

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
CAMPUS SANTANA DO LIVRAMENTO  
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**LUCIMARA OLIVEIRA DOS SANTOS**

**AS CONSEQUÊNCIAS DA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE A DEMANDA E A  
OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL EM 2020**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Santana do Livramento/RS**

**2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos  
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do  
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

S237c Santos, Lucimara Oliveira dos

As Consequências Da Pandemia De Covid-19 Sobre A Demanda E  
A Oferta De Energia Elétrica No Brasil Em 2020 / Lucimara  
Oliveira dos Santos.

79 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade  
Federal do Pampa, CIÊNCIAS ECONÔMICAS, 2021.

"Orientação: Lucélia Ivonete Juliani".

1. Energia Elétrica. 2. Pandemia de Covid-19. 3. Demanda e  
Oferta. I. Título.

LUCIMARA OLIVEIRA DOS SANTOS

**AS CONSEQUÊNCIAS DA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE A DEMANDA E A  
OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL EM 2020.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como requisito para obtenção do título de  
Bacharel em Ciências Econômicas pela  
Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA.

Orientador (a): Prof. Dra. Lucélia Ivonete  
Juliani

**Santana do Livramento/RS**

**2021**

LUCIMARA OLIVEIRA DOS SANTOS

**AS CONSEQUÊNCIAS DA PANDEMIA DE COVID-19 SOBRE A DEMANDA E A OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL EM 2020.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA.

Área de concentração: Ciências Econômicas

Santana do Livramento/RS, 28 de abril de 2021.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. (a) Dra. Lucélia Ivonete Juliani  
Orientadora  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. André da Silva Redivo  
UNIPAMPA

---

Prof. Dr. Felipe Gomes Madruga  
UNIPAMPA

Dedico este trabalho a Deus que nunca me abandonou e que sempre me deu forças para seguir em frente.

## **AGRADECIMENTO**

Primeiramente, agradeço à Deus, à minha família, principalmente à minha mãe e minha irmã, que sempre me apoiaram e me incentivaram a continuar. O meu agradecimento especial à minha orientadora Lucélia Juliani, a qual eu tenho muita gratidão por ter aceitado o desafio de me orientar, não poderia ter escolhido uma orientadora melhor, muito obrigada pela ajuda em todo esse processo. Agradeço também ao coordenador do curso de Ciências Econômicas André Redivo, muito obrigada por todo apoio. Agradeço ao professor Felipe Madruga, suas orientações e sugestões foram muito importantes para este trabalho. Agradeço também aos professores e professoras Alessandra Troyan, Mauro Sopena, Carlos Céspedes, Rafael Ferraz, Ana Alzira, Ana Soares, Rodrigo da Silva, Altacir Bunde, Débora Hoff, Daniel Mesquita, em fim a todos da Universidade Federal do Pampa – Campus Livramento. Agradeço a todos os professores da Universidade Federal do Espírito Santos – UFES por terem contribuído com a minha formação acadêmica. E claro, não poderia deixar de agradecer a uma pessoa muito especial que tive o prazer de conhecer e que se tornou minha amiga, a você Mariane Barboza, muito obrigada por tudo. Dizem que com amigos a jornada se torna mais leve, é verdade, você me mostrou exatamente isso. Também agradeço ao Victor Meira, pela paciência e pelo apoio e incentivo nessa jornada.

“Instrui ao sábio, e ele se fará mais sábio;  
ensina ao justo, e ele crescerá em entendi-  
mento.”  
(BÍBLIA, Provérbios 9, 9)

## RESUMO

O surto provocado pelo vírus SARS-Cov-2 em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan na China, e que em março de 2020 foi declarado pela Organização Mundial de Saúde como pandemia de Covid-19, impôs aos países inclusive ao Brasil, a adoção de medidas de isolamento social na tentativa de combater o avanço do vírus em seus territórios. Essas medidas interferiram diretamente na economia global, devido à paralisação total ou parcial das atividades. A crise de saúde global, causou alteração no consumo de energia elétrica. A incerteza dominou as expectativas sobre o rumo da economia brasileira, quanto a gravidade e a duração da crise pandêmica. A presente pesquisa tem como objetivo analisar quais foram as consequências geradas pela pandemia de Covid-19 no consumo e na oferta de energia elétrica no ano de 2020, uma vez que a atividade econômica parou e as pessoas foram obrigadas a adotar o trabalho remoto ou nem mesmo este, pois em algumas situações ocorreram demissões e falências de algumas empresas. A metodologia adotada na presente pesquisa será a análise descritiva com revisão bibliográfica para caracterizar a estrutura de mercado que o setor elétrico faz parte, e a pesquisa documental descrever os fatos, através de coleta de dados secundários que deram subsídios para a pesquisa.

**Palavras-chave:** Demanda e Oferta. Energia Elétrica. Pandemia de Covid-19.

## **ABSTRACT**

The outbreak caused by the SARS-Cov-2 virus in December 2019 in the city of Wuhan in China, and which in March 2020 was declared by the World Health Organization as a Covid-19 pandemic, imposed on countries including Brazil, the adoption of social isolation measures in an attempt to combat the spread of the virus in their territories. These measures directly interfered in the global economy, due to the total or partial shutdown of activities. The global health crisis has caused changes in the consumption of electricity. Uncertainty dominated expectations about the direction of the Brazilian economy, regarding the severity and duration of the pandemic crisis. This research aims to analyze what were the consequences generated by the Covid-19 pandemic on the consumption and supply of electricity in the year 2020, since economic activity stopped and people were forced to adopt remote work or not even this one, because in some situations layoffs and bankruptcies of some companies occurred. The methodology adopted in the present research will be the descriptive analysis with bibliographic review to characterize the market structure that the electric sector is part of, and the documentary research to describe the facts, through the collection of secondary data that provided subsidies for the research.

**Keywords:** Consumption. Demand and Supply. Electricity. Covid-19 Pandemic.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 A Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro Atual .....	30
Figura 2 - Sistema Interligado Nacional: Carga de Energia em Megawatts médio em 2020.....	40
Figura 3 - Energia Natural Afluente - ENA: Subsistema Sul.....	42
Figura 4 - Variação (%) do Consumo na Rede em 12 meses (em relação ao mesmo período do ano anterior) - 2020.....	55
Figura 5 - Sistema Interligado Nacional: Acompanhamento e Previsão de Carga 2020 .....	56
Figura 6 - Bandeiras Tarifárias em 2020.....	61
Figura 7 - Conta Bandeiras - Comparativo Receitas versus Custos - no de 2019 e 2020 .....	61
Figura 8 - Tarifa Média das Despesas de Energia Comprada Por Distribuidoras – Ano 2019.....	64
Figura 9 - Tarifa Média das Despesas de Energia Comprada Por Distribuidoras – Ano 2020.....	65
Figura 10 - Variação do consumo de energia anual e mensal distribuidoras. - Energia Tarifa de Uso Sistema Distribuidoras (MWh) - Ano 1: 2019 e Ano 2: 2020. ....	66
Figura 11 - Inadimplência na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCCE em 2020 .....	68

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Matriz de produção de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (Gigawatts-horas) .....	38
Gráfico 2 - Geração de Energia (Megawatts médios) por subsistema (2019 – 2020).....	41
Gráfico 3 - Consumo de Energia Elétrica por Classe – 2020.....	48
Gráfico 4 - Economia (%) no preço da energia elétrica (Ambiente de Contratação Regulada x Ambiente de Contratação Livre) no ano de 2020.....	51
Gráfico 5 - Variação do Consumo por ramo no Ambiente de Contratação Livre – no ano de 2020 ....	52
Gráfico 6 - PIB- Produto Interno Bruto Brasileiro x Indicador de Incerteza (Fundação Getúlio Vargas) - 2020 .....	54
Gráfico 7 - Variação % da Carga Megawatts médio – 2020.....	55
Gráfico 8 - Tarifas média no ano de 2020 versus 2019 - por região geográfica (R\$/MWh).....	62
Gráfico 9 - Impacto da Covid-19 - Evolução mensal total da Inadimplência no ano de 2020.....	63
Gráfico 10 - Média Mensal - Preço de Liquidação das Diferenças - PLD (2019 a 2020) .....	67
Gráfico 11 - Diferença dos Preços no Mercado Livre x Tarifa de Energia Média Cobrado pelas Distribuidoras.....	68

**LISTA DE MAPAS**

Mapa 1- Consumo por Estado no ano de 2020 no Sistema Interligado Nacional..... 53

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 - Mudanças no Setor Elétrico Brasileiro – Modelo Estrutural .....	29
Quadro 2 - Modelos de Contratos no Ambiente de Contratação Regulada e Contratação Livre.....	33
Quadro 3 - Diferenças entre Ambiente de Contratação Livre e o Ambiente de Contratação Regulada	46

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Capacidade instalada de geração elétrica no Brasil (Megawatts) .....	38
Tabela 2 - Matriz de produção de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (Gigawatts-hora) .....	39
Tabela 3 - Matriz de produção de energia elétrica nos Sistemas Isolados. (Gigawatts-hora).....	39
Tabela 4 - Geração Hidráulica, Garantia Física Sazonalizada e em (%) verificados em 2020. ....	44
Tabela 5 - Número de Agentes atuantes no Mercado Livre por tipo (CCEE) dezembro de cada ano..	47
Tabela 6 - Consumo cativo por região geográfica Gigawatts-hora (GWh).....	49
Tabela 7 - Consumo Livre por região geográfica Gigawatts-hora (GWh).....	50
Tabela 9 - Valores das Bandeiras Tarifária a partir de junho de 2019 .....	60
Tabela 10 - Decisões referentes à pandemia Covid-19 – ANEEL, 2020 .....	69

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	15
1.2. OBJETIVO GERAL.....	17
1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
1.4. JUSTIFICATIVA.....	17
1.5. HIPÓTESE .....	18
1.6. METODOLOGIA .....	18
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1. ESTRUTURA DE MERCADO .....	21
2.1.1 Mercados Competitivos: .....	22
2.1.2 Monopólio:.....	23
2.1.3 Oligopólio: .....	24
2.2. REGULAÇÃO ECONÔMICA.....	25
2.3. ESTRUTURA E REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO.....	27
2.4 PANDEMIA DE COVID-19 .....	35
3. CONSUMO E OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA EM 2020.....	36
3.1 OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA.....	36
3.1.1 Capacidade Instalada e Geração.....	37
3.1.2 Agentes Geradores.....	44
3.1.3 Comercialização .....	45
3.2 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA .....	47
4. PREÇOS .....	57
4.1 Tarifas .....	57
4.2 Bandeiras Tarifárias.....	58
4.3 Preço Distribuidoras .....	63
4.4 Preço de Liquidação das Diferenças (PLD).....	66
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	71
6. REFERÊNCIAS.....	74

## 1. INTRODUÇÃO

A energia elétrica está entre as fontes de energia mais usadas no mundo. No ano de 2017 foram geradas 24.344 TWh (*Terawatt-hora*) ao mesmo tempo em que o consumo foi de 22.323 TWh de energia elétrica em nível mundial (BEN, 2020). Segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (2008), a demanda por esse produto é considerada um relevante instrumento para mensurar o nível de atividade produtiva e o desenvolvimento econômico de um país, sendo este ainda um importante indicador para avaliar o nível de qualidade de vida de qualquer população.

Para Pinto Junior et al, (2016) a energia elétrica inicialmente era vista como um bem de luxo, sendo acessível apenas aos indivíduos e regiões mais ricas. Portanto, ter acesso a energia elétrica desde o início da disseminação da eletricidade no mundo, era decorrência do sucesso econômico. Desse modo, o fato do acesso à energia elétrica não ser gratuito estabeleceu uma relação de causalidade entre o desenvolvimento e o acesso à eletricidade e, que posteriormente passou a ser condição necessária e imprescindível para o desenvolvimento econômico ter acesso à eletricidade.

Segundo Pinto (2014), o nível de demanda energética de um país está ligado diretamente com o seu desenvolvimento, e o acesso à energia elétrica contribui melhorando as condições de vida dos indivíduos. Sendo o consumo per capita<sup>1</sup> de energia elétrica um índice usado como referência de desenvolvimento de um país, o que seria contraditório pensar em um país desenvolvido sem acesso à energia.

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (2020), a energia elétrica é um produto diferenciado, possuindo características que a distinguem dos demais insumos industriais. Pois, precisa ser gerada simultaneamente em que ocorre o consumo, devido a não poder ser armazenada e estocada pelos consumidores, e também não pode ser transportada ou escoada pelos meios tradicionais de transporte. E sua qualidade depende tanto das empresas de energia elétrica, que a produzem, transmitem e distribuem, como também dos consumidores.

Em cenários adversos, como de crises financeiras, hídricas, econômicas, entre outras, o consumo de energia elétrica tende a se alterar, visto que o consumo de energia reflete o ritmo

---

<sup>1</sup> O consumo per capita brasileiro em 2019 foi de 2.29 kwh/habitante. Ver: EPE. Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020: ano base 2019. Rio de Janeiro: EPE, 2020.

de atividade econômica do país. (Brasil, 2020). Em situações de crises hídricas, as empresas geradoras de energia elétrica trabalham com racionamento de fornecimento de energia, já que não é possível aumentar a produção devido à falta de recursos hídricos, ou até mesmo falhas técnicas na rede do Sistema Interligado Nacional que tendem a comprometer o fornecimento e a qualidade da energia, causando diversos problemas a sociedade e prejuízos econômicos.

Em 2015, dez estados e o Distrito Federal, devido à seca, foram pegos de surpresa por um apagão, o que levou a medidas de racionamento e aumento na tarifa de energia elétrica, já que o país foi obrigado a tomar energia emprestada da Argentina. (Oeconomista, 2015). Dessa maneira, no ano de 2020 se iniciou uma crise de saúde, tendendo a alteração no consumo de energia elétrica. O surto provocado pelo vírus SARS-Cov-2 em dezembro de 2019 na cidade de Wuhan na China, e que em março de 2020 foi declarado pela Organização Mundial de Saúde como pandemia<sup>2</sup> de Covid-19, impôs aos países inclusive ao Brasil, a adoção de medidas de isolamento social na tentativa de combater o avanço do vírus em seus territórios (MS,2020). Essas medidas interferiram diretamente na economia global, devido a paralisação total ou parcial das atividades.

