolvimento econômico.

No Brasil não é diferente. O setor elétrico brasileiro (SEB), que tem como órgão regulador a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), passou por diversas reformas ao longo dos anos com intuito de se tornar consideravelmente mais sustentável e eficiente, de promover a democratização do acesso à energia elétrica e de aumentar a confiabilidade do fornecimento para atender a demanda da população. É válido afirmar que uma das mudanças mais recentes de grande impacto no cenário elétrico brasileiro foi a criação do mercado livre de energia, tema central deste projeto de graduação.

Na maior parte de sua existência, o SEB esteve inserido por completo em um monopólio estatal que não atraía investimentos e não proporcionava a flexibilidade e a competitividade deste mercado (ITO, 2016). No entanto, a criação do Ambiente de Contratação Livre (ACL) ampliou os horizontes do setor elétrico e deu início à abertura do mercado de energia.

A importância da abertura do mercado de energia se dá, principalmente, devido à previsibilidade das despesas com energia elétrica, visto que a negociação na contratação de energia se torna mais flexível e, conseqüentemente, pode haver redução do preço das tarifas. No entanto, para compreender como a relação com esse mercado pode ser bem-sucedida, faz-se necessário entender o funcionamento do mercado livre de energia no Brasil, assim como os seus principais fundamentos. Dada a falta de familiaridade com o tema deste projeto de graduação por parte da população, foi elaborada pesquisa documental de caráter exploratório,

em uma abordagem quantitativa, visto que são trazidos à tona diversas informações acerca do mercado livre de energia brasileiro e sua legislação.

O estudo em questão é definido como sendo de natureza aplicada, pois é dedicado a gerar conhecimento para problemas específicos. Em relação à abordagem, pode ser classificado como quantitativo, visto que são utilizadas técnicas para quantificar informações e opiniões sobre o tema de estudo. Do ponto de vista de seus objetivos, esta pesquisa se caracteriza por ser do tipo exploratória, uma vez que tem o intuito de proporcionar mais informações sobre as questões que dizem respeito ao mercado livre de energia no Brasil. Já do ponto de vista dos procedimentos técnicos, pode ser enquadrada no âmbito de pesquisa bibliográfica, pois será elaborada com base predominantemente em matérias já publicados, como artigos científicos, publicações periódicas, dissertações e teses, entre outros.

## 2 JUSTIFICATIVAS

A flexibilização do mercado energético é um tema relativamente novo na indústria de energia. Apesar de os debates acerca dele terem iniciado na década de 1980 (ROTARU, 2013), no Brasil, essa discussão só ganhou força em 1998, com a criação do Ambiente de Contratação Livre (ACL). Dessa forma, torna-se essencial ao consumidor brasileiro entender os fundamentos desse ambiente, bem como a legislação que o acompanha.

A criação do ACL acarretou no aumento da concorrência entre fornecedores de energia. Assim, os consumidores podem negociar livremente tarifas e demandas, a fim de buscar alternativas financeiramente mais econômicas na compra e venda de energia. Por isso, é necessário entender as etapas de adesão do ACL, como abordará esse projeto.

Por fim, conhecer em que patamar se encontram países mais desenvolvidos em relação ao mercado de energia pode ser de suma importância para o desenvolvimento desse mercado dentro do Brasil e para o entendimento da dimensão que ele pode alcançar.

### **3 OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICOS**

O objetivo geral do projeto é sintetizar, com base em uma ampla revisão bibliográfica, conteúdos referentes ao mercado livre de energia e aos fundamentos da comercialização de energia elétrica no Brasil, a fim de amparar estudos futuros sobre o tema, assim como interessados no processo de adesão ao livre comércio de energia.

Para alcançar o objetivo geral, objetivos específicos foram definidos, a saber:

- I. Traçar, a partir de um estudo bibliográfico, um panorama histórico do consumo de energia no Brasil até o presente;
- II. Descrever como é feita a regulamentação do mercado livre de energia no Brasil, assim como a estrutura institucional do setor elétrico brasileiro, os principais órgãos regulamentadores e suas devidas funções;
- III. Compreender os tipos de consumidores existentes e explicar os requisitos mínimos necessários para aderir ao ACL;
- IV. Discorrer sobre os passos iniciais que devem ser dados para que consumidores qualificados efetuem o processo de migração para o ACL.

## 4 REFERÊNCIA TEÓRICO

### 4.1 Histórico do setor elétrico brasileiro

O começo da geração de energia elétrica no Brasil ocorreu no final do século XIX, e teve a iniciativa de pequenas empresas privadas e governos municipais que se destacavam no cenário nacional da época. No início do século XX chegaram as primeiras concessionárias estrangeiras, aumentando a produção e tornando possível o consumo industrial e urbano em pequenas áreas. Posteriormente, nos anos de 1920, tais companhias estrangeiras adquiriram grande parte das empresas nacionais, além disso, simultaneamente, a produção de eletricidade sofria um grande avanço tecnológico e surgiam as primeiras centrais elétricas mais robustas, como por exemplo a Usina de Cubatão, em 1921 (LORENZO, 1993).

A partir daí, assim como é possível observar na Tabela 1, a história do setor elétrico brasileiro pode ser dividida em 3 fases. A primeira, que vai de 1934 até o início dos anos 1990, chamada de modelo antigo ou estatal, é marcada principalmente pela forte intervenção do Estado no mercado energético. A segunda, pode ser entendida como uma fase de transição e dura até o início do novo modelo, aproximadamente em 2004. Já a terceira e última fase representa a reestruturação do setor e perdura até o presente momento.

Quadro 1 – Características do setor elétrico brasileiro antes, durante e depois reestruturação.

<b>Modelo Antigo (até 1995)</b>	<b>Modelo de Livre Mercado (1995 a 2003)</b>	<b>Novo Modelo (2004)</b>
Financiamento através de recursos públicos	Financiamento através de recursos públicos e privados	Financiamento através de recursos públicos e privados
Empresas verticalizadas	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição e comercialização	Empresas divididas por atividade: geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação.
Empresas predominantemente Estatais	Abertura e ênfase na privatização das Empresas	Convivência entre Empresas Estatais e Privadas
Monopólios - Competição inexistente	Competição na geração e comercialização	Competição na geração e comercialização

Consumidores Cativos	Consumidores Livres e Cativos	Consumidores Livres e Cativos
Tarifas reguladas em todos os segmentos	Preços livremente negociados na geração e comercialização	No ambiente livre: Preços livremente negociados na geração e comercialização. No ambiente regulado: leilão e licitação pela menor tarifa
Mercado Regulado	Mercado Livre	Convivência entre Mercados Livre e Regulado
Planejamento Determinativo - Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos (GCPS)	Planejamento Indicativo pelo Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	Planejamento pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE)
Contratação: 100% do Mercado	Contratação : 85% do mercado (até agosto/2003) e 95% mercado (até dez./2004)	Contratação: 100% do mercado + reserva
Sobras/déficits do balanço energético rateados entre compradores	Sobras/déficits do balanço energético liquidados no MAE	Sobras/déficits do balanço energético liquidados na CCEE. Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficit (MCSD) para as Distribuidoras.

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2019).

#### 4.1.1 Modelo estatal

Em 1934 foi promovido no Brasil o Código de Águas, se tornando um dos principais marcos institucionais no setor. Tal processo deu início a forte intervenção estatal ao regulamentar sobre a propriedade das águas e o seu uso na geração de energia, sobre autorizações e concessões para exploração dos serviços energéticos e, também, sobre a determinação de tarifas. Dessa forma, o Código das Águas trouxe fortes mudanças no aproveitamento dos recursos hídricos do país (CASTRO, 1983).

Com tudo, após a Segunda Guerra Mundial, fato que restringiu o crescimento do país, ainda nos anos 1940 ocorreram as primeiras experiências de estatização. No Rio Grande do Sul foi criada a sua Comissão Estadual de Energia Elétrica para estudar e otimizar o uso e o potencial hidrelétrico. Dessa iniciativa, teve origem, em 1946, o Plano Nacional de Eletrificação (PNE), segundo grande marco regulatório da época que tinha como objetivo promover uma grande

reestruturação do setor por meio de um projeto de expansão de geração e transmissão de eletricidade. No Quadro 1 pode-se observar os demais fatos importantes que marcaram o período durante o modelo estatal.