A incerteza dominou as expectativas sobre o rumo da economia brasileira, quanto a gravidade e a duração das crises de saúde, social e econômica. Segundo as projeções divulgadas na 48ª carta de análise de conjuntura econômica trimestral do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, a queda do PIB de 2020 seria de 5% em seu crescimento e a inflação geral em 2,3%, não sendo um cenário econômico satisfatório para a economia brasileira (IPEA, 2020). Com a implementação de medidas restritivas, houve uma alteração no consumo de energia elétrica.

Diante do cenário de insegurança, o Governo Federal propôs algumas medidas a fim de amenizar os efeitos da pandemia na economia brasileira. Como a Medida Provisória nº 927/2020, medida trabalhista para ajudar as empresas e trabalhadores; o Projeto de Lei nº 1066 que determinou a concessão de auxílio emergencial para pessoas sem renda. A MP 950 que permitiu a suspensão por três meses do pagamento das contas de energia por consumidores de baixa renda e beneficiários da tarifa social. Esta MP também propiciou a Conta Covid, com um montante de R\$ 15,3 bilhões para atender as demandas e carências no curto prazo causadas pela pandemia no setor elétrico (MME,2020).

Além de outras medidas de ajudas financeiras para os Estados e Municípios brasileiros, esses gastos contribuem para o aumento do déficit público. O conjunto de decisões e medidas

---

<sup>2</sup> O termo vem do grego “de todo o povo”, e é utilizado pela a OMS para representar o momento em que uma doença infecciosa ameaça concomitantemente diversas pessoas em todo o planeta. (Revista Poli, 2020)

praticadas têm efeitos no curto, médio e longo prazo, que podem ter efeitos positivos ou negativos. Desse modo, o presente estudo buscou saber quais foram as consequências geradas pela pandemia de Covid-19 no consumo e na oferta de energia elétrica no ano de 2020, e a reação dos preços, uma vez que a atividade econômica parou e as pessoas foram obrigadas a adotar o trabalho remoto ou nem mesmo este, pois em algumas situações ocorreram demissões e falências de algumas empresas.

Portanto, através de análises de dados secundários divulgados nos sites oficiais de instituições governamentais como o Ministério de Minas e Energia, a Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, a Empresa de Pesquisa Energética e outras fontes teóricas, pode-se verificar a premissa de que houve mudança no comportamento da oferta e demanda de energia elétrica no Brasil no ano de 2020 devido à crise pandêmica do Covi-19.

## **1.2. OBJETIVO GERAL**

Analisar as consequências da pandemia de covid-19 sobre a demanda e a oferta de energia elétrica, no Brasil, no ano de 2020, e as reações dos preços das tarifas.

## **1.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- i. Descrever a estrutura de mercado que o setor de energia elétrica pertence e sua dinâmica de funcionamento<sup>3</sup>;
- ii. Demonstrar os efeitos da pandemia no consumo e na oferta de energia elétrica em 2020;
- iii. Apresentar a reação dos preços da tarifa básica da demanda e da oferta de energia elétrica em 2020 utilizando como referência analítica o ano de 2019.

## **1.4. JUSTIFICATIVA**

A demanda de energia elétrica é considerada um instrumento fundamental para mensurar o nível de atividade produtiva de um país. O surto provocado pelo vírus SARS-Cov-2, impôs aos países inclusive ao Brasil, a adoção de medidas de isolamento social na tentativa de combater o avanço do vírus em seus territórios. Essas medidas interferiram diretamente na economia global, devido à paralisação total ou parcial das atividades. A incerteza dominou as

---

<sup>3</sup> O enfoque desta pesquisa é fazer uma breve explicação sobre a estrutura e o mercado brasileiros de energia elétrica. Isto devido ao curto tempo para elaboração da mesma, causada pela modalidade de ensino remoto, consequência da pandemia de Covid-19 na educação, assim como em outros setores. Portanto, os diversos e principais modelos e estruturas de mercados de energia existentes na economia global não serão explorados aqui.

expectativas sobre o rumo da economia brasileira. Segundo as projeções divulgadas na 48ª carta de análise de conjuntura econômica trimestral do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA, a queda do PIB de 2020 seria de 5% em seu crescimento e a inflação geral em 2,3%, não sendo um cenário econômico satisfatório para a economia brasileira. Com a implementação de medidas restritivas, houve uma alteração no consumo de energia elétrica (IPEA, 2020).

Desse modo, esta pesquisa poderá contribuir para Ciência e para as Ciências Econômicas, pois trata-se de uma análise de um mercado importante que é o da energia elétrica, em um momento de crise de saúde, social e econômica. Sendo o território brasileiro a região delimitada e o ano de 2020 a série temporal em que está ocorrendo a crise, assim como 2019 será o ano de referência analítica.

Além da justificativa de ordem acadêmica, e outros fatores citados anteriormente, a autora se identifica com o assunto e trabalha em uma empresa que atua na área de energia elétrica. Também foi imprescindível utilizar os conhecimentos adquiridos ao longo do curso de Ciências Econômicas da área de Microeconomia que versa sobre a Teoria do Consumidor e da Firma, das Estruturas de Mercados.

### **1.5. HIPÓTESE**

O distanciamento social no Brasil causado pela pandemia de Covi-19 levou a alteração no mercado brasileiro de energia elétrica em 2020, promovendo num primeiro momento uma variação positiva no consumo de energia nos domicílios, negativa no setor industrial e no comércio, já sua oferta permaneceu inalterada. E num segundo momento, a demanda dos setores industrial e comercial aumentou, enquanto nos domicílios se mantiveram constante. E aumento da taxa de inadimplência.

### **1.6. METODOLOGIA**

Diante do cenário e da percepção do problema enfrentado pela crise pandêmica de Covid-19 na economia brasileira, e para atender ao objetivo desta pesquisa que é analisar as consequências da pandemia de Covid-19 no consumo e na oferta de energia elétrica no Brasil no ano de 2020, o método adotado é hipotético-dedutivo. Segundo Prodanov e Freitas (2013), o método hipotético-dedutivo caracteriza-se pela percepção de um problema, acerca do qual consiste em formular hipóteses, de onde deduz consequências resultantes de fenômenos indicados na hipótese que deverão ser testadas ou falseadas. Neste sentido, formulou-se a hipótese de que o distanciamento social no Brasil causado pela pandemia de Covid-19 levou a alteração no mercado brasileiro de energia elétrica em 2020, promovendo num primeiro

momento uma variação positiva no consumo de energia nos domicílios, negativa no setor industrial e no comércio, já a oferta permaneceu inalterada. E num segundo momento, a demanda dos setores industrial e comercial aumentou, enquanto nos domicílios se manteve constante. Além de aumento na taxa de inadimplência.

O caráter da pesquisa do ponto de vista de abordagem do problema é quantitativo, de acordo com Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa é classificada como quantitativa por exigir o uso de recursos e técnicas de estatística (média, porcentagem, variação percentual, etc.), buscando traduzir em números os conhecimentos gerados a partir de dados coletados, tratados e analisados pelo pesquisador. Sob o ponto de vista de sua natureza a pesquisa é aplicada, pois ainda de acordo com Prodanov e Freitas (2013, pág. 51) tem como objetivo gerar conhecimentos visando aplicação prática destinada à solução de problemas específicos, além de envolver verdades e interesses locais.

Quanto aos objetivos do estudo da pesquisa é descritiva. Segundo Gil (2008), a pesquisa é descritiva quando o pesquisador busca descrever as características de determinados fenômenos ou associação das relações entre variáveis, usando técnicas específicas e padronizadas para coletas de dados. Ou seja, o pesquisador somente faz registro e descreve os fatos observados sem interferir neles. Para Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa descritiva observa, analisa e os ordena os dados, buscando descobrir a periodicidade de ocorrência de tal fenômeno ou fato, sua origem, suas características e sua ligação com outros fatos.

Em relação aos procedimentos técnicos, o delineamento da pesquisa ocorreu por meio de pesquisa bibliográfica e documental. O delineamento de pesquisa bibliográfica que de acordo com Gil (2008) é desenvolvida pela pesquisa e análise de material bibliográfico como livros, relatórios, teses, artigos científicos e outros. Para descrever a estrutura de mercado que o setor de energia elétrica pertence e sua dinâmica de funcionamento, foram usadas as obras de Kupfer; Hasenclever (2013); Pindyck; Rubinfeld, (2013); Varian, (2015); Mankiw, (2016).

E a pesquisa documental é similar à pesquisa bibliográfica, o que distingue é a natureza das fontes. Na pesquisa documental são utilizadas dois tipos de fontes, a fonte primária que consiste em materiais que ainda não receberam procedimento ou manipulação analítica, como contratos, jornais, entre outros. E a fonte secundária, são documentos que foram analisados e que podem ser reformulados ou revistos de acordo com os objetivos da pesquisa, como relatórios de empresas, relatórios de pesquisas, etc. (GIL, 2008).

Desta forma, a pesquisa documental foi aplicada na seleção e coleta de dados, além de analisar os dados divulgados nos sítios oficiais de instituições governamentais como da Agência Nacional de Energia Elétrica, da Associação Brasileira de Comercializadores de Energia Elétrica, da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, da Empresa de Pesquisa Energética, do Ministério de Minas e Energia, do Operador Nacional do Sistema e outros como Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, do Fundação Getúlio Vargas e.

Para o segundo objetivo que é - demonstrar os efeitos da pandemia na demanda e oferta de energia elétrica em 2020 e para o terceiro objetivo que é - apresentar a reação dos preços da tarifa básica da demanda e da oferta de energia elétrica em 2020 utilizando como referência analítica o ano de 2019 -, para ambos objetivos foram necessários aplicar os métodos de pesquisa e coletas de dados empíricos quantitativos, estatístico, através de pesquisa bibliográfica e documental de fontes secundárias, e em alguns casos, fontes primárias.

As fontes secundárias (anuários, relatórios, balanços, boletins, etc.), serviram para pesquisar e coletar os dados como o consumo de energia elétrica por classe e por regiões geográficas, geração e produção de energia elétrica por fontes e regiões geográficas, dos preços das tarifas para consumidores cativos, o preço médio para os consumidores livres, do preço de liquidação das diferenças, do preço para as distribuidoras, das taxas de inadimplências, a taxa de crescimento do Produto Interno Bruto, a Taxa de Desemprego, o indicador de incerteza nos sítios oficiais: <http://www.mme.gov.br/>; <https://www.aneel.gov.br/>; <https://www.ipea.gov.br/portal/>; <https://www.epe.gov.br/pt>; <http://www.ons.org.br/>; <https://www.ccee.org.br/>; <https://www.abraceel.com.br/>; <https://ibge.gov.br/>; <https://fgvenergia.fgv.br/>; <https://portalibre.fgv.br/fgv-confianca>. A pesquisa está estruturada da seguinte forma: introdução; objetivo geral e específicos; justificativa; metodologia; revisão bibliográfica; capítulo dois e três e considerações finais.

A seguir a estrutura de mercado é descrita usando a revisão bibliográfica da Teoria Neoclássica como base.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo tem como objetivo apresentar o referencial teórico que servirá de suporte para a elaboração do presente trabalho. Primeiramente, é primordial apresentar os principais conceitos da teoria neoclássica sobre as estruturas de mercado da teoria econômica acerca da concorrência, do monopólio e oligopólio. Na segunda parte, se trata da regulação econômica dos setores e os principais tipos de instrumentos de regulação pertinentes a correção de falhas no mercado. Por fim, na última parte deste capítulo faz uma apresentação panorâmica da estrutura de mercado de energia elétrica brasileiro e a pandemia de Covid-19.

### 2.1. ESTRUTURA DE MERCADO

Os economistas neoclássicos - corrente tradicional - apresentam uma classificação primária de estruturas de mercados que pôde-se usar como ponto de partida neste item. De acordo com Mankiw (2016), uma excelente forma de organizar a atividade econômica é através de mercados. Para o autor, a economia de mercado visa alocar os recursos de maneira descentralizada por meio de decisões e interação de muitas famílias e empresas nos mercados de bens e serviços. Segundo Mankiw (2016), o mercado tem a seguinte definição:

Um mercado é um grupo de compradores e vendedores de determinado bem ou serviço. Os compradores, como grupo, determinam a demanda pelo produto e os vendedores, também como grupo, determinam a oferta do produto. Os mercados assumem diferentes formas. Às vezes são altamente organizados, tais como os mercados de muitas mercadorias agrícolas. Neles, compradores e vendedores encontram-se em lugares e horários determinados, onde um leiloeiro ajuda a estabelecer os preços e a organizar as vendas. (MANKIW, pág. 64)

Para Pindyck e Rubinfeld (2013), a definição do mercado é importante por dois motivos:

Primeiro, uma empresa precisa saber identificar os verdadeiros concorrentes dos seus produtos vendidos no mercado ou que será vendido no futuro. O conhecimento do mercado em que atua é primordial acerca dos limites de seus produtos e dos limites geográficos, para fixar os preços, determinar os gastos com publicidade e outras análises que guiam as decisões de investimentos.

E segundo, a definição de mercado é importante para orientar as medidas necessárias no âmbito de políticas públicas. Pois, para que o governo permita a fusão de empresas que produzem produtos similares é necessário avaliar quais os efeitos dessas fusões e incorporações nos preços futuros, o que só é possível através da definição de um mercado.

Desse modo, feito a definição do que é um mercado e visando atender os objetivos deste tópico, utilizou-se as obras de Mankiw (2016), Pindyck e Rubinfeld (2013) e Varian (2012) para descrever as principais características dos mercados:

### **2.1.1 Mercados Competitivos:**

Apresenta uma grande quantidade tanto de compradores quanto de vendedores, sendo que nenhum agente individualmente consegue ter influência sobre o preço do mercado. Essa estrutura parte de algumas hipóteses simples e idealizadoras da realidade. A interação entre os compradores e vendedores determina o preço de mercado, este será o axioma usado pelos produtores para determinarem as quantidades a serem produzidas. Os produtos podem ser homogêneos ou diferenciados. Os consumidores buscam maximizar a utilidade do bem, pagando um preço justo. Não há barreiras de entrada ou saída, ou seja, o movimento é livre. As empresas são tomadoras de preços e sua curva de demanda é infinitamente elástica, cada empresa pode vender qualquer quantidade do produto ao preço de mercado. Os setores que se destacam logo são tomados por várias empresas, pois as empresas tendem a perseguir a maximização de lucro. Da mesma forma, os setores com rendimentos ruins causam a saída das empresas devido aos prejuízos. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

Portanto, quando a oferta e a demanda se igualam, tem-se o equilíbrio de mercado. A maximização do lucro é o principal objetivo das empresas, o lucro é a diferença entre a receita total (RT) e o custo total (CT), se  $RT = CT$  o lucro é considerado nulo, uma vez que a taxa normal de lucro está sendo obtida já que o custo de oportunidade do capital está incluído nos custos. Já se  $RT > CT$  significa que a empresa terá lucros extraordinários, logo esses lucros atraem novas empresas para o setor até o ponto em que o lucro econômico é zero ( $RT = CT$ ). (KUPFER E HASENCLEVER, 2013; PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

Este modelo simples de oferta e demanda pode ser utilizado para avaliar diversas políticas governamentais, como controle de preços, preços mínimos, programas de sustentação de preços, quotas de produção e incentivos na redução da produção, impostos e quotas de importação ou subsídios. Em cada situação, o excedente do consumidor e do produtor é usado como parâmetro de avaliação de ganho e perda de ambos. No caso de incidência de imposto ou subsídio criado pelo governo, a fração que uma paga ou recebe depende da elasticidade da oferta e da demanda. Essa intervenção por parte do governo em geral, resulta em um peso morto, que é a perda líquida de excedentes do consumidor e do produtor. Deslocando o excedente de um grupo para o outro. O peso morto é uma ineficiência que deve ser analisada durante as tomadas de decisões que visem a intervenção por parte do

governo nos mercados. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

### 2.1.2 Monopólio:

É a estrutura em que há apenas um único vendedor em um mercado e diversos compradores. Para Kupfer e Hasenclever, as causas da existência do monopólio são dadas por diversas razões:

“[...], propriedade exclusiva de matérias-primas ou de técnicas de produção; patentes sobre produtos ou processos de produção; licença governamental ou imposição de barreiras comerciais para excluir competidores, especialmente estrangeiros; no caso do monopólio natural quando o mercado não suporta mais do que uma única empresa, pois a tecnologia de produção impõe que a operação eficiente tenha economias de escala substanciais.” (KUPFER E HASENCLEVER, 2013, pág. 7)

O monopolista atua num ponto onde a receita marginal é igual ao custo marginal. O preço cobrado é o um markup do custo marginal, que depende da elasticidade da demanda. Quando os vendedores e compradores conseguem influenciar no preço de uma mercadoria significa que ambos possuem poder de mercado. Existem dois tipos de poder de mercado, os vendedores têm poder de monopólio quando cobram preço acima custo marginal (CMg), já os compradores têm poder de monopólio quando conseguem comprar a um preço abaixo do valor marginal atribuído a mercadoria, o qual mensura à proporção que ultrapassa o preço. No caso do monopólio puro - quando há apenas uma empresa no mercado - o poder do monopólio dependerá exclusivamente da elasticidade do mercado, enquanto que se houver várias empresas concorrendo entre si, será a quantidade de empresas que determinará o poder de monopólio. Quanto mais agressiva for essa competição, menor o poder de monopólio de cada empresa. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

O poder de mercado pode causar custos a sociedade. Neste caso, tanto o poder de monopólio quanto o poder de monopólio resultam em níveis de produção abaixo do preço competitivo. Essa ineficiência causa perda de excedente do consumidor e do produtor, esse ônus é chamado de peso morto, podendo causar ainda custos sociais adicionais. O monopólio puro se torna desejado em situações de economias de escala, e o governo intervém regulamentando o preço objetivando maximizar o bem-estar social. O preço cobrado pelo monopolista é maior que o custo marginal, o que o incentiva a produzir uma quantidade ineficiente de produto. No caso do monopólio natural esse ônus é causado quando uma empresa não pode operar a um nível eficiente de produção sem perder dinheiro. Muitas empresas de prestação de serviços de utilidade pública constituem monopólios naturais desse tipo, sendo regulamentadas pelo governo. Como é o caso de serviços de eletricidade. A

competitividade ou a monopolização de um setor depende, em parte, da natureza da tecnologia. (VARIAN, 2012; PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

### **2.1.3 Oligopólio:**

É uma estrutura em que poucas empresas são responsáveis pela maior parte ou pela totalidade da produção de bens. Os comportamentos são variados e dependem de suas interações e da natureza. As empresas conseguem obter lucros consideráveis mesmo no longo prazo, pois há barreiras de entradas que dificultam a entrada de novas empresas neste mercado. As decisões econômicas compreendem estratégias - cada empresa analisa a melhor tática que pode influenciar suas rivais e suas possíveis reações a essas medidas. ((VARIAN, 2012; PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

Alguns modelos oligopolistas de estratégias de mercados foram propostos, como o modelo de Stackelberg que tem como base a liderança de quantidade, a empresa assume a liderança ao fixar sua produção e a outra empresa a segue. A empresa líder ao definir determinada quantidade de produção, leva em consideração como a seguidora irá corresponder frente a este nível escolhido. Já no modelo de liderança de preços, há uma forma implícita de acordo, onde uma empresa fixa seu preço e as demais escolhem o quanto quer produzir a esse preço. ((VARIAN, 2012; PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

No modelo de Cournot, cada empresa escolhe sua produção para maximizar os lucros, as empresas assumem como fixa a produção da empresa rival. Em equilíbrio, cada empresa maximiza os lucros em função da escolha do nível de produção da sua concorrente, e nenhuma empresa se sentirá estimulada a alterar a produção. Pois, cada empresa possui uma pequena parcela do mercado, e mesmo que o preço seja muito próximo do custo marginal e não proporcione altos ganhos – ainda é preferível obter um lucro menor do que não ter nenhum. ((VARIAN, 2012; PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

No modelo de Bertrand, cada empresa também escolhe seu preço com base em suas expectativas sobre o preço de sua concorrente. Portanto, o equilíbrio ocorre através de um preço único que é o equilíbrio competitivo. E por fim, em um modelo de cartel, consiste no acordo de um número de empresas para ajustar a produção a um determinado nível, possibilitando a maximização do lucro do setor. No cartel, a interação entre cada empresa é instável, podendo ocorrer a quebra de acordo sobre a cota de produção dependendo das expectativas das empresas integrantes. (VARIAN, 2012; PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

Os mercados monopolistas e os oligopolistas são considerados imperfeitos, uma vez que não proporcionam a alocação eficiente dos recursos, segundo dizem os economistas

neoclássicos. Ou seja, a regulação da atividade econômica torna-se necessária. De modo que o objetivo da regulação dos monopólios é evitar preços superiores aos custos marginais, portanto, reduzir o *markup*, que é o desvio relativo do preço em relação ao custo marginal, sem interferir na qualidade dos produtos e serviços nesses mercados. (SANTOS ET AL, 2018). Essa discussão segue no tópico adiante.

## 2.2. REGULAÇÃO ECONÔMICA

Nos modelos de mercados de concorrência, de monopólio e oligopólio já citados na seção anterior, ambos devido às suas características de poder de mercado necessitam de regulação. Logo, a regulação visa garantir o preço justo e a qualidade dos serviços ao consumidor final, quanto a dinâmica e estática estrutural. Assim como definir e orientar o funcionamento dos mercados, na tentativa de que haja eficiência alocativa, distributiva e ambiental dos bens e serviços. (SANTOS ET AL, 2018)

No mercado competitivo, quando o governo cria um imposto ou subsídio, a incidência é compartilhada tanto por consumidores quanto produtores. O resultado é o ajuste de preço aos consumidores no curto prazo, sendo este preço inferior ao valor do tributo que é pago pelo produtor. No longo prazo, a incidência de imposto onera a produção causando a saída de algumas empresas do mercado devido aos prejuízos, o que reduz a oferta e provoca o repasse total do valor do tributo aos consumidores. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

No caso de algumas fontes de monopólio, a melhor solução é estimular a concorrência. Já para o monopólio natural a escolha de produção eficiente é grande em relação a demanda do mercado, mas não é interessante ter um grande número de firmas no setor. Uma empresa é um monopólio natural porque apresenta economias de escalas, ou seja, o custo médio (CMe) e o custo marginal (CMg) são decrescentes. Portanto, a regulação se baseia na taxa de retorno sobre o investimento do capital. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

O órgão regulamentador estabelece um preço para o qual a taxa de retorno seria mais competitiva. Esse é um dos meios de regulamentação chamada de regulamentação da taxa de retorno, que é o preço máximo permitido pelo órgão regulador baseado na taxa de retorno esperada que será obtida pela empresa. Outro meio de regulamentação estabelece um teto para os preços com base nos custos variáveis, nos preços passados e inflação futura se houver e no crescimento da produtividade, eliminando a perda bruta. Esse teto permite uma flexibilização do preço maior do que na regulamentação da taxa de retorno. (PINDYCK E RUBINFELD, 2013)

As agências governamentais são responsáveis por influenciar a atividade econômica por meio de definição de preços, de tarifas, padrões de qualidades, bem como estabelecer regras de entrada e saída no mercado. Além de resolver conflitos que podem surgir em decorrência de contratos firmados. Dentre as principais razões para regulação dos mercados energético, há o interesse em defender o consumidor contra o poder de mercado, neste caso se aplica ao monopólio natural, e oligopólio, da captura de rendas diferenciais e de escassez, ao mesmo tempo busca dar segurança às empresas contra concorrências destrutivas. Além de promover a coordenação da indústria, sempre considerando os efeitos intertemporais das decisões dos agentes, contribuindo de forma segura para o planejamento no longo prazo, evitando desequilíbrios entre a oferta e demanda. (SANTOS ET AL, 2018)

No caso do setor elétrico, busca-se o uso de forma racional da energia, já que os consumidores buscam maximizar a utilidade enquanto os produtores almejam maximizar o lucro. Vale destacar ainda, que a regulação se aplica sobretudo nos setores que ofertam bens e serviços pertinente ao interesse público, onde a demanda é inelástica, chamados de bens essenciais, e conhecidos por utilidade pública, pois estes refletem externalidades positivas sobre diversos setores. Os segmentos de eletricidade e gás, apresentam ainda uma série de características que os levam a operar como monopólios naturais, sendo exemplos de indústrias de redes. (SANTOS ET AL, 2018)

Para Santos et al (2018), existem quatro modelos básicos de estrutura de indústria de rede:

(...) **Monopólio verticalmente integrado:** é o modelo mais tradicional e conservador, que caracteriza o setor elétrico de diversos países. Nele, as vantagens de coordenação intrafirma justificariam a integração vertical dos segmentos da cadeia energética. No entanto, segmentos que não possuem características de monopólio natural, nesta cadeia, podem não ser estimulados a ganhos de produtividade. **Integração vertical com concorrência na produção:** incentiva a emergência de diferentes modalidades de produção independente, o que não implica necessariamente alteração substantiva na estrutura organizacional das empresas situadas a jusante da cadeia de produção. **Concorrência em ambas as “pontas” (produção e demanda) com flexibilidade de integração e livre acesso no transporte:** é particularmente usado na indústria de gás de países que possuem rede de gasodutos já desenvolvida, em que tanto distribuidores quanto consumidores podem negociar suas demandas diretamente com os produtores. Dessa forma, é possível o surgimento de mercado spot. Contudo, e diferentemente do modelo anterior, aqui não se supõe exclusividade em determinadas áreas da produção, permitindo a contestação das concessionárias distribuidoras. **Desverticalização completa com concorrência nas “pontas” e empresa única de transporte:** nele, há distintos produtores, que despacham energia a um único transportador. À semelhança do modelo anterior, o suprimento é assegurado por contratos ou por compras no mercado spot. (SANTOS ET AL, pág. 72)

Na seção seguinte destaca-se o modelo de estrutura de mercado de energia elétrica brasileiro e o arranjo institucional vigente de regulação do setor.

### 2.3. ESTRUTURA E REGULAÇÃO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

A indústria de energia elétrica é uma organização econômica, cuja atividade é influenciada por um desejo público particular, e seus princípios básicos baseados no monopólio de exploração, de fato e de direito, sendo estes definidos pelo Estado. As atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização, são consideradas como “serviço público”, e o Estado pode outorgar à iniciativa privada para executar, o que é feito através de uma relação jurídica entre o poder concedente, o concessionário, o usuário e o permissionário. Segundo Pontes (1998), os elementos que caracterizam a indústria de energia elétrica são:

**Estrutura:** constitui a organização da indústria em função de sua estrutura econômica. [...]. Em geral pode se falar da organização de estruturas monopolistas e oligopolistas de mercado, com um maior ou menor nível de integração vertical, ou de estruturas abertas, mais competitivas, associadas com esquemas de desverticalização (unbundling) das atividades de geração, transmissão, distribuição e comercialização.

**Institucional:** são as instituições, o arcabouço legal e jurídico, as regras, os regulamentos e os atores.

**Atores:** são os agentes que se interessam em participar dos negócios desenvolvidos no âmbito desta indústria, podendo-se destacar: (i) o governo; (ii) as empresas; (iii) os consumidores; (iv) as demais instituições que participam direta ou indiretamente (universidades, bancos, consultorias, fornecedores, empreiteiros, sindicatos, instituto de pesquisas etc).

**Regulação:** o marco regulatório define a estrutura econômica e as regras do jogo para o desenvolvimento das diversas atividades e o respectivo desempenho dos agentes econômicos que intervêm nos mesmos. Desse modo, o sistema regulatório ou marco regulatório legal é o conjunto de atividades que fundamentam a operacionalização do esquema institucional e permite a sua materialização na prática. É o fator fundamental que permite aos produtores e consumidores a sinalização correta para um funcionamento adequado e eficiente do mercado, induzindo e incentivando a concorrência, sendo possível e conveniente a atuação do órgão regulador como substituto das forças do mercado nos casos onde a estrutura econômica é monopolista.

**Concessões:** constitui o instrumento jurídico através do qual se estabelece o direito dos investidores promoverem a realização dos investimentos e negociações de contratos com os consumidores no mercado. É por ele e toda a legislação correspondente que há o espaço existente para a participação dos agentes econômicos públicos e privados, vinculados a estrutura econômica e ao sistema regulatório, dentro das condicionantes de ordem política e social de cada país. (PONTES, pág. 74 e 75)

Desse modo, o setor elétrico brasileiro atual está estruturado para garantir a segurança do suprimento de energia elétrica, promovendo a inserção social, por meio de programas de universalização do atendimento, e também a modicidade tarifária e de preços. (CCEE, 2020).