Quadro 2 – Principais acontecimentos no setor elétrico brasileiro no modelo antigo

Ano	Fato
1934	Promulgada o Código de Águas, o primeiro marco regulatório do País
1939	Criado o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAE)
1945	Início de grandes investimentos públicos em energia elétrica
1945	Criação da CHESF – Companhia Hidro Elétrica do São Francisco
1951	Capacidade instalada do Brasil é de 1.900 MW
1952	Criação da CEMIG
1957	Criação de FURNAS, inicialmente com a denominação de Central Elétrica de Furnas e hoje denominada de Furnas Centrais Elétricas
1960	Capacidade instalada do Brasil é de 4.800 MW
1960	Criação do Ministério de Minas e Energia (MME)
1962	Criação da Eletrobrás, Centrais Elétricas Brasileiras, holding estatal do setor
1964	Compra pelo governo de todas as concessionárias de energia elétrica atuante no Brasil pertencente ao grupo AMFORP, que passa a integrar o patrimônio da Eletrobrás
1965	Criação do Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAE), o embrião do atual ONS
1968	Criação da Eletrosul Centrais Elétricas
1969	É implementando o CCOI (Comitê Coordenador da Operação Interligada) que, em 1973 passa a ser denominado de GCOI (Grupo Coordenador da Operação Interligada), sucedendo o DNAE
1973	Criação da ELETRONORTE, Centrais Elétricas do Norte do Brasil
1973	Assinado o Acordo de Itaipu entre Brasil e Paraguai para construção da usina binacional de Itaipu na fronteira entre os dois países
1973	Primeira crise do Petróleo
1979	Segunda crise do Petróleo
1979	A Light vende suas ações ao governo brasileiro
Anos 1970	Todas as empresas atuantes no país com capital nacional. Geração e transporte de energia elétrica feita por empresas sob controle estatal nas várias regiões do país e venda a consumidores finais através de empresas concessionárias locais controladas pelos governos estaduais.
1980	Capacidade instalada do Brasil é de 33.000 MW
1985	Inauguração da Usina Termonuclear de Angra 1
1987 - 1988	Racionamento de energia atingindo Regiões Norte e Nordeste
1988	Promulgação da Constituição da República Federativa do Brasil

Fonte: (ANEEL, apud CAVALCANTI, 2012).

Nota: Adaptado pelo autor.

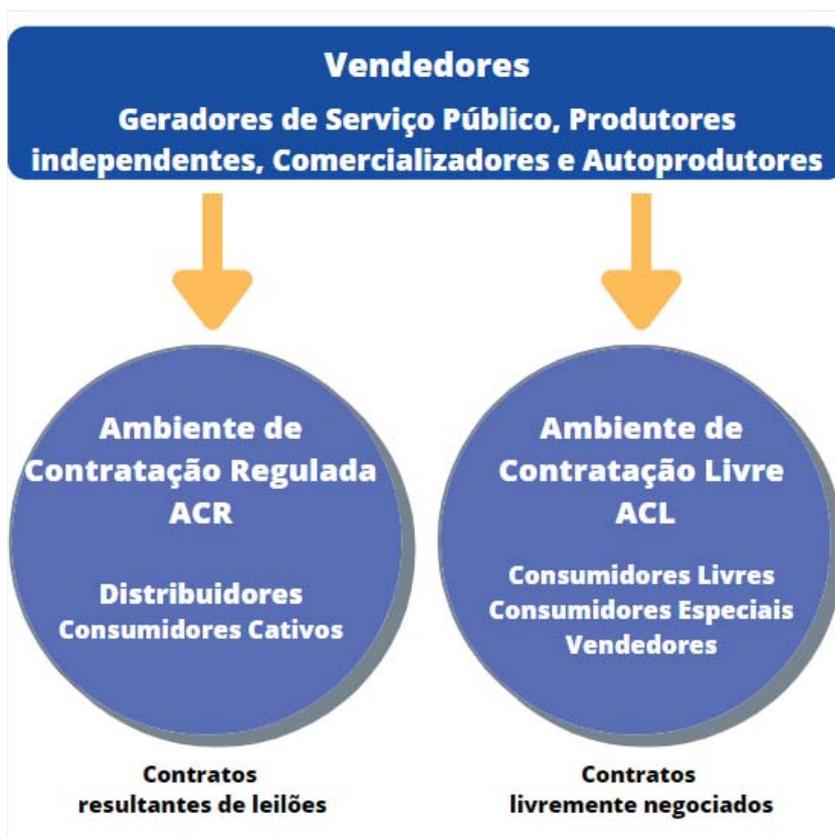
#### 4.1.2 Modelo atual

O atual modelo do SEB foi estabelecido pelo Governo Federal em 2004 e a base da sua reestruturação visava atender principalmente a segurança no abastecimento energético, a modicidade tarifária e a universalidade ao acesso de energia (CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, 2019). Desta forma, a partir desse novo modelo, foram criados a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE).

#### 4.2 Ambientes de contratação

Como é possível observar na Figura 1, a contratação de energia é realizada em duas esferas: o ACR e o ACL. Em ambos os casos, todos os contratos estipulados devem, obrigatoriamente, ser registrados na CCEE.

Figura 1 – Ambientes de contratação de energia



Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (2012).

Nota: Adaptado pelo autor.

#### 4.2.1 Ambiente de Contratação Regulada (ACR)

O ACR tem como função garantir e suprir a demanda dos consumidores cativos, ou seja, aqueles a quem não é permitido a livre negociação das tarifas energéticas. Ele é composto pelos agentes geradores, pelos distribuidores e comercializadores de energia elétrica. O processo de compra ocorre em leilões promovidos pela CCEE e fiscalizados pela ANEEL, visando alcançar menores preços em reais por megawatt-hora (R\$/MWh). Em outras palavras, é aplicado o critério da menor tarifa de energia para escolher os vencedores.

Os agentes distribuidores participam dos leilões e adquirem a energia dos agentes geradores (ITO, 2016). Esse processo de compra e venda acontece por meio de contratos bilaterais, consequentes dos leilões, conhecidos como Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR) (Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia, 2006). Assim que firmados os CCEARs, nenhuma alteração pode ser feita, por parte dos agentes, nos parâmetros que foram estabelecidos.

Figura 2 – Funcionamento do ACR



Fonte: Associação Brasileira dos  
Comercializadores de Energia (2006).

#### 4.2.2 Ambiente de Contratação Livre (ACL)

No Brasil, o ACL surgiu no ano de 1995 com a criação do consumidor livre. Contudo, esse ambiente permaneceu adormecido pelos anos seguintes até a criação da CCEE em 2004.

Neste segmento, as operações de compra e venda também são feitas por meio de contratos bilaterais, chamados, nesse caso, de Contratos de Compra e Venda de Energia Elétrica (CCVEE), que seguem os procedimentos de comercialização específicos. No entanto, diferentemente do ACR, as particularidades dos contratos são negociadas livremente entre os agentes geradores, comercializadores e os consumidores livres e especiais. Assim como no ACR, todas as operações também têm a obrigação de registro na CCEE (ITO, 2016).

Neste cenário, os consumidores possuem total autonomia para escolher dentre os fornecedores disponíveis. No entanto, estão expostos ao Mercado de Curto Prazo (MCP) se a energia verificada for superior à energia contratada. Como consequência, entra em ação o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) na comercialização do montante de energia que foi excedido.