Na década de 1990, o desequilíbrio entre o crescimento da demanda elétrica e a capacidade instalada de geração de energia, por motivos diversos, dentre eles atrasos em obras,

e de falta de investimentos, marcou este mercado. Em 2001, junto a esse desequilíbrio, somou-se a crise hídrica, aumento da inadimplência do mercado atacadista, além do risco de déficit do setor. Esses e outros fatores levaram ao racionamento de energia, que ocorreu de junho de 2001 a fevereiro de 2002. Dessa forma, em 2003, novas regras foram criadas para a comercialização de energia, dando origem ao Novo Modelo (visto no quadro 1 - Novo Modelo 2004). (CPFL, 2014, p.159)

Essas mudanças foram essenciais para o desenvolvimento do mercado de energia no Brasil. Uma das medidas tomadas foi a realização de mudanças institucionais, reorganizando as competências e responsabilidades de cada órgão público do setor energético. (CPFL, 2014). Este novo modelo do setor elétrico manteve a Aneel, agência reguladora, e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), responsável por coordenar e supervisionar a operação centralizada do sistema interligado brasileiro. Também foi instituído o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), para acompanhar e avaliar constantemente a sequência e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional, além de sugerir as ações necessárias, também ligado ao MME. (ANEEL, 2008)

No quadro 1, apresenta-se um resumo das mudanças ocorridas no setor elétrico brasileiro desde a década de 90, onde passou por reformas para desverticalização da indústria elétrica nas áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização. Essas mudanças implantadas na década de 1990, de desverticalização, buscavam promover a concorrência nos setores competitivos, ou seja, nos segmentos de geração e comercialização, e os de transmissão e distribuição - que são considerados monopólios naturais - seriam regulados pelo estado. (CPFL, 2014, p.159)

Quadro 1 - Mudanças no Setor Elétrico Brasileiro – Modelo Estrutural

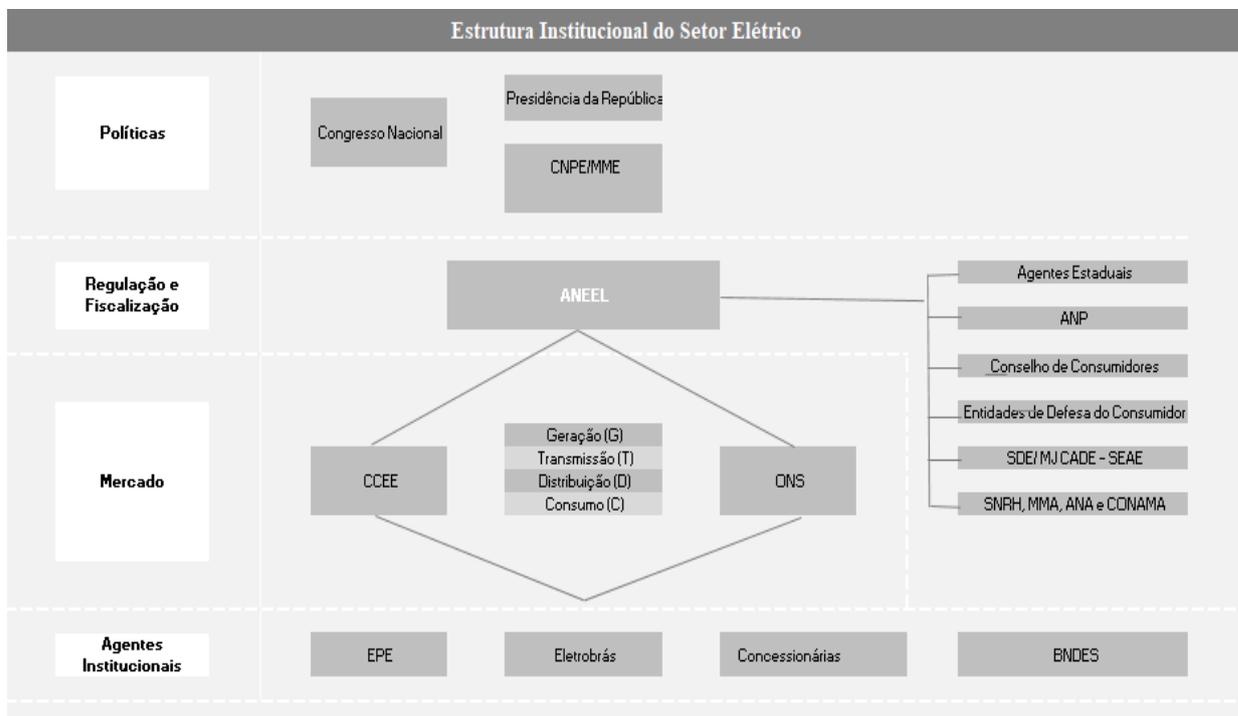
<b>Modelo Antigo (até 1995)</b>	<b>Modelo de Livre Mercado (1995 a 2003)</b>	<b>Novo Modelo (2004)</b>
Financiamento através de recursos públicos	Financiamento através de recursos públicos e privados	Financiamento através de recursos públicos e privados
Empresas verticalizadas	Empresas divididas por 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: CCEE, 2020.

O novo modelo do setor elétrico, implantado em 2004, o Governo Federal, por meio das leis no 10.847/2004 e no 10.848/2004, manteve a formulação de políticas para o setor de energia

elétrica como atribuição do Poder Executivo federal, por meio do Ministério de Minas e Energia (MME) e com assessoramento do Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e do Congresso Nacional. Além de criarem novos agentes por meio de instrumentos legais. Um deles é a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), vinculada ao MME e cuja função é realizar os estudos necessários ao planejamento da expansão do sistema elétrico. E o outro é a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), que abriga a negociação da energia no mercado livre. (ANEEL, 2008). Na figura 1, é apresentado a atual estrutura institucional do setor elétrico brasileiro.

Figura 1 A Estrutura Institucional do Setor Elétrico Brasileiro Atual



Fonte: Elaboração baseada no modelo da Aneel, 2008 - Atlas de Energia Elétrica do Brasil 3ª ed - pág. box I.

Assim, o setor elétrico atual poderia ser caracterizado na forma desverticalizada, com presença de agentes públicos (municipais, estaduais e federais) e privados, e de consumidores cativos e livres, entre outros. As atividades de geração, transmissão e distribuição, exigem altos investimentos para construção de uma infraestrutura eficientemente capacitada a atender à crescente demanda. A maior parte desses investimentos, são investidos ao longo da cadeia de produção extremamente específicos de energia elétrica, sobretudo nos setores de transmissão e distribuição. (PONTES, 1998)

Como as empresas precisam realizar altos investimentos para expandir a rede elétrica com um custo mínimo, e caso a empresa resolva sair repentinamente do mercado, antes mesmo

de cumprir as regras estabelecidas no contrato de concessão, dificilmente conseguirá recuperar os seus custos. Como trata-se de um mercado característico monopólio natural, esse custo serve como barreira de entrada e saída. Os investimentos no longo prazo, por apresentarem riscos, tem o investimento garantido através dos contratos assinados com os consumidores são de longa maturação o que minimiza o risco. Portanto, um planejamento de longo prazo e uma gestão do sistema elétrica integrada, proporciona uma sensação de segurança, tanto a todos os agentes envolvidos neste mercado. (PONTES, 1998)

Dessa forma, fica evidente a necessidade de uma estrutura de regulação do setor de energia elétrica, com regras simples, viáveis e justas. Possibilitando ganhos econômicos (horizontal e vertical), através de economias de escala, de melhorias tecnológicas, de uma gestão eficiente, que coordene a rede elétrica. Assim como disponibilizar ao consumidor um produto confiável e de qualidade com um custo menor, sem a necessidade de intermediação judicial para fazer valer o seu direito, devido ao abuso das empresas ao praticar preços abusivos e um fornecimento de péssima qualidade. (PONTES, 1998)

Portanto, visando a estabilidade do setor, outra medida adotada no novo modelo, foram os programas de universalização, segurança jurídica e estabilidade regulatória. Desse modo, como já demonstrado no Quadro 2 – e ainda de acordo com a CPFL<sup>4</sup> (2014), a estrutura do mercado de energia no Brasil, consiste em uma estrutura de mercado desverticalizado e caracterizado segundo a teoria econômica discutida nos itens anteriores como:

- i. *Geração (G)*: a atividade de geração de energia elétrica é competitiva, conforme estabelecido na teoria econômica. Nesse setor, os agentes geradores podem vender nos leilões tanto no Ambiente Contratação Livre quanto no Ambiente de Contratação Regulada neste caso em leilões realizados pelo governo;
- ii. *Transmissão (T)*: é uma atividade classificada como um monopólio natural, que é regulado pelo estado e as concessões ocorrem através de leilões realizados pela ANEEL;
- iii. *Distribuição (D) e Comercialização (C)*: também é uma atividade classificada como monopólio natural regulado, as empresas que prestam serviços de distribuição de energia são autorizadas a atuar através de contratos de concessão com a ANEEL, sendo esta representante do Ministério de Minas e Energia, que é o poder Concedente. (CPFL, 2014)

---

<sup>4</sup> Companhia Paulista de Força e Luz – CPFL. Energia: Características dos Sistemas Elétricos e do Setor Elétrico de Países e/ou Estados Selecionados. Projeto de P&D. Outubro, 2014

As fontes de geração de energia elétrica são renováveis, como a força das águas, dos ventos ou a energia do sol e recursos fósseis. A matriz elétrica brasileira é composta e tem como base nove fontes de geração de energia elétrica, sendo elas: Hidráulica, que corresponde a maior parte de produção, Gás Natural, Derivados de Petróleo, Carvão, Nuclear, Biomassa, Eólica, Solar e Outros. (EPE, 2020)

As relações comerciais no atual modelo do setor elétrico brasileiro se estabelecem no Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e no Ambiente de Contratação Livre (ACL). O *Ambiente de Contratação Regulada* atende as distribuidoras, onde é feita a contratação através de contratos bilaterais de longo prazo entre as distribuidoras e as geradoras ou produtores independentes. E o *Ambiente de Contratação Livre* é destinado aos consumidores livres, a contratação se dá através de contratos bilaterais entre agentes geradores, consumidores livres, importadores e exportadores de energia elétrica. (CPFL, 2014)

Os contratos de ACL, no Mercado de Curto Prazo, são contabilizados e liquidadas as diferenças entre os montantes gerados, contratados e consumidos. Os contratos deste ambiente têm regulação específica para aspectos como preço da energia, submercado de registro do contrato e vigência de suprimento, os quais não são passíveis de alterações bilaterais por parte dos agentes. (CCEE, 2020).

Segundo Barros et al (2014), no ACL existem dois tipos de consumidores para o ACL:

- I. *Consumidor livre*, cuja demanda<sup>5</sup> é igual ou superior a 3000 kW (kilowatts) e a tensão de conexão a rede igual a 69 kV (kilovolts) e também aqueles consumidores com demanda contratada igual ou superior a 3000 kw, ligados após julho de 1995. Normalmente as unidades consumidoras são grandes indústrias e, podem negociar o fornecimento de energia elétrica com os geradores e comercializadores.
- II. *Consumidores especiais*, cuja a demanda contratada é igual ou superior a 500 kW e inferior a 3 MW (megawatts).

A atuação no ACL é restrita a unidades consumidoras de energia elétrica de maior porte. Os demais consumidores, os quais não atendem aos critérios para enquadramento no ACL, são classificados como clientes cativos, ou seja, os consumidores regulados. No quadro 2, é apresentado de forma resumida, cada tipo e modelo de contrato.

---

<sup>5</sup> Para Barros et al (2014): A demanda corresponde à potência total requerida da rede para manter o funcionamento dos equipamentos elétricos. O conceito de demanda é instantâneo e não cumulativo. A potência pode variar de um momento para outro, de acordo com as cargas que estão ligadas na rede.(Barros et al, pág. 117)

Quadro 2 - Modelos de Contratos no Ambiente de Contratação Regulada e Contratação Livre

TIPO	DISCRIMINAÇÃO
1. <b>Contratos de Geração Distribuída</b>	Os Contratos de Geração Distribuída são contratos de compra e venda de energia elétrica precedidos de chamada pública promovida pelo agente distribuidor. A energia elétrica que é objeto desse tipo de contratação provém de empreendimentos de agentes concessionários, permissionários ou autorizados conectados diretamente no sistema elétrico de distribuição do comprador – com exceção da energia proveniente de empreendimentos indicados no art. 14 do Decreto no 5.163/2004.
2. <b>Contratos de Ajuste</b>	Os Contratos de Leilão de Ajuste têm por objetivo complementar a carga de energia necessária ao atendimento da totalidade do mercado consumidor das concessionárias de distribuição, até o limite de 5% dessa carga, com prazo de suprimento de até dois anos. Os leilões de ajuste são realizados para corrigir alguns desvios naturais em relação às previsões efetuadas para os outros leilões. Este tipo de leilão permite a adequação da contratação de energia pelas distribuidoras.
3. <b>Contratos do Proinfa</b> (Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia)	O Proinfa, coordenado pelo Ministério de Minas e Energia e gerenciado pela Eletrobrás, surgiu com o objetivo de ser um instrumento para a diversificação da matriz energética nacional, garantindo maior confiabilidade e segurança ao abastecimento. Toda a energia produzida pelos participantes do programa – pequenas centrais hidrelétricas (PCHs), usinas eólicas e usinas de biomassa – tem garantia de contratação pela Eletrobras por 20 anos. Assim, os contratos do Proinfa representam os montantes comercializados pela Eletrobrás na CCEE, tendo como vendedoras as usinas participantes do Proinfa e como compradoras as concessionárias de distribuição de energia, consumidores livres e especiais e autoprodutores adquirentes da quota-parte deste programa.
4. <b>Contratos de Itaipu</b>	A energia produzida pela usina de Itaipu é comercializada no âmbito da CCEE pela Eletrobras por meio de contratos registrados no SCL para representar os efeitos da energia comercializada pela usina Itaipu Binacional e destinada aos agentes detentores de quotas-parte da usina (distribuidoras).
5. <b>CER</b>	O mecanismo de contratação da energia de reserva foi criado para aumentar a segurança no fornecimento de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN), com energia proveniente de usinas especialmente contratadas para esta finalidade - seja de novos empreendimentos de geração ou de empreendimentos existentes. A energia de reserva é contabilizada e liquidada exclusivamente no mercado de curto prazo da CCEE. Sua contratação é viabilizada por meio dos Leilões de Energia de Reserva. Esta modalidade de contratação é formalizada por meio de dois contratos: o CER e o Conuer. Os Contratos de

	Energia de Reserva (CER) são firmados entre os agentes vendedores nos leilões e a CCEE, na condição de representante dos agentes de consumo, tanto do ACR como do ACL.
<b>6 . Conuer</b>	Os Contratos de Uso de Energia de Reserva (Conuer) são celebrados entre a CCEE e os agentes de consumo do ACR e do ACL – distribuidores, autoprodutores na parcela consumida do SIN e consumidores livres e consumidores especiais –, em decorrência dos Contratos de Energia de Reserva (CER).
<b>7 . CCEAR</b>	<p>O Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR) é um contrato bilateral de compra e venda de energia elétrica e respectiva potência associada, celebrado entre o agente vendedor e o agente de distribuição no âmbito do Ambiente de Contratação Regulada (ACR), como decorrência dos leilões de energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração existentes e de novos empreendimentos. Os CCEARs são especificados por meio dos editais publicados para cada leilão, contendo cláusulas e condições fixas, que não são passíveis de alteração pelos agentes. Após a assinatura pelos agentes vendedores e compradores, os CCEARs são registrados pela CCEE no Sistema de Contabilização e Liquidação - SCL, para que possam ser considerados no processo de contabilização e liquidação financeira.</p> <p><b>Existem duas modalidades de CCEAR:</b></p> <p>- <b>CCEAR por Quantidade</b> - os riscos hidrológicos da operação energética são assumidos integralmente pelos geradores, cabendo a eles todos os custos referentes ao fornecimento da energia contratada, devendo existir mecanismos específicos para o rateio dos riscos financeiros decorrentes de diferenças de preços entre submercados e eventualmente impostos aos agentes de distribuição que celebrarem contratos nessa modalidade. - <b>CCEAR por Disponibilidade</b> - os custos decorrentes dos riscos hidrológicos serão assumidos pelos agentes compradores (distribuidoras), e eventuais exposições financeiras no Mercado de Curto Prazo, positivas ou negativas, serão assumidas pelas distribuidoras, com repasse ao consumidor final, conforme mecanismo definido pela Aneel.</p>

Fonte: Elaboração Própria – Dados CCEE, 2020.

Portanto, as relações dos agentes no mercado de energia elétrica no Brasil assim como em outros países, ocorrem por meio de contratos, os quais dão mais segurança aos empresários, investidores e consumidores. Ambos seguem as regulamentações das instituições e órgãos responsáveis, que é primordial para que haja harmonia e equilíbrio nessas relações. No item seguinte segue um breve resumo sobre a pandemia de Covid-19.

## 2.4 PANDEMIA DE COVID-19

A crise pandêmica de Covid-19<sup>6</sup>, que de acordo com Organização Mundial da Saúde, é causada por um vírus chamado de SARS-Cov-2, pertencente a uma grande família de vírus, dos quais causam doenças respiratórias em humanos, sendo desde uma simples gripe até doenças raras e muito graves. A Síndrome Respiratória Aguda Grave (SARS) e a Síndrome Respiratória do Oriente Médio (MERS), ambas com altas taxas de mortalidade, foram identificadas pela primeira vez em 2003 e novamente em 2012. (WHO, 2020).

Segundo dados da Organização Mundial da Saúde, no Brasil em 2020, 192.681 pessoas morreram por causa do coronavírus, e 7.563.551 casos foram confirmados de pessoas contaminadas pelo vírus no país. (OMS, 2021). A pandemia afetou boa parte da população em múltiplas regiões do mundo, em diferentes contextos, além de causar diversas consequências econômicas e sociais. Visando a diminuição da disseminação do vírus, uma das medidas adotadas na maioria dos países foi o isolamento social. Com o distanciamento social, os setores produtivos pararam suas atividades, alguns totalmente e outros parcialmente. Essas medidas interferiram diretamente no consumo de energia elétrica.

No ambiente das instituições governamentais do setor de energia por exemplo, está sendo monitorado pelo Ministério de Minas e Energia, até dezembro de 2020 o número de casos confirmados foram 531 e 6.246 recuperados e 24 óbitos. (MME, 2021)

Os reflexos do isolamento devido a pandemia no mercado de energia elétrica no Brasil em 2020, serão analisados e discutidos nos próximos capítulos.

---

<sup>6</sup> O vírus do Coronavírus SARS-CoV-2 foi descoberto na China em dezembro de 2019 e espalhou-se pelo mundo em 2020. (OMS, 2021).

### 3. CONSUMO E OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA EM 2020

Este capítulo visa demonstrar os efeitos da pandemia na demanda<sup>7</sup> de energia elétrica e na oferta de energia, no ano de 2020 tendo como ano analítico 2019. O desempenho do sistema econômico é resultado das múltiplas relações entre as diferentes áreas econômicas que refletem a importância da demanda e da oferta de energia. (JUNIOR, 2016)

O foco será no setor de geração (G) e Comercialização (C), com enfoque no Ambiente de Contratação Livre, que conforme já descrito no capítulo anterior trata-se de uma atividade competitiva e os preços são livremente negociados. O consumo no Ambiente de Contratação Regulada será apresentado de forma resumida, pois neste ambiente não existe livre escolha por parte dos consumidores por ser um setor típico de monopólio natural regulado pela Aneel. E os preços para este mercado são regulados pela Aneel e a contratação da energia demandada se dá através de leilões realizados pela agência reguladora, onde busca-se a menor tarifa. (CPFL, 2014)

#### 3.1 OFERTA DE ENERGIA ELÉTRICA

A oferta de energia elétrica no Brasil ocorre através do Sistema Interligado Nacional (SIN), ou seja, 98% do consumo de eletricidade no país é atendido por este sistema. O SIN é um sistema elétrico que interliga quase todas as regiões, com exceção da região amazônica que conta com pequenos sistemas isolados. Através do SIN a energia elétrica gerada nas usinas em todo território brasileiro percorre todas as regiões, Sul, Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Nordeste, que são chamados de subsistemas. (CPFL, 2014)

De acordo com a Associação brasileira de Comercializadores de Energia o Sistema Interligado Nacional seria:

“A rigor, o SIN funciona como uma única máquina elétrica de diferentes proprietários, cujas relações comerciais são regidas por meio de diferentes contratos regulados (transporte e energia) e livremente negociados no mercado livre (energia). A operação do sistema não possui relação com os contratos de energia realizados entre os agentes. A operação está em um ambiente físico e a contratação em um ambiente apenas financeiro. A garantia do fornecimento da energia para os consumidores é obtida mediante o registro de seus contratos na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE).” (ABRACEEL, 2021, pág. 10)

A energia gerada é transportada por meio das linhas de transmissão, e distribuída pelos

---

<sup>7</sup> Barros et al (2014) definem a demanda da seguinte forma: “A demanda corresponde à potência total requerida da rede para manter o funcionamento dos equipamentos elétricos. O conceito de demanda é instantâneo e não cumulativo. A potência pode variar de um momento para outro, de acordo com as cargas que estão ligadas na rede. (Barros et al, pág. 117).

comercializadores atuantes do setor elétrico. Em 2020, a rede de transmissão brasileira chegou a extensão de 147.692,104 km de comprimento em Linha de Transmissão em todo o país. (ONS,2021). As atividades de coordenação e controle de operação da geração e transmissão dessa grande malha, são executadas pelo Operador Nacional do Sistema e seguem regras estabelecidas pela Agência Nacional de Energia Elétrica. (ABRACEEL, 2021). Para atender a demanda é necessário planejamento de geração de energia elétrica, assim como é preciso ter estrutura e capacidade de geração, como descrito a seguir.

### **3.1.1 Capacidade Instalada e Geração**

Conforme o Banco de Informações de Geração da ANEEL (SIGA), o Brasil possui capacidade instalada de mais de 100 mil megawatts, dessa capacidade de geração de energia elétrica 83,16% são fontes renováveis e 16,84% não renováveis (ANEEL, 2021). O planejamento de expansão da geração de energia elétrica, ou seja, do aumento da oferta no Brasil é de responsabilidade da Empresa de Pesquisa Energética, que conjuntamente com o Operador Nacional do Sistema e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica fazem estudos da demanda para previsão de carga para o Planejamento Anual da Operação Energética ao longo de cinco anos. Diante disso, anualmente é feito projeções que são divulgadas através de uma nota técnica e um boletim técnico contendo as previsões de carga e são feitas duas revisões quadrimestrais. (ONS, 2021)

A produção de energia, segundo a Agência Nacional de Energia Elétrica (2021), a energia elétrica é um produto diferenciado, que precisa ser gerada simultaneamente em que ocorre o consumo, devido a não poder ser armazenada<sup>8</sup> e estocada pelos consumidores, e também não pode ser transportada ou escoada pelos meios tradicionais de transporte. Desta forma, conseqüentemente, como houve uma redução no consumo de energia (cargas) a quantidade gerada também teve que ser reduzida para garantir a estabilidade do sistema, o que corrobora com os dados apresentados na Figura 1. O consumo de energia será analisado no subitem 3.2.

Na tabela 1, pode-se observar uma tendência à diversificação da matriz energética brasileira. A participação das hidrelétricas na geração de energia que era de 90% nos anos 2000 (EPE, 2020) reduziu para aproximadamente em 62,6% (soma das Hidrelétricas, PCHs e CGHs)

---

<sup>8</sup> Isso é para energia gerada, no caso das usinas hidrelétricas, um meio encontrado de “armazenar” é através de reservatórios hídricos. Que é chamado de Energia Armazenada (EAR), ou seja, é a energia disponível em um sistema de reservatórios, calculada a partir da energia produzível pelo volume armazenado nos reservatórios em seus respectivos níveis operativos. (MME, 2021)

sua participação no ano de 2020, enquanto que outras fontes têm aumentado, como a Eólica com 9,8%, Gás Natural com 8,6%, e a Solar que teve uma variação percentual de 32,9% no comparativo com 2019. (MME,2021)

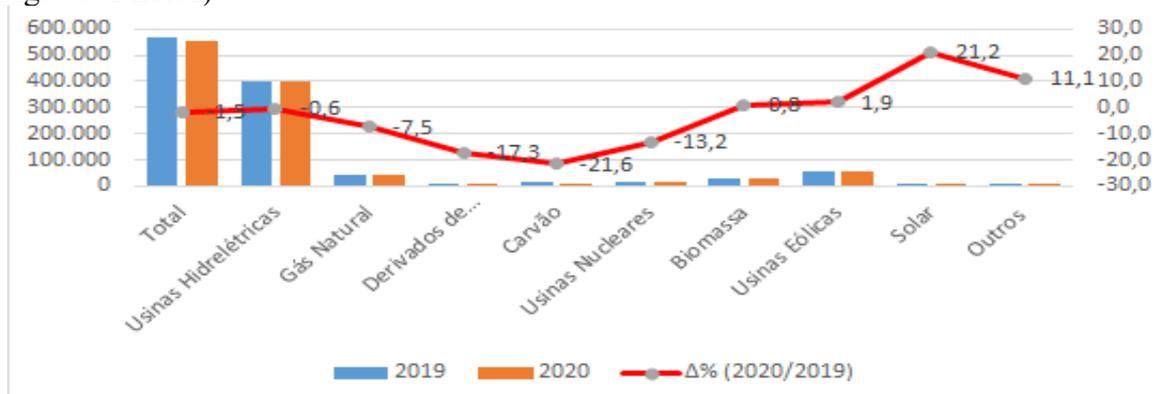
Tabela 1 - Capacidade instalada de geração elétrica no Brasil (Megawatts)

	2019	2020	Δ% (2020/2019)	Part. % (2020)
<b>Total</b>	<b>170.118</b>	<b>174.736</b>	<b>2,7</b>	<b>100,0</b>
Usinas Hidrelétricas	102.999	103.027	0,0	59,0%
PCH	5.292	5.429	2,6	3,1%
CGH	767	816	6,3	0,5%
Gás Natural	13.393	14.946	11,6	8,6%
Derivados de Petróleo	8.999	9.012	0,1	5,2%
Carvão	3.597	3.583	-0,4	2,1%
Usinas Nucleares	1.990	1.990	0,0	1,1%
Biomassa	14.996	15.273	1,8	8,7%
Usinas Eólicas	15.378	17.131	11,4	9,8%
Solar	2.473	3.287	32,9	1,9%
Outros Fósseis	234	243	3,8	0,1%

Fonte: Elaboração própria. Dados: Boletim Mensal MME, 2020. Acessado 02/04/2021.

No Gráfico 2, pode-se observar que houve redução na geração de energia nas principais fontes, as que tiveram maiores reduções foram a de carvão com 21,6%, seguida dos derivados de petróleo com 17,3% e a nuclear com 13,2%. E a que teve maior aumento positivo foi a solar com 21,2%, seguida de outros fósseis com 11,1%.

Gráfico 1 - Matriz de produção de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (Gigawatts-horas)



Fonte: Elaboração própria: Dados MME, 2021.

De acordo com os dados divulgados pelo Ministério de Minas e Energia (2021), o total de energia gerada no SIN em 2020 foi de 557.055 gigawatts-hora (GWh), resultando em uma redução de 1,5% no montante total comparado com 2019, consequência dentre outros fatores, da pandemia de COVID-19 no país refletindo na diminuição do consumo de energia elétrica, conforme demonstrado na Tabela 2 (Sistema Integrado Nacional - SIN).