Figura 3 – Funcionamento do ACL

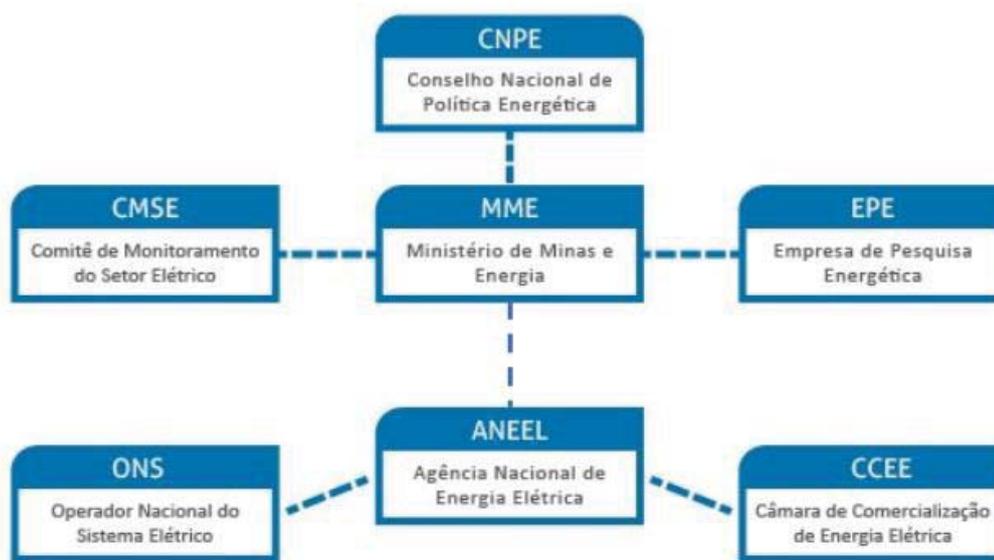


Fonte: Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia (2006).

### 4.3 Órgãos reguladores

A estrutura institucional do SEB pode ser observada na Figura 4, tal qual a forma como os órgãos constituintes se relacionam.

Figura 4 – Disposição do setor elétrico nacional e como os órgãos se relacionam



Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2019).

O primeiro indicado na Figura 4 trata-se do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Ele é um órgão interministerial e tem como principal função assessorar à Presidência da República. Estão entre suas atribuições a formulação de políticas e diretrizes de energia elétrica, com o intuito de assegurar o abastecimento em todas as áreas do país, incluindo áreas remotas que possuam difícil acesso. Suas atribuições são:

Além disso, o CNPE também possui a responsabilidade de examinar de tempos em tempos as matrizes energéticas aplicadas às diversas regiões do país, estabelecer orientações referentes aos processos de importação e exportação de petróleo e gás natural, e determinar as diretrizes para programas específicos, como por exemplo no uso do álcool e de gás natural, logo suas atribuições são (CCEE, 2019):

- Revisar periodicamente as matrizes energéticas aplicadas às diversas regiões do país;

- Estabelecer diretrizes para programas específicos, como por exemplo os de uso do gás natural, do álcool, de outras biomassas, do carvão e da energia termonuclear;
- Estabelecer diretrizes para a importação e a exportação de petróleo e gás natural.

Na sequência, têm-se o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico, que é coordenado diretamente pelo MME e, foi criado para acompanhar e avaliar a segurança e a continuidade do abastecimento de energia elétrica em todo o país. Este comitê tem como principais funções:

- Acompanhar o desenvolvimento das atividades de geração, transmissão, distribuição, comercialização, importação e exportação de energia elétrica, gás natural e petróleo e seus derivados;
- Avaliar as condições de abastecimento e de atendimento;
- Realizar periodicamente análise integrada de segurança de abastecimento e atendimento ao mercado de energia elétrica, de gás natural e petróleo e seus derivados;
- Identificar dificuldades e obstáculos de caráter técnico, ambiental, comercial, institucional e outros que afetem, ou possam afetar, a regularidade e a segurança de abastecimento e atendimento à expansão dos setores de energia elétrica, gás natural e petróleo e seus derivados;
- Elaborar propostas de ajustes, soluções e recomendações de ações preventivas ou saneadoras, visando à manutenção ou restauração da segurança no abastecimento e no atendimento eletroenergético, encaminhando-as, quando for o caso, ao CNPE.

O Ministério de Minas e Energia (MME) é o órgão encarregado de conduzir diversas políticas energéticas no Brasil. Além de coordenar o CMSE, tem como obrigação fundamental formular e assegurar a execução de políticas públicas, de acordo com diretrizes previamente determinadas pelo CNPE, com o intuito de que recursos energéticos e minerais sejam geridos de maneira sustentável, contribuindo desta forma para o desenvolvimento socioeconômico do País. Também é responsável pelo planejamento setorial, pelo monitoramento da segurança do suprimento do setor e por restaurar o equilíbrio conjuntural entre oferta e demanda em casos de instabilidade. Assim, tem-se:

- Elaborar políticas nacionais de geologia, exploração e produção de recursos minerais e energéticos, aproveitamento dos recursos hídricos, fotovoltaicos e de demais fontes para fins de energia elétrica, mineração e transformação mineral, petróleo, do combustível, do

biocombustível, do gás natural de energia elétrica, integração do sistema elétrico e de integração eletroenergética com outros países, sustentabilidade e de desenvolvimento econômico, social e ambiental dos recursos elétricos, energéticos e minerais.

- Planejamento dos setores de minas e de energia; e as políticas tarifárias
- Energização rural e agroenergia;
- Elaboração e aprovação das outorgas relativas aos setores de minas e energia;
- Avaliação ambiental estratégica, quando couber, em conjunto com o Ministério do Meio Ambiente e demais órgãos relacionados;
- Participação em negociações internacionais relativas aos setores de minas e energia;
- Fomento ao desenvolvimento e adoção de novas tecnologias relativas aos setores de minas e de energia;
- Zelar pelo equilíbrio conjuntural e estrutural entre a oferta e a demanda de energia elétrica no País.

Já a Empresa de Pesquisa Energética, é uma instituição vinculada ao MME com finalidade de prestar serviços referentes à estudos e pesquisas para subsidiar o planejamento energético nacional sobre energia elétrica, petróleo, gás natural e seus derivados e biocombustíveis. Suas atribuições são:

- Realizar estudos associados ao Balanço Energético Nacional (BEN) e à expansão da matriz energética nacional;
- Realizar estudos associados aos Planos de Expansão de Energia (PDE) publicados pelo MME, envolvendo: cenários macroeconômicos, projeção de demanda dos diversos energéticos, tecnologias de geração e expansão do sistema de geração elétrica, expansão do sistema de transmissão elétrica, produção de petróleo e gás natural, oferta de derivados do petróleo, oferta de gás natural, oferta de biocombustíveis, eficiência energética e análise socioambiental;
- Realizar estudos associados à expansão da infraestrutura de transporte de gás natural;
- Realizar estudos de inventário das bacias hidrográficas;
- Realizar estudos de viabilidade técnico-econômica de empreendimentos de geração hidrelétrica;
- Realizar estudos socioambientais de empreendimentos hidrelétricos;

Dando continuidade, está o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), esta instituição tem como dever coordenar e controlar a operação de instalações de geração e transmissão no Sistema Interligado Nacional (SIN), além de planejar a operação de todos os sistemas isolados do país sob fiscalização da Agência Nacional de Energia Elétrica e:

- Promover a otimização da operação do sistema eletroenergético, visando o menor custo para o sistema;
- Garantir que todos os agentes do setor elétrico tenham acesso à rede de transmissão de forma não discriminatória;
- Contribuir, de acordo com a natureza de suas atividades, para que a expansão do Sistema Interligado Nacional (SIN) se faça ao menor custo e vise às melhores condições operacionais futuras.

Por sua vez, a ANEEL também é vinculada ao MME, passou a existir no ano de 1997 e, tem como função, basicamente, regular e fiscalizar todo o setor elétrico do país e tem como principais funções:

- Regular a geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica;
- Fiscalizar as concessões, as permissões e os serviços de energia elétrica;
- Implementar as políticas e diretrizes do governo federal relativas à exploração da energia elétrica e ao aproveitamento dos potenciais hidráulicos;
- Estabelecer tarifas;
- Dirimir as divergências, na esfera administrativa, entre os agentes e entre esses agentes e os consumidores;
- Promover as atividades de outorgas de concessão, permissão e autorização de empreendimentos e serviços de energia elétrica, por delegação do Governo Federal.