Tabela 2 - Matriz de produção de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (Gigawatts-hora)

	2019	2020	$\Delta\%$ (2020/2019)	Part. % (2020)
<b>Total</b>	<b>565.570</b>	<b>557.055</b>	<b>-1,5</b>	<b>100,0</b>
Usinas Hidrelétricas	402.025	399.466	-0,6	71,7%
Gás Natural	42.650	39.437	-7,5	7,1%
Derivados de Petróleo	4.355	3.601	-17,3	0,6%
Carvão	12.204	9.565	-21,6	1,7%
Usinas Nucleares	14.814	12.865	-13,2	2,3%
Biomassa	27.296	27.526	0,8	4,9%
Usinas Eólicas	54.585	55.615	1,9	10,0%
Solar	4.857	5.887	21,2	1,1%
Outros Fósseis	2.785	3.094	11,1	0,6%

Fonte: Elaboração própria. Dados: Boletim Mensal MME, 2020. Acessado 02/04/2021.

A seguir na Tabela 3, tem-se a geração nos Sistemas Isolados, apresentam-se os valores correspondentes a cada fonte de geração, em 2020 foram gerados 4161 gigawatts-hora, representando um aumento de 6,9% no comparado com o ano anterior. O gás natural foi a fonte que teve maior participação com 155 gigawatts-hora, e a fonte de derivados de petróleo a principal, sendo a responsável por 94,8% da geração de energia em 2020. (MME, 2021)

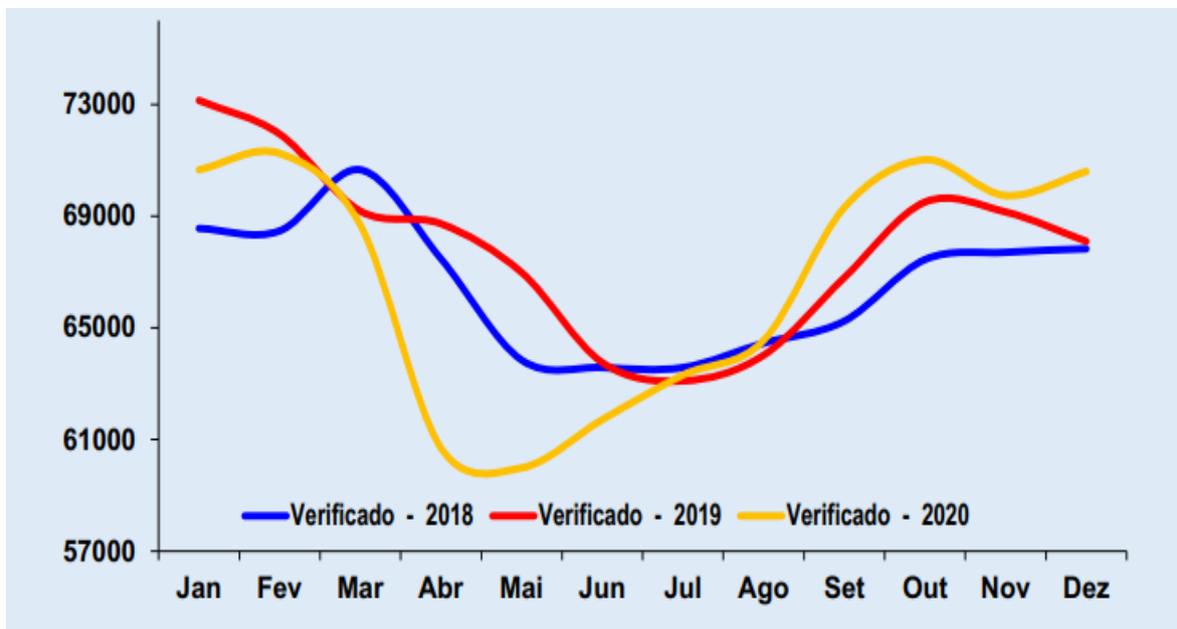
Tabela 3 - Matriz de produção de energia elétrica nos Sistemas Isolados. (Gigawatts-hora)

	2019	2020	$\Delta\%$ (2020/2019)	Part. % (2020)
<b>Total</b>	<b>3.891</b>	<b>4.161</b>	<b>6,9</b>	<b>100,0</b>
Usinas Hidrelétricas	0	6	-	0,1%
Gás Natural	101	155	53,5	3,7%
Derivados de Petróleo	3.744	3.945	5,4	94,8%
Biomassa	45	55	22,2	1,3%

Fonte: Elaboração própria. Dados: Boletim Mensal MME, 2020. Acessado 02/04/2021.

Na figura 2, pode-se observar o comportamento da carga ao longo do ano de 2020, no comparativo com 2019, onde percebe-se que houve uma redução na carga nos meses de março a maio, exatamente no início da crise pandêmica de Covid-19. Posteriormente, a carga volta a aumentar a níveis superiores ao comparado com anos anteriores (2018-2019), corroborando com a premissa de que o distanciamento social no Brasil causado pela pandemia de Covi-19 levaria a alteração no consumo e de oferta no mercado brasileiro de energia elétrica em 2020. (ONS, 2021)

Figura 2 - Sistema Interligado Nacional: Carga de Energia em Megawatts médio em 2020



Fonte: Elabora pelo ONS, 2021. Boletim de Carga Mensal | Dez. 2020, pág. 3.

No gráfico 4 apresenta-se em termos de volume de geração<sup>9</sup> de energia elétrica por subsistema no ano de 2020 em Megawatts. Observa-se uma variação negativa de 30% no subsistema Sul<sup>10</sup> no comparado com 2019, um dos motivos dessa redução se deve a redução do

<sup>9</sup> Vale ressaltar as “Observações importantes” do Operador do Sistema Nacional (2021) relacionadas aos dados disponíveis:

“1. Os dados em escala mensal e anual anteriores a 2015 e todos os dados em escala diária e semanal são oriundos da Base de Dados Técnica do ONS e contemplam usinas supervisionadas e programadas pelo ONS.

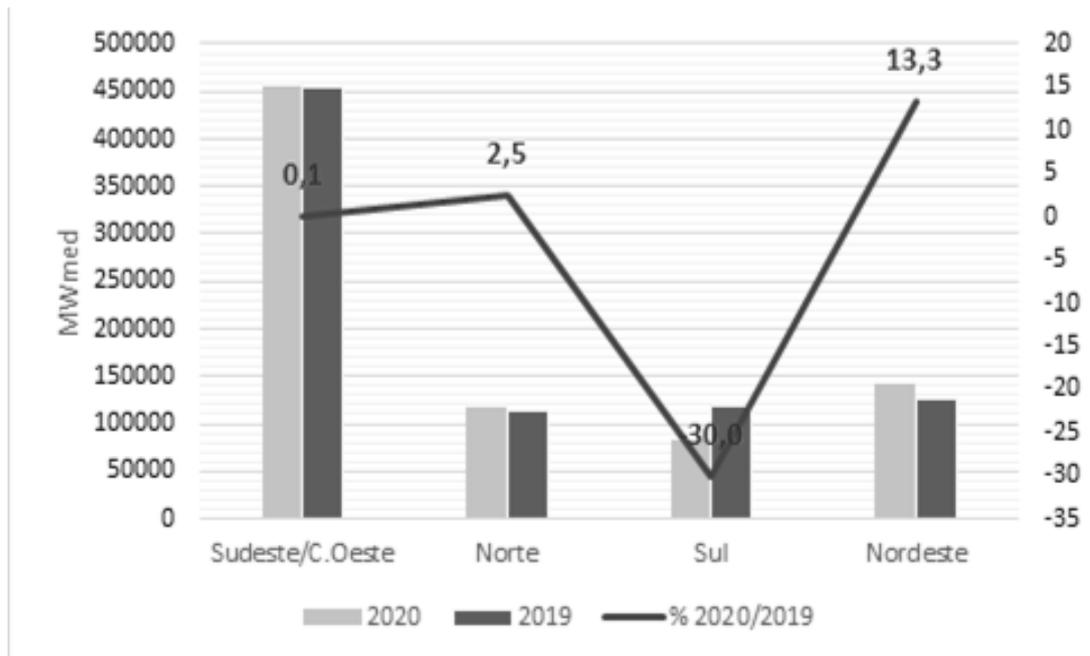
2. A partir de 2015, os dados em escala mensal e anual contemplam usinas supervisionadas e programadas pelo ONS, além de usinas que participam do processo de contabilização da CCEE e usinas conectadas às redes de distribuição sem relacionamento com o ONS e com a CCEE. O acréscimo dessas informações visa retratar mais fielmente a carga total do sistema.

3. A desagregação de usinas adotada na Base de Dados Técnica do ONS não é exatamente igual à considerada nos dados recebidos da CCEE. Assim, ao selecionar a discretização por usina, pode haver diferenças de representação entre os valores em base mensal ou anual relativos ao período anterior a 2015 (dados da BDT) e aqueles posteriores a esse ano (dados compatibilizados com CCEE e distribuidoras)”. (ONS,2021)

<sup>10</sup> Ressalta-se que, com o intuito de reduzir tanto a geração hidrelétrica no subsistema Sul quanto o respectivo deplecionamento abaixo dos 30% de seu armazenamento equivalente, o CMSE (Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico) permaneceu vigente a deliberação do Comitê que autorizou o ONS tanto a despachar geração

consumo, nos meses de abril a junho de 2020, o que possibilitou o aumento da geração hidráulica entre os meses de julho a agosto, utilizando o armazenamento de água recuperado nos reservatórios (Figura 2) devido ao menor consumo de energia no país e ao isolamento social provocado pela pandemia de Covid-19. E além disso houve aumento na geração de energia eólica e solar. O que reduziu a necessidade de manutenção das térmicas ligadas.

Gráfico 2 - Geração de Energia (Megawatts médios) por subsistema (2019 – 2020)



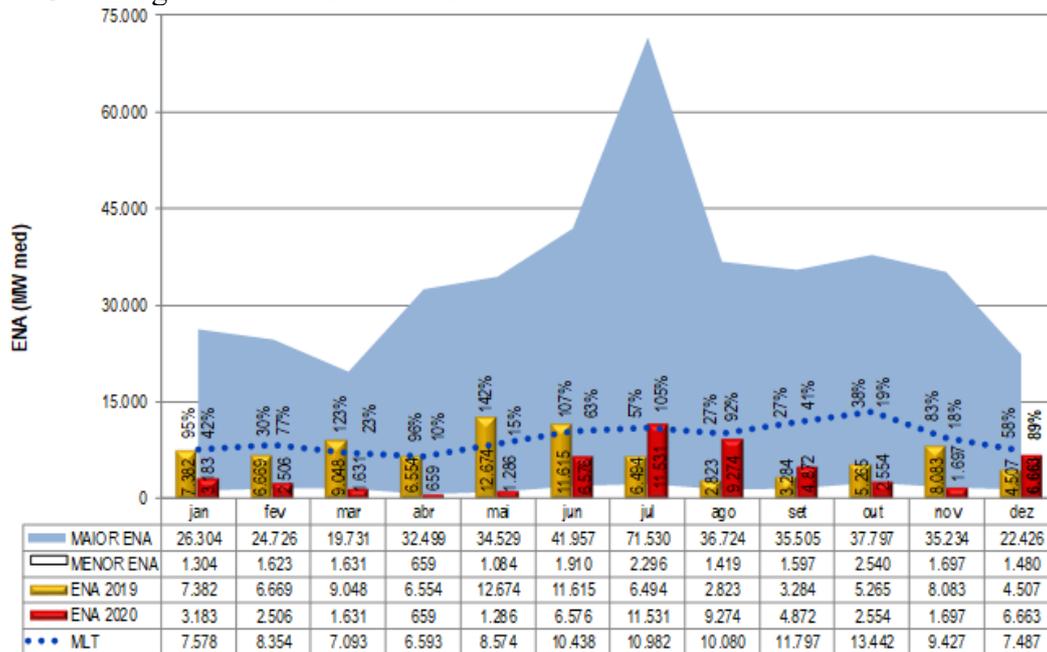
Fonte: Elaboração própria. Dados analisados 01/01/19 a 31/12/2020. ONS. Acessado em 10/04/2021

Na figura 3, percebe-se a evolução da Energia Natural Afluente<sup>11</sup> dos níveis dos reservatórios do subsistema Sul, o que confirma a redução dos reservatórios nos períodos de março a maio e sua recuperação a partir de junho, mesmo no considerado período de seca (maio a novembro), aumento possibilitado pela redução no consumo devido as restrições e isolamento social que causaram diminuição das atividades econômicas, que logo será melhor discutida na seção referente ao consumo de energia elétrica. Em relação a energia armazenada, a variação total no Sistema Interligado Nacional acumulada em 2020 ficou da seguinte forma: Subsistema Sul com 5,1%, Sudeste/Centro-Oeste com 50,8%, com 37,90% e 6,2% respectivamente Nordeste e Norte. (MME,2021)

termelétrica fora da ordem de mérito quanto a importar energia elétrica sem substituição a partir da Argentina ou do Uruguai, nos moldes do § 13, do art. 1º da Portaria MME nº 339/2018.

<sup>11</sup> Energia afluente a um sistema de aproveitamentos hidrelétricos, calculada a partir da energia produzível pelas vazões naturais afluentes a estes aproveitamentos, em seus níveis a 65% dos volumes úteis operativos. (MME,2021)

Figura 3 - Energia Natural Afluente - ENA: Subsistema Sul.



Fonte: Elaboração MME, 2021. Boletim Mensal do Sistema Elétrico Brasil | Dez. 2020, pág. 4.

Além da oferta interna de energia elétrica também há importação de energia elétrica no Brasil, de acordo com o Operador Nacional do Sistema - ONS:

“Visando aproveitar melhor as disponibilidades de recursos energéticos regionais, o Brasil dispõe de um conjunto de interligações de seu sistema elétrico com os sistemas elétricos da Argentina, do Uruguai e do Paraguai. Estas interligações são utilizadas nas situações em que há folga de recursos energéticos e de geração em um país e necessidade em outro, ou para atender a emergências. Para tanto, existe um conjunto de regras, definidas em acordos internacionais, que normatizam os procedimentos para cada situação. (ONS, 2020, pág. 5)

No ano de 2020 houve intercâmbio de energia num total acumulado dos doze meses negativo em 255,2 Megawatts do Sistema Argentina e o Sistema Uruguai também negativo em 385,6 megawatts e do Sistema Paraguai não houve intercâmbio. (ONS, 2021)

De acordo com o que já foi mencionado, a matriz elétrica brasileira é composta por 11 fontes<sup>12</sup> para geração de energia (CCEE,2021), discriminadas de forma simplificada:

1. **Hidráulica:** O fluxo das águas é o combustível da geração de eletricidade a partir da fonte hidráulica. [...] A água do rio movimenta as turbinas que estão ligadas a geradores, possibilitando a conversão da energia mecânica em elétrica. (CCEE, 2021)

<sup>12</sup> Para mais detalhes ver: Setor Elétrico em [www.ccee.org.br](http://www.ccee.org.br).