E por último tem-se o CCEE, cujo principais atribuições são (CCEE):

- Implantar e divulgar regras e procedimentos de comercialização;
- Fazer a gestão de contratos do ACR e do Ambiente de ACL;
- Manter o registro de dados de energia gerada e de energia consumida;
- Realizar leilões de compra e venda de energia no ACR, sob delegação da ANEEL;

- Realizar leilões de Energia de Reserva, sob delegação da ANEEL, e efetuar a liquidação financeira dos montantes contratados nesses leilões;
- Apurar infrações que sejam cometidas pelos agentes do mercado e calcular penalidades;
- Servir como fórum para a discussão de ideias e políticas para o desenvolvimento do mercado, fazendo a interlocução entre os agentes do setor com as instâncias de formulação de políticas e de regulação.

#### 4.4 Agentes do setor elétrico brasileiro

De acordo com a Figura 5 a seguir, é possível observar como se subdividem 3 dos principais agentes que constituem o SEB.

Figura 5 – Classificação dos agentes do SEB



Fonte: Produção do próprio autor.

##### 4.4.1 Agentes de geração

Os agentes de geração são os responsáveis pela produção da energia para todo o setor elétrico brasileiro, podendo ser proveniente de diversas fontes. Eles têm permissão para comercializar essa energia tanto no ACL quanto no ACR. Por fim, os agentes geradores ainda são

subdivididos em 3 grupos: concessionários de serviço público, produtores independentes e os autoprodutores.

#### 4.4.2 Agentes de transmissão

Encontram-se, nesta categoria, os responsáveis pelas instalações referentes ao transporte da energia gerada (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2014).

#### 4.4.3 Agentes de distribuição

Os agentes de distribuição estão no final da cadeia e são responsáveis por fornecer energia elétrica ao consumidor final. Cada distribuidora deve atuar na área de concessão própria. A ANEEL é responsável por regular as tarifas deste setor.

#### 4.4.4 Agentes de comercialização

Neste segmento, encontram-se os importadores e exportadores de energia. As empresas aqui presentes atuam como intermediadoras entre agentes geradores e consumidores e possuem permissão ou autorização da CCEE para realizar operações de compra e venda (MENDES, 2015). Além disso, este grupo não necessariamente apresenta estruturas físicas e é subdividido em: exportadores e importadores, comercializadores, consumidores livres e consumidores especiais.

### **4.5 Tipos de energia comercializada no ACL**

#### 4.5.1 Energia convencional

É a energia proveniente comumente de hidroelétricas de grande porte e de usinas termoelétricas. Ela é caracterizada por não possuir desconto nas tarifas no uso do sistema de distribuição (TUSD) e nas tarifas no uso do sistema de transmissão (TUST) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADORES DE ENERGIA, 2019).

#### 4.5.2 Energia incentivada

É a energia gerada por meio de fontes alternativas, tais como biomassa, eólica e solar, entre outras. Devido ao custo de produção desses tipos de gerações serem mais elevados quando

comparados com a energia convencional, possuem desconto no valor das tarifas de uso de distribuição (TUSD) e de transmissão (TUST), que pode variar de 50% a 100% para os agentes geradores e para os consumidores. Com isso, tenta-se aumentar a competitividade entre a energia incentivada e a convencional, a fim de promover o crescimento das fontes alternativas no Brasil (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADORES DE ENERGIA, 2019).

#### **4.6 Tipos de consumidores**

Os consumidores que fazem parte do ACL podem ser classificados como livres e especiais. Além disso, aqueles que não estão inseridos no mercado livre de energia brasileiro são denominados consumidores cativos.

##### **4.6.1 Consumidores cativos**

A esse grupo de consumidores só está permitido a contratação de energia elétrica de distribuidoras que possuam a concessão na área das instalações do contratante (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA, 2012). Portanto, devem necessariamente ser atendidos sob condição regulada.

##### **4.6.2 Consumidores livres**

Fazem parte do grupo integrante do ACL e podem negociar livremente as tarifas e condições do contrato de energia com qualquer agente comercializador e gerador do país. Caracterizam-se por possuir demanda contratada igual ou superior a 1500 kW. Vale ressaltar que inicialmente a demanda mínima contratada para este grupo era de 3000 kW. Porém, o Ministério de Minas e Energia (MME) decretou a diminuição no limite de carga para contratação. Desse modo, em julho de 2019, a demanda mínima passou para 2500 kW. Já em janeiro de 2020, a demanda mínima foi alterada para 2000 kW em janeiro de 2021 para 1500 kW ambas em qualquer nível de tensão. Além disso, como é possível observar no Quadro 3, já existe uma previsão para redução desse valor para os próximos anos.

Quadro 3 – Redução do limite de consumo para consumidores livres

A partir de 1º de Janeiro de 2021	Consumidores com carga igual ou superior a 1500 kW, atendidos em qualquer tensão.
A partir de 1º de Janeiro de 2022	Consumidores com carga igual ou superior a 1000 kW, atendidos em qualquer tensão.
A partir de 1º de Janeiro de 2023	Consumidores com carga igual ou superior a 500 kW, atendidos em qualquer tensão.
A partir de 1º de Janeiro de 2024. Mediante apresentação de estudo pela ANEEL e CCEE sobre as medidas regulatórias necessárias.	Abertura do mercado livre para consumidores com carga inferior a 500 kW.

Fonte: Ministério de Minas e Energias (2019).

#### 4.6.3 Consumidores especiais

Fazem parte do grupo integrante do ACL. No entanto, a demanda contratada mínima deve ser obrigatoriamente superior ou igual a 500 kW e inferior a 1500 kW – valor referente aos consumidores livres propriamente ditos. Apesar de também poderem ser considerados livres, os consumidores especiais possuem a restrição de compra de energia apenas de fontes geradoras incentivadas e com potência inferior ou igual a 50.000 kW (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE COMERCIALIZADORES DE ENERGIA, 2019).

### 4.7 Estrutura tarifária brasileira

Para um estudo elaborado sobre o Mercado Livre de Energia faz-se necessário entender, também, quais são e como funcionam as tarifas de energia presentes no ambiente regulado, que remuneram geradoras, transmissoras e distribuidoras de energia. Desta maneira, esta sessão é inteiramente dedicada a compreensão da estrutura tarifária no Brasil.

As pautas aqui debatidas são definidas pela ANEEL com base nos custos de operações das concessionárias, além dos investimentos necessários para expansão de capacidade. A fim de assegurar o fornecimento e o atendimento com qualidade por parte dos prestadores, os valores a serem repassados às tarifas são avaliados pelo órgão regulador, de tal maneira que seja

possível garantir receitas suficientes para financiar as despesas referentes as concessionárias, sem atribuir aos consumidores gastos indevidos (ANEEL, 2017).

#### 4.7.1 Composição tarifária

Para exercer o compromisso do fornecimento energético, os 3 fatores apresentados na Figura 6 são avaliados para definição dos valores das taxas a serem pagas. Pode-se observar que além dos encargos provenientes propriamente da energia elétrica, existe a cobrança por parte dos Governos Federal, Estadual e Municipal do Programa de Integração Social (PIS), Contribuição para Financiamento da Seguridade Social (CONFINS), Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços ICMS e sobre a contribuição para iluminação pública. A partir do ano de 2004, o valor da energia adquirida das geradoras pelas distribuidoras passou a ser estabelecido através de leilões públicos, incentivando a concorrência e contribuindo para menores preços (ANEEL, 2017).

Figura 6 – Composição tarifária brasileira



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2017).

Nota: Adaptado pelo autor.