2. **Gás Natural:** Na geração termelétrica, a eletricidade é produzida a partir da queima de combustíveis, sendo o gás natural um dos mais utilizados no Brasil. O vapor produzido na queima do gás é utilizado para movimentar as turbinas ligadas a geradores.
3. **Petróleo:** [...] A geração de energia elétrica a partir de derivados de petróleo ocorre por meio da queima desses combustíveis em caldeiras, turbinas e motores de combustão interna. A utilização de caldeiras e turbinas é similar aos demais processos térmicos de geração e se aplica ao atendimento de cargas de ponta e/ou aproveitamento de resíduos do refino de petróleo.[...] No Brasil, onde historicamente a geração de energia elétrica é predominantemente hidrelétrica, a geração térmica tem desempenhado papel importante no atendimento da demanda de pico do sistema elétrico e, principalmente, no suprimento de energia elétrica a municípios e comunidades não atendidos pelo sistema interligado.
4. **Carvão:** O carvão, a exemplo do que ocorre com os demais combustíveis fósseis, é uma complexa e variada mistura de componentes orgânicos sólidos, fossilizados ao longo de milhões de anos. [...] O aproveitamento do carvão mineral para a geração de energia elétrica no Brasil teve início nos anos 1950. Naquela época, foram iniciados estudos e, em seguida, a construção das usinas termelétricas de Charqueadas (RS), com 72 MW de potência instalada, Capivari (SC), com 100 MW, e Figueira (PR), com 20 MW.
5. **Nuclear:** A energia nuclear ou nucleoeletrica é proveniente da fissão do urânio em reator nuclear. Apesar da complexidade de uma usina nuclear, seu princípio de funcionamento é similar ao de uma termelétrica convencional, na qual o calor gerado pela queima de um combustível produz vapor, que aciona uma turbina, acoplada a um gerador de corrente elétrica.
6. **Biomassa:** Biomassa é a massa total de organismos vivos numa área.[...] Uma das principais vantagens da biomassa é que, embora de eficiência inferior à de outras fontes, seu aproveitamento pode ser feito diretamente, por meio da combustão em fornos e caldeiras, por exemplo.
7. **Eólica:** Energia eólica é a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). [...] A geração eólica ocorre pelo contato do vento com as pás do cata-vento. Ao girar, essas pás dão origem à energia mecânica que aciona o rotor do aerogerador, que produz a eletricidade.
8. **Solar:** A energia solar é aquela energia obtida pela luz do Sol que pode ser captada com painéis solares. É uma fonte de vida e de origem da maioria das outras formas de energia na Terra. [...] A produção de eletricidade a partir da energia solar vem crescendo nos últimos anos, e tem ganhado projeção com o desenvolvimento da micro e da minigeração.

9. **Geotérmica:** A energia geotérmica (ou geotermal) é aquela obtida pelo calor que existe no interior da Terra. Os principais recursos são os gêiseres – fontes de vapor no interior da Terra que apresentam erupções periódicas.

10. **Marítima:** [...] A eletricidade pode ser obtida a partir da energia cinética (do movimento) produzida pelo movimento das águas ou pela energia derivada da diferença do nível do mar entre as marés alta e baixa — a energia maremotriz, o modo de geração de eletricidade por meio da utilização da energia contida no movimento de massas de água devido às marés.

11. **Biogás:** O biogás é obtido a partir da biomassa contida em dejetos (urbanos, industriais e agropecuários) e em esgotos, que passa naturalmente do estado sólido para o gasoso por meio da ação de microorganismos que decompõem a matéria orgânica em um ambiente anaeróbico. [...] (CCEE, 2021)

Na Tabela 4, pode-se observar o comportamento do Mecanismo de Realocação de Energia<sup>13</sup>, em 2020, as usinas participantes do MRE geraram, juntas, 533.588 MWmédios no total anual, o que dá uma média mensal de 44.465 MWmédios ante a garantia física sazonalizada de 665.817 MWmédios no total anual e em média mensal 55.484 MWmédios, o que representou um GSF médio no ano de 83,05%.

Tabela 4 - Geração Hidráulica, Garantia Física Sazonalizada e em (%) verificados em 2020.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Geração Hidráulica (centro de gravidade) (MW médio)	49.404	53.178	52.686	43.190	40.711	40.374	42.495	41.673	45.395	42.750	39.232	42.500
Garantia Física Sazonalizada (MW médio)	57.201	50.581	42.606	41.522	42.580	52.782	61.717	66.330	68.532	66.860	62.318	52.788
GFS (%)	86,4	105,1	123,7	104,0	95,6	76,5	68,9	62,8	66,2	63,9	63,0	80,5

Fonte: Elaboração adaptada do MME, 2021. Boletim Mensal do Sistema Elétrico Brasil | Dez. 2020, pag. 29.

Dessa maneira, para ofertar e atender a demanda de energia elétrica no Sistema Elétrico Brasileiro existem os agentes atuantes neste mercado, conforme são discriminados a seguir.

### 3.1.2 Agentes Geradores

Segundo a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE, 2021), no

<sup>13</sup> De acordo com o Ministério de Minas e Energia o Mecanismo de Realocação de Energia (MRE) é definido da seguinte forma: Mecanismo de compartilhamento dos riscos hidrológicos associados à otimização eletroenergética do Sistema Interligado Nacional (SIN), no que concerne ao despacho centralizado das usinas hidrelétricas sujeitas ao despacho centralizado do ONS. As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) podem participar opcionalmente.(MME, 2021)

ambiente de geração, todos os agentes podem vender energia tanto no Ambiente de Contratação Regulada - ACR como no Ambiente de Contratação Livre - ACL. Sendo estes agentes da categoria Geração organizados por classes:

- i. *Concessionário de Serviço Público de Geração*: agente titular de concessão para exploração de ativo de geração a título de serviço público, outorgada pelo Poder Concedente.
- ii. *Produtor Independente de Energia Elétrica*: agente individual, ou participante de consórcio, que recebe concessão, permissão ou autorização do Poder Concedente para produzir energia destinada à comercialização por sua conta e risco.
- iii. *Autoprodutor*: agente com concessão, permissão ou autorização para produzir energia destinada a seu uso exclusivo, podendo comercializar eventual excedente de energia desde que autorizado pela Aneel. (CCEE, 2021)

Para que a energia gerada nas usinas chegue aos consumidores em geral existem os comercializadores, pois como dito no capítulo anterior, o Sistema Elétrico Brasileiro é desverticalizado. Portanto, após a geração, a energia segue até as subestações através das linhas de transmissão de alta tensão, e das subestações essa energia é distribuída por meio de redes de baixa tensão para os consumidores cativos pelas distribuidoras. E para os consumidores Livres e Especiais a energia é negociada direto com o comercializador de qualquer região do país, e como o sistema é interligado, a energia é entregue pela distribuidora local por meio de uma rede (linha) específica, e de acordo com as necessidades deste consumidor. (CCEE, 2021)

Deste modo, como o mercado de Transmissão e Distribuição brasileiro é um tipo de monopólio natural e regulado, e por não ser o objeto central de estudo desta pesquisa, não será detalhado na mesma. No tópico a seguir, segue um breve resumo da comercialização nos mercados de Ambiente de Contratação Livre e no Ambiente de Contratação Regulado (consumidores cativos).

### **3.1.3 Comercialização**

De acordo com o que foi visto no capítulo anterior, a comercialização de energia no Brasil é realizada em dois mercados: o Ambiente de Contratação Regulada (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL). Este segmento de atividade é composto por agentes importadores, exportadores e comercializadores de energia elétrica, além dos consumidores livres e dos consumidores especiais. As empresas comercializadoras compram energia por meio de

contratos bilaterais no ambiente livre, podendo revender esta energia aos consumidores livres ou a outros comercializadores. (CCEE, 2021).

Todos os contratos, tanto no ACR quanto no ACL, devem ser registrados na CCEE, e são utilizados como base para a contabilização e liquidação das diferenças no mercado de curto prazo. A seguir no quadro 3 apresentam-se as diferenças entre os dois ambientes: (CCEE,2021)

Quadro 3 - Diferenças entre Ambiente de Contratação Livre e o Ambiente de Contratação Regulada

	Ambiente Livre	Ambiente Regulado
<b>Participantes</b>	Geradoras, comercializadoras, consumidores livres e especiais	Geradoras, distribuidoras e comercializadoras. As comercializadoras podem negociar energia somente nos leilões de energia existente – (Ajuste e A-1)
<b>Contratação</b>	Livre negociação entre os compradores e vendedores	Realizada por meio de leilões de energia promovidos pela CCEE, sob delegação da Aneel
<b>Tipo de contrato</b>	Acordo livremente estabelecido entre as partes	Regulado pela Aneel, denominado Contrato de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado (CCEAR)
<b>Preço</b>	Acordado entre comprador e vendedor	Estabelecido no leilão

Fonte: CCEE, 2021.

Na tabela 5, temos o número de agentes por tipo, pode-se observar que houve um aumento de 2286 agentes do ano de 2012, para 10543 em 2020, um aumento de 19,48% em relação ao ano de 2019. Estes agentes são cadastrados na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica e devem se enquadrar no perfil exigido para que possam realizar transações no Ambiente de Contratação Livre, conforme foi descrito e definido no capítulo anterior.(CCEE, 2021)

Desse aumento de agentes no Ambiente de Contratação Livre, os novos agentes aderidos, destaque para os Consumidores Especiais, que teve um aumento de 23% em comparação com 2019, seguido dos Comercializadores (16%), Consumidores Livres (11%), Produtores Independentes (11%) e com 3% Autoprodutores. (CCEE, 2021)

Tabela 5 - Número de Agentes atuantes no Mercado Livre por tipo (CCEE) dezembro de cada ano

	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Comercializador	144	150	157	171	191	219	270	341	397
Produtor Independente	445	554	661	837	949	1093	1201	1259	1400
Gerador	32	30	32	31	42	47	46	45	43
Consumidor Especial	985	1144	1168	1203	3250	4318	4932	6135	7556
Consumidor Livre	592	613	623	623	812	874	887	922	1023
Autoprodutor	41	45	51	61	62	65	69	75	77
Distribuidor	47	45	46	46	48	48	45	47	47
<b>Agentes</b>	<b>2286</b>	<b>2581</b>	<b>2738</b>	<b>2972</b>	<b>5354</b>	<b>6664</b>	<b>7450</b>	<b>8824</b>	<b>10543</b>

Fonte: Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE, consulta do site em 05/03/2021; Elaboração Própria Baseado no Anuário Estatístico – EPE 2020 e ajuste próprio (2021).

A seguir será apresentado esse segmento de consumo no mercado de energia elétrica brasileiro.

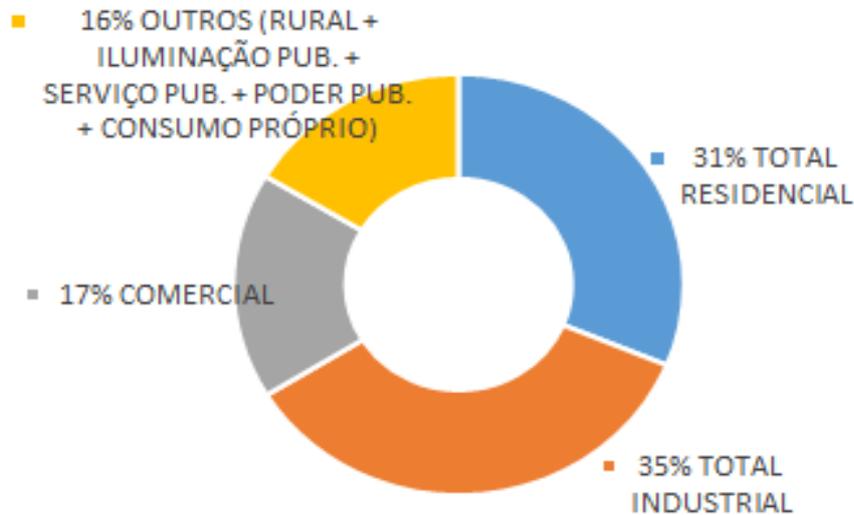
### 3.2 CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA

De acordo com o que já foi visto na seção 2, a demanda por energia elétrica no mercado brasileiro é composta por dois grupos de consumidores, os consumidores livres (ACL) e os consumidores cativos (ACR). Os consumidores são definidos pela Abracel<sup>14</sup> (2021) como sendo “pessoas físicas ou empresas que solicitam o fornecimento de energia ou o uso da rede elétrica à empresa distribuidora local (alguns grandes consumidores usam diretamente as redes de transmissão), e que assumem as obrigações decorrentes desse atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s).”

Em 2020, a participação de cada classe no consumo geral de energia elétrica se deu da seguinte forma, o Comercial com 17%, residencial 31% e industrial 35%, os demais somados chegaram a 16%, conforme demonstrado no gráfico 6. (EPE, 2020).

<sup>14</sup> Ver: Cartilha-do-Consumidor-Livre-versão-mobile-2. (Abracel, 2021)

Gráfico 3 - Consumo de Energia Elétrica por Classe – 2020



Fonte: Elaboração própria. Dados EPE, 2021.

Segundo Barros et al (2014), o consumo de energia elétrica no Brasil é dividido em oito classes<sup>15</sup>, sendo que ambas são classificadas desta forma tanto para o Ambiente de Contratação Livre (consumidores Livres e Especiais) quanto para o Ambiente de Contratação Regulada (consumidores cativos), as quais são descritas a seguir:

- i. *Residencial*: na qual se enquadram também os consumidores residenciais de baixa renda, baixa renda indígena, baixa renda quilombola e baixa renda multifamiliar, cujas tarifas são estabelecidas de acordo com critérios específicos.
- ii. *Industrial*: na qual se enquadram as unidades consumidoras que desenvolvem atividade industrial, inclusive o transporte de matéria-prima, insumo ou produto resultante do seu processamento.
- iii. *Comercial*: serviços e outras atividades: enquadram-se os serviços de transporte (exceto tração elétrica), comunicação e telecomunicação, templos religiosos, iluminação de rodovias, semáforos, radares e câmeras e outros afins.
- iv. *Rural*: na qual se enquadram as atividades de agropecuária, cooperativa de eletrificação rural, indústria rural, coletividade rural e serviço público de irrigação rural, escola agro-técnica e aquicultura.