A Parcela A representa os custos não gerenciáveis das distribuidoras. Fazem parte a compra de energia fornecida pelas geradoras por meio de leilões públicos, a transmissão desde o ambiente de geração até a rede de distribuição e por encargos setoriais. Estes encargos e tributos não são criados pela ANEEL e, sim, decorrentes da implantação de políticas públicas, instituídas por lei, sendo assumidas pelas concessionárias de distribuição e repassadas aos consumidores. São divididos em:

- Conta de Desenvolvimento Energético (CDE);
- Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA);
- Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH);
- Encargos de Serviços do Sistema (ESS) e de Energia de Reserva (EER);
- Taxa de Fiscalização dos Serviços de Energia Elétrica (TFSEE);
- Pesquisa e Desenvolvimento;

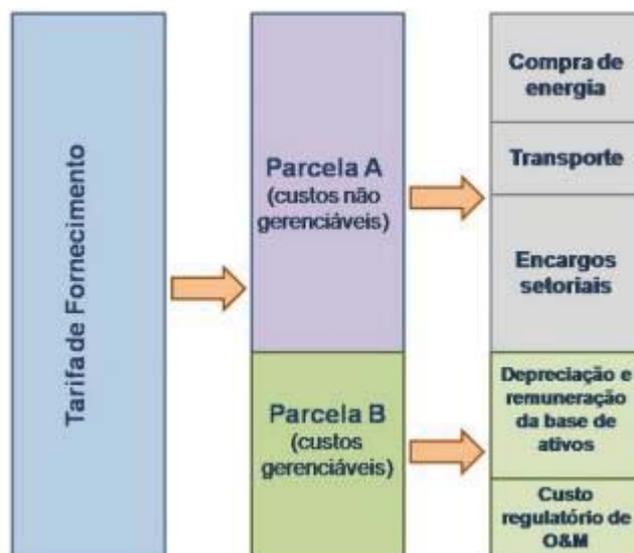
- Programa de Eficiência Energética (PEE);
- Contribuição ao ONS.

A parcela B retrata os custos gerenciáveis ligados às distribuidoras, isso porque as concessionárias possuem plena capacidade de administra-los diretamente. Neles estão enquadrados valores necessários à cobertura de gastos material, pessoal dentre outras práticas referentes à operação, manutenção e implementação da rede de distribuição. São eles:

- Operação e Manutenção;
- Cota de depreciação;
- Implementação na rede de distribuição;

A figura 7 mostra a composição total da tarifa de fornecimento no país e de como são subdivididas cada parcela.

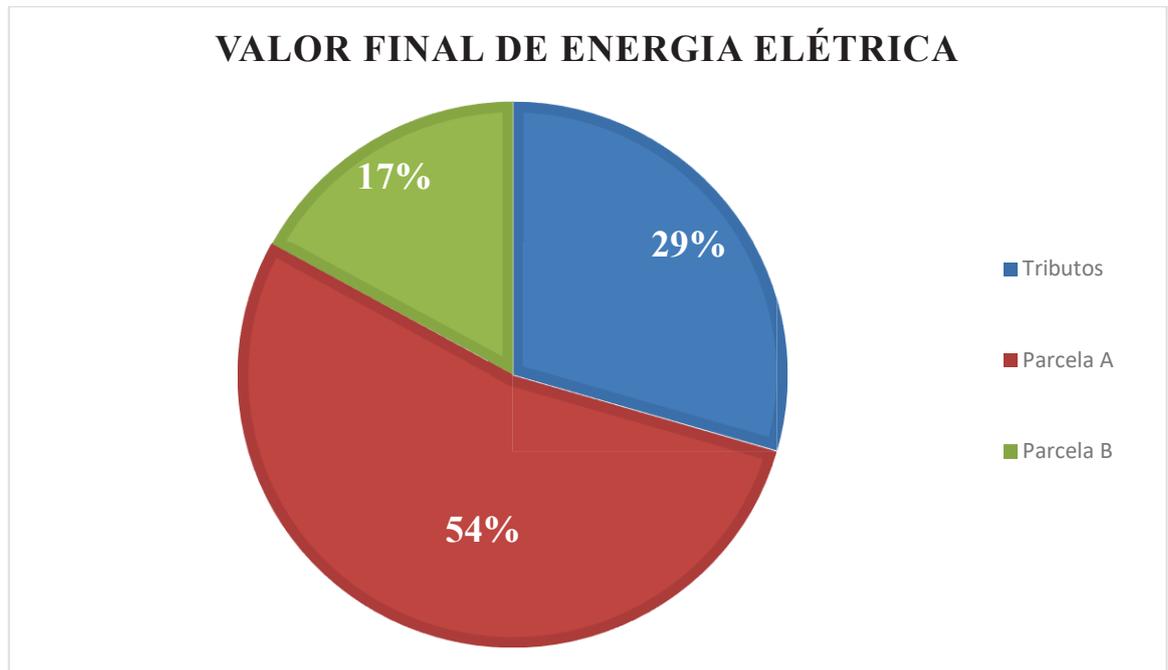
Figura 7 – Componentes da tarifa do fornecimento de energia.



Fonte: PSR (2016).

É papel da ANEEL realizar a soma das componentes resultando no valor final à ser enviado para o consumidor. De acordo com o Gráfico 1, pode-se observar que o valor da Parcela A representou, em 2017, a maior parte com 53,5%. Em seu segundo lugar os tributos com 29,5% e por último a parcela B, referente aos custos com distribuição representou apenas 17%.

Gráfico 1 – Participação dos itens das Parcelas A e B e dos tributos na Receita Anual da média das distribuidoras



Fonte: Agência Nacional de Energia Elétrica (2017).

#### 4.7.2 Grupos e subgrupos

Os consumidores de energia elétrica são classificados em diferentes grupos e subgrupos baseados na tensão e potência fornecidas. Primeiramente o grupo A, ou grupo de alta tensão, que possui tarifa binômica, na qual existem duas parcelas distintas, uma referente ao consumo e outra a demanda contratada. Este grupo é ainda subdividido da seguinte forma (ANEEL, 2008):

- A1 – tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV;
- A2 – tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV;
- A3 – tensão de fornecimento de 69 kV;
- A3a – tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV;
- A4 – tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV;
- AS – tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV atendida por sistema subterrâneo.

Já o grupo B, de baixa tensão, possui uma tarifa monômica, ou seja, apenas o consumo é tarifado. Fazem parte unidades atendidas por tensão inferior a 2,3kV, e ele ainda é subdividido em 4 subgrupos (ANEEL, 2018):

- B1 – residencial e residencial de baixa renda;
- B2 – rural, cooperativa de eletrificação rural e serviço público de irrigação;
- B3 – demais classes;
- B4 – Iluminação pública.

#### **4.8 Panorama global**

Historicamente no mundo (e no Brasil não é diferente), os setores elétricos se organizavam em grandes monopólios extremamente verticalizados, em que as empresas eram encarregadas de todos os processos: geração, transmissão e distribuição até o consumidor final. No entanto, os altos custos de investimento e de operação levaram a uma reestruturação global nesses setores a partir dos anos 1980, o que propiciou a inserção do capital privado no cenário elétrico (JOSKOW, 2008).

Em 1989, o Reino Unido foi o primeiro país a dar início ao processo de liberalização do mercado de energia, com as reformas introduzidas no *The Electric Act* que, assim como no Brasil, visavam, entre outras coisas, à desverticalização e ao aumento da competitividade (ROTARU, 2013). A partir desse ponto, vários países seguiram o mesmo caminho do modelo inglês de flexibilização do setor elétrico, com exceção de que a estrutura do setor poderia variar de um país para outro.

## **5 ASPECTOS DO MERCADO LIVRE DE ENERGIA**

### **5.1 Vantagens**

Tendo em vista os fundamentos até então explicado do novo modelo do setor elétrico brasileiro, é importante ressaltar as vantagens diretas, assim como as desvantagens do mercado livre de energia quando comparado ao mercado cativo. Isso porque o ambiente de contratação livre pode proporcionar negociações com melhores condições e, refletindo assim, em um significativo consumo de energia para os participantes. Todavia, essa não é a única grande vantagem, os consumidores que negociam o seu abastecimento diretamente com geradores e comercializadores independentes podem experimentar outros benefícios provenientes da migração do ambiente de contratação regulada. As principais vantagens oferecidas são:

- **Ampla liberdade de escolha:** O ACL, como já mencionado anteriormente neste documento, é formado pelos consumidores cativos, esses não possuem liberdade na escolha do fornecimento e só podem apenas adquirir energia elétrica da concessionária responsável pela distribuição na região específica. Em contrapartida, os participantes do ACL, consumidores livres e especiais, são capazes de identificar qual geradora e comercializadora melhor atendem às suas demandas.
- **Maior Competitividade:** O mercado livre de energia incentiva a concorrência entre as empresas geradoras de energia. Essa disputa, é claro, acaba por reduzir os preços de tarifas e ainda aumenta a qualidade e eficiência dos serviços ofertados.
- **Flexibilidade na negociação:** As especificações contratuais são negociadas diretamente entre as partes, sem interferência da ANEEL, com isso, além de redução no preço, outros itens como volume, prazos e a forma de pagamento são acordados na mesa de negociações. A livre negociação permite a melhor adequação do suprimento das necessidades de cada consumidor.
- **Previsibilidade de custos:** Diferentemente do que acontece no ACL com as diferentes bandeiras tarifárias, no mercado livre de energia os valores negociados são válidos durante todo o período do contrato, possibilitando maior previsibilidade orçamentária.
- **Sustentabilidade:** Como consequência da livre escolha de fornecedores, os consumidores do ACL possuem a vantagem de poder comprar energia provenientes de fontes renováveis. Dessa forma, contribuem na diminuição de impactos negativos ao meio ambiente, como por exemplo o efeito estufa.

## 5.2 Varejo x atacado

Aos consumidores do mercado livre é permitido ainda escolher entre dois modelos de compra, o atacadista e o varejista. No modelo atacadista, é preciso que a empresa contratante se associe a CCEE, tornando-se um agente direto. Dessa forma ela deve seguir todas as regras do setor, estar exposta ao risco principalmente do mercado de curto prazo, além de apresentar garantias financeiras. Esta modalidade é mais adequada a empresas de grande porte com uma alta

demanda e elevado consumo, pois nela é permitido ao consumidor comprar de diferentes fornecedores, no entanto é mais burocrática e com um maior número de procedimentos. (ABRACEEL, 2020)

Já no modelo varejista, como mostra a Figura 8, os consumidores são representados por um agente comercializador que, neste caso, deve registrar junto à CCEE todos os contratos firmados e fica responsável pela intermediação e por todas as obrigações. Sendo assim, esta categoria é indicada para empresas de menor porte e consumo, nela os contratantes de energia não necessitam fazer a adesão à CCEE e possuem menos burocracia, em contrapartida é permitido a eles comprar de um único fornecedor. (ABRACEEL, 2020)

Figura 8 – Funcionamento do mercado varejista no ACL.



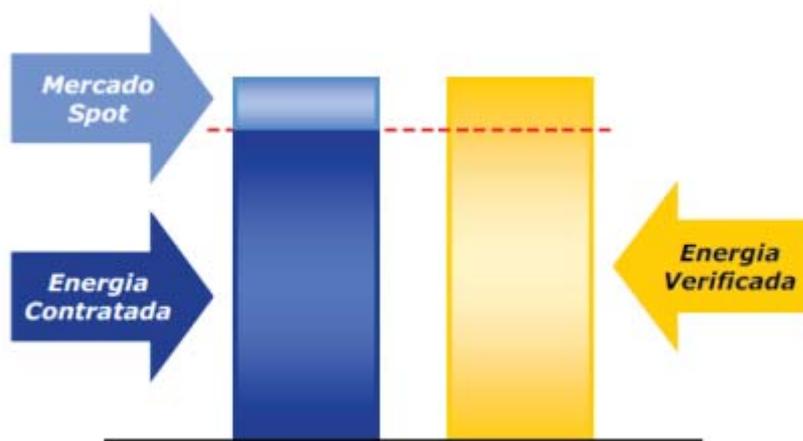
Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2016).

### 5.3 Mercado de curto prazo

Também conhecido como mercado *spot*, Mercado de Curto Prazo (MCP) é a denominação dada ao processo em que é feita à contabilização e a liquidação financeira das diferenças apuradas entre o montante de energia elétrica contratado, registrado e validado pelos agentes da CCEE, os quais os registros tenham sido corretamente efetivados e, o montante de geração ou consumo

efetivamente verificado e atribuído aos respectivos agentes da CCEE, assim como mostra a 9. Tal diferença pode ser positiva, havendo sobras, ou negativa representando o déficit de energia.

Figura 9 – Exemplo da diferença de energia contratada e consumida



Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2015).

Com isso, a liquidação da sobra ou da falta de energia pode ser feita diretamente na CCEE pelo processo de contabilização, aonde serão valorados ao PLD da semana e, posteriormente o crédito ou débito é acertado ou pelo por meio de compras e vendas no mercado.

### 5.3.1 Preço de liquidação das diferenças

Além de contabilizar a diferença entre os montantes de energia proveniente das operações de compra e venda, uma das atribuições fundamentais da CCEE é a realizar a liquidação destes valores. Desta forma, o PLD é utilizado para valorar o resultado desta diferença, obtida no balanço energético. Sendo assim, o PLD afeta diretamente todos os agentes do setor e pode ser considerado um dos principais itens do mercado de energia.

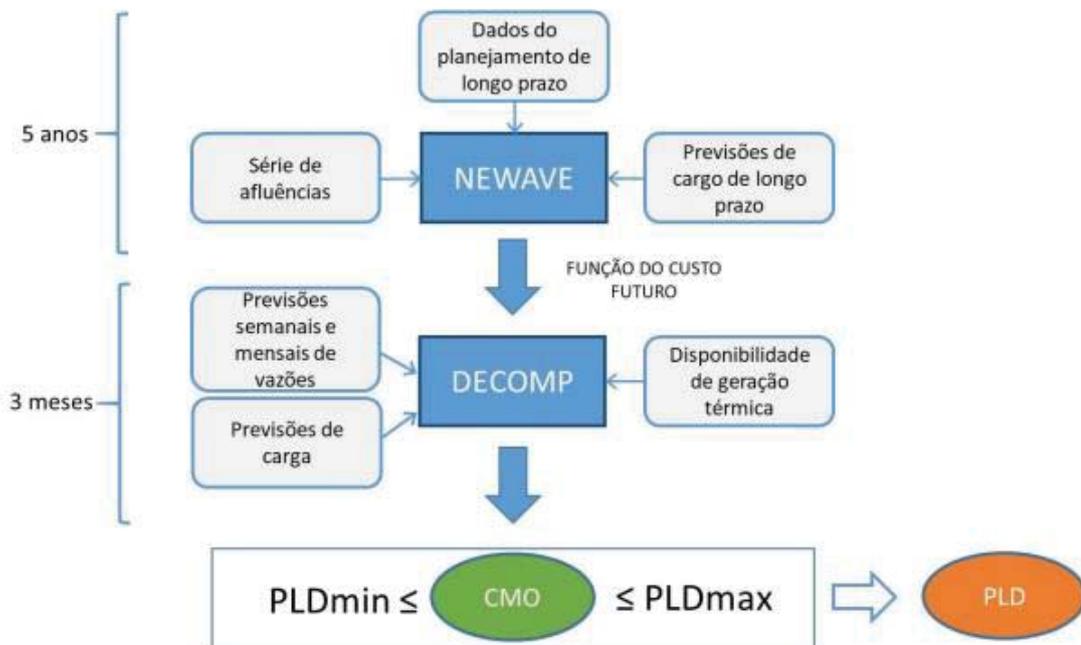
Partindo do princípio que a matriz energética brasileira é composta principalmente por usinas hidroelétricas, para o cálculo do PLD, são utilizados alguns modelos computacionais, afim de encontrar o equilíbrio entre os benefícios do uso da água presente ou de seu armazenamento. Este benefício é medido em função do uso e da economia esperada de combustíveis que estão presentes nas usinas termoelétricas.

O cenário mais econômico ocorre quando há o uso máximo do potencial das usinas hidroelétricas, uma vez que são economizados combustíveis. Todavia, isso ocasiona em uma maior chance e risco de déficits futuros. Por outro lado, o cenário mais seguro de fornecimento se dá mantendo os níveis máximos dos reservatórios de água, aumentando a participação das termoelétricas e, conseqüentemente, os gastos com combustíveis. (CCEE, 2021)

Sendo assim, a partir das condições hidrológicas, dos preços de combustíveis, da demanda de energia, do custo de déficit, da entrada de novos projetos, da expectativa de geração de e da disponibilidade de equipamentos de geração e transmissão é determinado o Custo Marginal de Operação (CMO). O CMO é a base do cálculo para o PLD, ele também corresponde ao custo para que seja produzido 1 MWh para atender um acréscimo no sistema (ANEEL, 2004).

Na Figura 10, pode-se observar os programas computacionais aplicados. O NEWAVE é utilizado para o planejamento de operação de longo prazo, de até 5 anos, enquanto o DECOMP para o planejamento de curto prazo de até 12 meses (NEVES; PAZZINI, 2012). Além disso, após a determinação do CMO, o PLD deve ainda estar enquadrado entre os limites de preço mínimo e máximo determinados anualmente pela ANEEL.

Figura 10 – Como é feito o cálculo do PLD



Fonte: NEVES; PAZZINI (2012)

#### 5.3.1.1 PLD horário

A partir do dia primeiro de janeiro de 2021, ao invés de ser calculado semanalmente e mensalmente em 3 patamares, conforme proposto pela Comissão Permanente para Análise de Metodologias e Programas Computacionais (CPAMP), o PLD passou a ser previsto oficialmente pela CCEE em base horaria e a ser divulgado diariamente para cada submercado já mencionados.

Vale ressaltar que desde abril de 2018 até a implementação desse novo modelo, juntamente ao cálculo do PLD semanal, também foi calculado e disponibilizado o preço horário diário, na chamada “Operação Sombra”, para servir como parâmetro de comparação entre os dois modelos.

### 5.4 Processo de adesão

Se o consumidor cativo deseja ingressar no ACL, é necessário que ele comunique à concessionária com até 180 dias de antecedência, para que não seja feita a renovação do contrato de energia no próximo vencimento. Feito isso, deve-se seguir uma série de etapas que se inicia com um estudo de viabilidade da instalação, para que, posteriormente, o consumidor esteja apto a negociar e contratar livremente energia elétrica com o fornecedor de sua preferência, assim como mostra o Quadro 2.

Quadro 4 – Etapas para adesão ao ACL

1º	Avaliar os requisitos de tensão e demanda.	É preciso ter demanda contratada de, no mínimo, 500 kW para se tornar consumidor especial e de 1500 kW para se tornar livre. Caso o consumidor tenha se conectado ao sistema antes de 7/7/1995, deve, ainda, ter nível de tensão igual ou superior a 69 kV para ser consumidor livre.
2º	Analisar os contratos vigentes com a distribuidora.	O contrato de compra de energia regulada ou contrato de fornecimento tem, usualmente, vigência de 12 meses e deve ser rescindido para a migração com seis meses de antecedência.
3º	Realizar estudo de viabilidade econômica.	Após analisar os contratos vigentes, o consumidor deve realizar um estudo de viabilidade econômica, comparando as previsões de gastos com eletricidade no mercado livre e no cativo.
4º	Enviar carta de denúncia do contrato à distribuidora.	Caso decida pela migração para o mercado livre, o consumidor deve enviar uma carta à distribuidora comunicando a denúncia dos contratos vigentes. Caso queira antecipar a rescisão contratual, deve pagar pelo encerramento antecipado do contrato.
5º	Comprar energia no ACL.	O próximo passo é a compra de energia no ACL, por meio de contratos de compra de energia em ambiente de contratação livre (CCEAL) e/ou de contratos de compra de energia incentivada (CCEI). O contrato pode ser comprado de comercializadores, geradores ou outros consumidores (por meio de cessão).
6º	Adequar-se ao SMF	O próximo passo é a adequação do sistema de medição para faturamento (SMF). Os consumidores livres e especiais precisam adequá-lo aos requisitos descritos no procedimento de rede, submódulo 12.2.
7º	Realizar adesão à CCEE e fazer a modelagem dos contratos.	O último passo para a migração do consumidor é realizar a adesão à CCEE e fazer a modelagem dos contratos de energia comprados no ACL, conforme os procedimentos de comercialização da CCEE, submódulos 1.1 e 1.2.

Fonte: Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia (20191, p. 25).

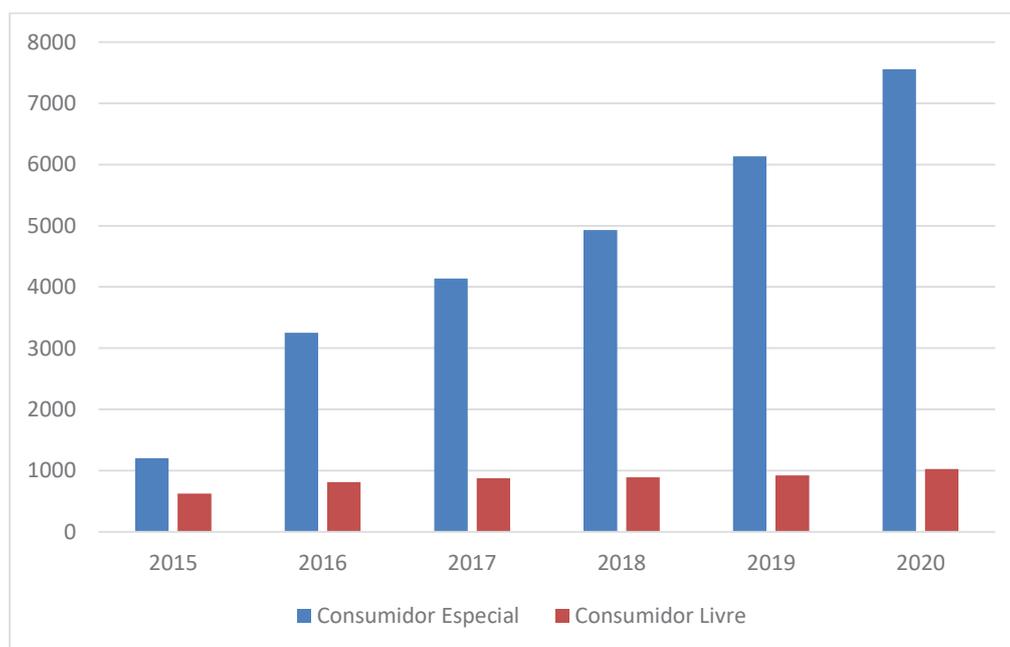
Nota: Adaptado pelo autor.

## 6 CONCLUSÕES

Com tudo que pode ser observado neste trabalho, é de se notar que o mercado livre de energia traz inúmeras vantagens para os consumidores, com destaque para a economia e a flexibilidade no momento da contratação. No entanto, deve-se ficar alerta para a exposição ao mercado do curto prazo, para ocasionar o pagamento de tarifas elevadas. Na seção 4, foram abordadas diversas questões acerca do setor elétrico brasileiro, partindo do contexto histórico no qual deu seus primeiros passos. Foram discutidos, também, os ambientes de contratação, tipos de energia, agentes do CCEE, tipos de energia, órgãos reguladores e como está organizada a estrutura tarifária no país. Já na seção 5, aprofundou-se em tópicos de grande importância no que diz respeito ao mercado livre de energia, como o mercado de curto prazo, o preço de liquidação das diferenças e o processo de adesão.

No Brasil, como pode-se observar no Gráfico 2 que mostra a evolução do volume de consumidores livres e especiais, apesar de, em 2020, ter aumentando em 23% e 11% o número de consumidores especiais e livres respectivamente, a parcela de participantes do ambiente de contratação livre ainda é muito pequena considerando o tamanho da população. Basicamente apenas empresas têm consumo de energia que atendam aos requisitos mínimos para adesão.

Gráfico 2 – Quantidade de consumidores livres e especiais durante os anos



Fonte: Elaborado pelo autor. Dados CCEE (2021)

Além da quantidade relativamente pequena de consumidores livres e especiais, é válido mencionar também, que o mercado livre de energia ainda é muito recente no cenário brasileiro. Prova disto são as transformações as quais ele está sofrendo ou sofrerá em breve, como exemplo disso, tem-se na seção 4.6.2, sobre consumidores livres, o Quadro 3, que mostra as previsões na redução da demanda mínima até o ano de 2024, quando qualquer consumidor poderá aderir ao ACL independentemente do consumo. Outro exemplo claro é a implementação do PLD horário, abordado na seção 5.3.1.1, que entrou em vigor em janeiro de 2021. Por tanto, ainda há muito para se estudar e analisar, em trabalhos posteriores, a respeito desse tema.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRACEEL. **Cartilha - Mercado Livre de Energia Elétrica**: Um guia básico para quem deseja comprar sua energia elétrica no mercado livre. 2019.28 p. Disponível em:  
[https://www.abraceel.com.br/archives/files/Abraceel\\_Cartilha\\_MercadoLivre\\_V9.pdf](https://www.abraceel.com.br/archives/files/Abraceel_Cartilha_MercadoLivre_V9.pdf). Acesso em: 13 nov. 2020.

ABRACEEL. **Você sabe como funciona o mercado livre de energia?** ABRACEEL, 2020. Disponível em: <https://abraceel.com.br/clipping/2020/09/voce-sabe-como-funciona-o-mercado-livre-de-energia/>. Acesso em: 20 maio 2021.

ANEEL. Resolução Normativa n. 67, de 8 de junho de 2004. **Estabelece critérios para a composição da Rede Básica do Sistema Interligado Nacional, e dá outras providências**. Brasília, DF, jun. 2004. Disponível em:  
<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2004067.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

ANEEL. Resolução Normativa n. 109, de 26 de outubro de 2004. **Institui a Convenção de Comercialização de Energia Elétrica**. Brasília, DF, jun. 2004. Disponível em: <http://www2.aneel.gov.br/cedoc/bren2004109.pdf>. Acesso em: 14 de maio de 2021.

ANEEL. Resolução Normativa n. 482, de 17 de abril de 2012. **Estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuída aos sistemas de distribuição de energia elétrica, o sistema de compensação de energia elétrica, e dá outras providências**. Brasília, DF, abr. 2012. Disponível em:  
<http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2012482.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

ANEEL. **Por dentro da conta de luz: informação de utilidade pública**. 2016. Disponível em:  
<http://www.aneel.gov.br/documents/656877/14913578/Por+dentro+da+conta+de+luz/9b8bd858-809d-478d-b4c4-42ae2e10b514>. Acesso em: 5 março 2021.

CASTRO, N. **O setor de energia elétrica no Brasil: a transição da propriedade privada estrangeira para a propriedade pública**. 1983. Tese (Doutorado em Economia) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1983. Disponível em: <https://silo.tips/download/nivalde-j-de-castro-o-setor-de-energia-eletrica-no-brasil-a-transiao-da-propried>. Acesso em: 29 out. 2020

CCEE. **Com quem se relaciona: Instituições**. 2019. Disponível em:  
[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/ondeatueamos/com\\_quem\\_se\\_relaciona?](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/ondeatueamos/com_quem_se_relaciona?). Acesso em: 23 maio 2021

CCEE. **Relatório de Administração**. 2021. Disponível em:  
<https://www.ccee.org.br/relatoriodeadministracao/30-mercado-10-1.html>. Acesso em: 2 maio 2021.

CCEE. **Preços**. CCEE, c2021. Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos\\_menu\\_lateral/precos](https://www.ccee.org.br/portal/faces/oquefazemos_menu_lateral/precos). Acesso em: 23 maio 2021

CCEE. **Quem somos: Razão de ser**. CCEE, c2021. Disponível em: [https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/quem-somos/razao-de-ser](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/quem-somos/razao-de-ser). Acesso em: 20 nov. 2020.

DADOS. **Ministério de Minas e Energia – MME**. Disponível em: <https://dados.gov.br/organization/about/ministerio-de-minas-e-energia-mme>. Acesso em: 20 de nov. 2020.

DE LORENZO, Helena Carvalho. **Eletrificação, urbanização e crescimento industrial no Estado de São Paulo: 1880-1940**. 1993. 256 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, 1993. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/104475>. Acesso em: 29 out. 2020.

EPE. **A EPE: O que fazemos**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/a-epe/o-que-fazemos>. Acesso em 20 nov. 2020.

FALCÃO, C. I. S.; GODOI, I.; FAESARELLA, A. S.; SABLÓN, V. I. B. **Estudo do mercado livre de energia elétrica. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento**. Ano 5, v. 4, n. 8, p. 35-65, ago. 2020. Disponível em: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/engenharia-eletrica/estudo-do-mercado>. Acesso em: 05 nov. 2020.

ITO, L. C. K. **Um estudo sobre o mercado livre de energia elétrica no Brasil**. 2016. 60f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos. Disponível em: <http://www.tcc.sc.usp.br/tce/disponiveis/18/180500/tce-09012017-165611/?&lang=br>. Acesso em: 17 nov. 2020.

JOSKOW, P. L. Lessons learned from electricity market liberalization. **The Energy Journal**. ed. The Future of Electricity. Paper in honor of David Newbery. IAEE 2008. p. 9-42. Disponível em: [economics.mit.edu/files/2093](http://economics.mit.edu/files/2093). Acesso em: 15 nov. 2020.

MENDES, R. A. **Mercado de energia elétrica brasileiro**. 2015. 61 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) - Instituto Federal de Minas Gerais, Formiga. Disponível em: [https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2017/PublicacoesTCCsBiblioteca/EE/Tcc\\_Rakelane\\_Mendes.pdf](https://www.formiga.ifmg.edu.br/documents/2017/PublicacoesTCCsBiblioteca/EE/Tcc_Rakelane_Mendes.pdf). Acesso em: 17 nov. 2020.

MME. Gabinete do Ministro. Portaria n. 465, de 12 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, dez. 2019. p. 156. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-465-de-12-de-dezembro-de-2019.-233554889>. Acesso em: 29 março 2021.

MME. **Conselhos e comitês: CMSE**. Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/web/guest/conselhos-e-comites/cmse>. Acesso em: 19 nov. 2020.

MME. Gabinete do Ministro. Portaria n. 514, de 27 de dezembro de 2018. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, dez. 2018. p. 443. Disponível em: [https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57219064/do1-2018-12-28-portaria-n-514-de-27-de-dezembro-de-2018-57218754](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/57219064/do1-2018-12-28-portaria-n-514-de-27-de-dezembro-de-2018-57218754) Acesso em: 16 nov. 2020.

NEVES, E., PAZZINI, L. H. A. Fundamentos da comercialização de energia elétrica no Brasil. In: NERY, E. (Coord.). **Mercados e regulação de energia elétrica**. Rio de Janeiro: Interciência, 2012.

ONS. **Sobre o ONS: O que é NOS**. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-ons/o-que-e-ons>. Acesso em: 20 nov. 2020.

ROTARU, D. V. The UK electricity market evolution during the liberalization process. **CES Working Paper**. v. 5, n. 2, p. 267-278, 2013. Disponível em: [https://ceswp.uaic.ro/articles/CESWP2013\\_V2\\_ROT.pdf](https://ceswp.uaic.ro/articles/CESWP2013_V2_ROT.pdf). Acesso em: 16 nov. 2020.

WERLANG, A. B. C., GELLER, I. **Uma Análise da Relação entre o Consumo de Energia Elétrica e o Crescimento Econômico no Mundo**. 2018. 69 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) -Escola Politécnica, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://repositorio.poli.ufrj.br/monografias/monopoli10023461.pdf>. Acesso em: 18 nov. 2020.