<sup>15</sup> O que distingue o consumidor cativo (ACR) do consumidor livre e ou especiais (ACL) é a potência de carga demandada e consumida no sistema de fornecimento de energia elétrica. Ver item 2.3 página 18 desta pesquisa para entendimento da classificação dos consumidores Livres e Especiais. Os demais que não atendem aos requisitos são consumidores cativos (ACR).

- v. *Poder público*: enquadram-se as atividades dos poderes públicos federal, estadual ou distrital e municipal.
- vi. *Iluminação pública*: na qual se enquadra a iluminação de ruas, praças, jardins, estradas e outros logradouros de domínio público, de uso comum e livre acesso, de responsabilidade de pessoa jurídica de direito público.
- vii. *Serviço público*: na qual se enquadram os serviços de água, esgoto e saneamento, tração elétrica e ferroviária.
- viii. *Consumo próprio*: que se refere ao fornecimento destinado ao consumo de energia elétrica da própria empresa de distribuição. (Barros et al, pág. 90)

Ainda de acordo com Barros et al (2014), e conforme visto no capítulo anterior, no Ambiente de Contratação Livre existem os consumidores livres, cuja demanda é igual ou superior a 3000 kW (kilowatts) e a tensão de conexão à rede igual a 69 kV (kilovolts) e também aqueles consumidores com demanda contratada igual ou superior a 3000 kw, ligados após julho de 1995. E pelos consumidores especiais, cuja demanda contratada é igual ou superior a 500 kW e inferior a 3 MW (megawatts).

Na tabela 6, também podemos observar o consumo cativo por região geográfica em Gigawatts-hora (GWh) do período de 2013 a 2020 onde observa-se uma redução de 3,97% no ano de 2020 comparado com 2019.

Tabela 6 - Consumo cativo por região geográfica Gigawatts-hora (GWh)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	$\Delta\%$ (2020/2019)	Part. % (2020)
Brasil	336.740	354.164	349.867	337.323	319.954	315.649	319.290	306.623	-3,97	100,0
Norte	19.900	21.523	22.585	22.068	20.633	20.226	20.365	20.664	1,47	6,7%
Nordeste	64.561	68.083	68.420	68.038	65.500	61.096	63.205	60.140	-4,85	19,6%
Sudeste	160.804	167.103	163.132	155.385	146.994	146.809	146.903	139.368	-5,13	45,5%
Sul	63.883	68.194	66.179	62.891	58.525	58.852	59.264	57.262	-3,38	18,7%
Centro-Oeste	27.592	29.261	29.551	28.941	28.303	28.666	29.553	29.188	-1,24	9,5%

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética – Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020, consulta do site em 16/03/2021; Elaboração EPE; Ano de referência: 2019 e ajuste próprio (2021).

Na tabela 7, podemos observar o consumo livre por região geográfica em gigawatts-hora (GWh), percebe-se um aumento no consumo de 0,16 % no ano de 2020 comparado com

2019. A região com maior variação percentual foi o Norte com 10,5%, seguido da região Centro-Oeste com 9,4%.

Tabela 7 - Consumo Livre por região geográfica Gigawatts-hora (GWh)

	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	$\Delta\%$ (2020/2019)	Part. % (2020)
<b>Brasil</b>	<b>126.403</b>	<b>120.660</b>	<b>115.842</b>	<b>124.457</b>	<b>147.207</b>	<b>159.171</b>	<b>162.936</b>	<b>188.263</b>	<b>0,16</b>	<b>100,0</b>
Norte	10.296	10.841	11.124	12.197	13.877	12.207	12.680	14.013	10,5	7,4
Nordeste	15.133	12.664	10.794	11.464	14.232	19.410	20.381	21.043	3,3	11,2
Sudeste	79.301	75.410	72.644	75.627	85.521	91.944	91.548	92.439	1,0	49,1
Sul	16.510	16.625	15.975	19.535	26.473	27.811	29.474	30.422	3,2	16,2
Centro-Oeste	5.164	5.120	5.304	5.634	7.105	7.799	8.853	9.682	9,4	5,1

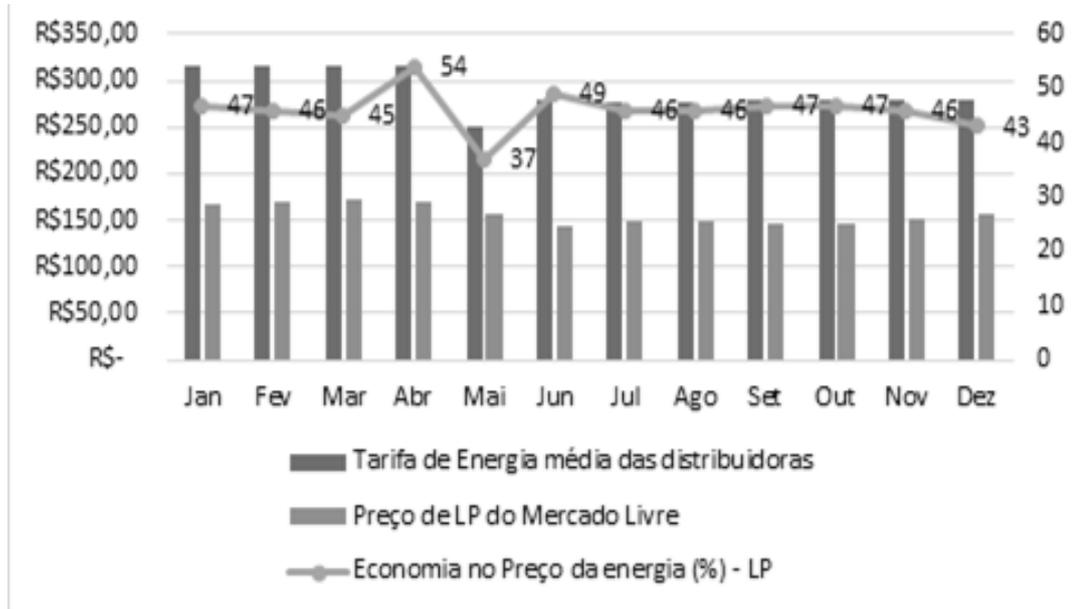
Fonte: Empresa de Pesquisa Energética – Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020, consulta do site em 16/03/2021; Elaboração EPE; Ano de referência: 2019 e ajuste próprio (2021).

Quando se observa as tabelas 6 e 7 é possível identificar um aumento no consumo de energia por região do consumo livre a partir de 2015, pois há uma migração de um ambiente para o outro (do ACR para o ACL). O Ambiente de Contratação Livre por ser uma alternativa mais vantajosa e competitiva fez com que muitas empresas migrassem do Ambiente de Contratação Regulada (consumidor cativo) para este Ambiente de Contratação Livre (consumidor livre e especial).

Assim como ocorreu em vários setores da economia, a pandemia causou a antecipação e a transformação nos mais diversos mercados. Não sendo diferente no mercado de energia elétrica brasileiro, por isso várias empresas visando diminuir os custos fixos produtivos no curto e médio prazo migraram para o Mercado Livre de Energia Elétrica em 2020.

No gráfico 7, destaca-se um dos motivos que pode ter contribuído e incentivado também pela pandemia de Covid-19. A média cobrada Tarifa de Energia média das distribuidoras em 2020 foi de 288,58 R\$/MWh e enquanto que o preço de Longo Prazo cobrado no Mercado Livre foi de 156,75 R\$/MWh, ou seja, uma economia média de 46,08%. (ABRACEEL, 2021)

Gráfico 4 - Economia (%) no preço da energia elétrica (Ambiente de Contratação Regulada x Ambiente de Contratação Livre) no ano de 2020.



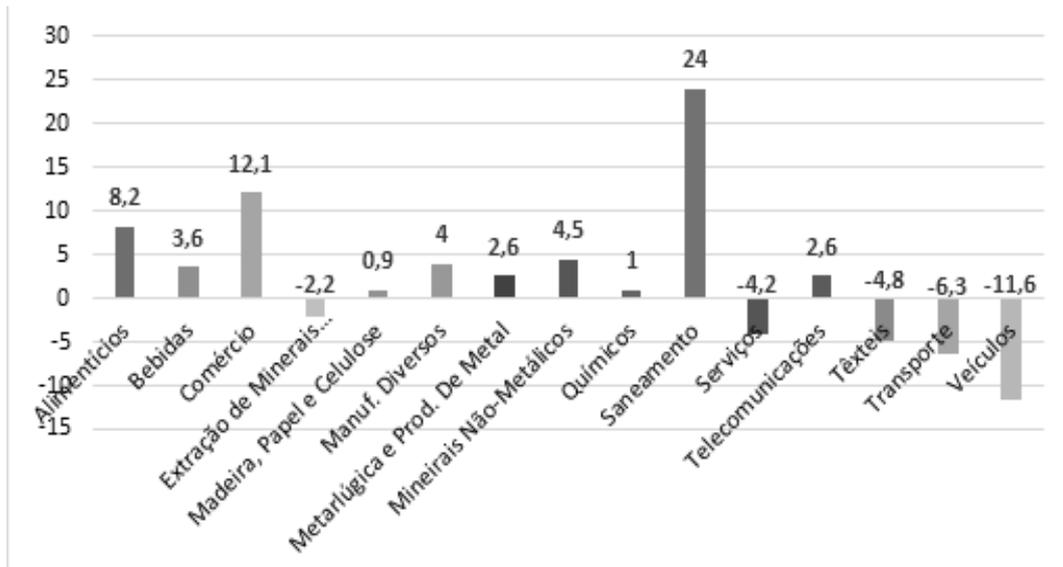
Fonte: Elaboração própria. Dados Abraceel, 2021.

De acordo com o Boletim Abraceel de Energia Livre 2020, 85% do consumo de energia elétrica na indústria ocorreu no mercado livre em 2020. O consumo de energia elétrica no mercado livre correspondeu a 32% do total de energia consumida no país. O Brasil ocupa a 55ª posição no Ranking Internacional de Liberdade de Energia Elétrica. Este mercado segue forte tendência de crescimento, visto que o mesmo tem incentivado a geração de energia renovável, e em 2020, 42% da energia gerada nas fontes renováveis foram vendidas neste mercado. (ABRACEEL, 2021)

O consumo médio de energia no Mercado Livre no ano foi de 20.090 megawatts médio (MWmed). Representando um aumento de 14,5% no consumo em relação ao ano anterior. O volume médio de energia transacionada no Mercado Livre foi de 88.754 MWmed. Isso representa 65% de toda a energia transacionada no país. Uma redução de 9% em relação ao ano anterior, devido aos impactos da pandemia. (CCEE, 2021)

Analisando consumo no Ambiente de Contratação Livre por ramos de atividades, os segmentos que tiveram aumento, destaca-se o Saneamento com 24%, o Comércio com 12,1%, e o Alimentício com 8,2%, e os que tiveram as maiores variações negativas foram, Veículos com -11,6%, Transporte com -6,3%, Têxteis -4,8% e Serviços 4,2%. Ambos foram influenciados pelo efeito do Covid-19 iniciado em março de 2020. (CCEE, 2021)

Gráfico 5 - Variação do Consumo por ramo no Ambiente de Contratação Livre – no ano de 2020

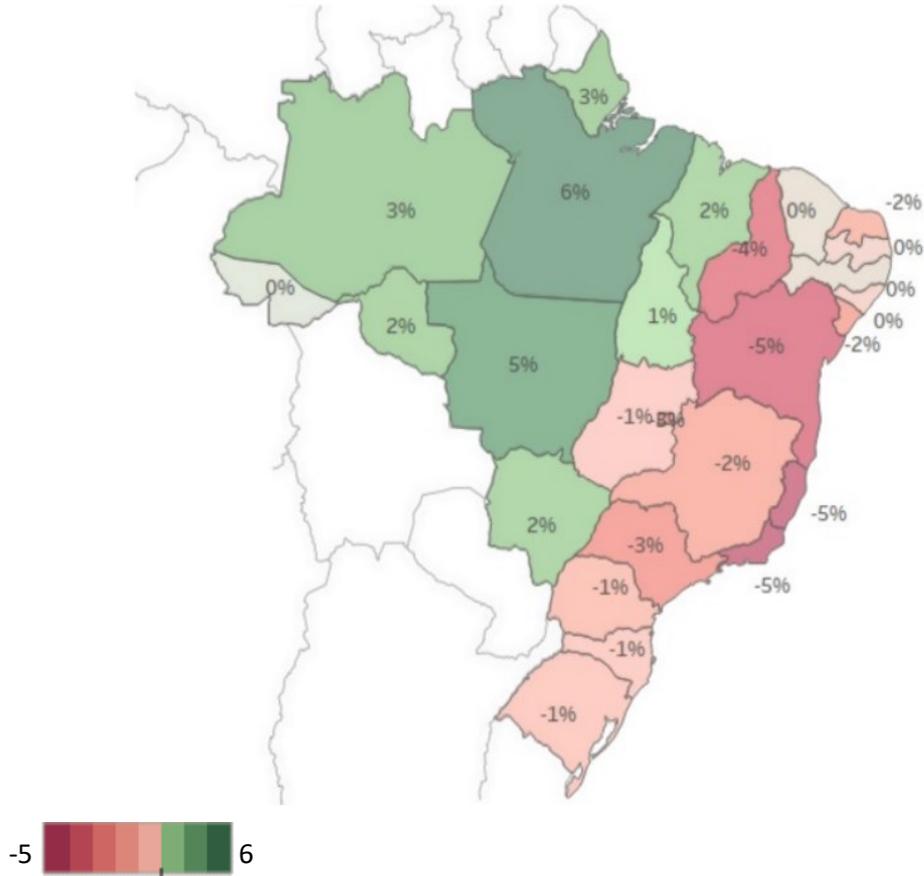


Fonte: Elaboração própria baseado no modelo do Balanço 2020 da CCEE. Dados CCEE, 2021.

No geral, tanto no Ambiente de Contratação Regulada quanto no Ambiente de Contratação Livre, somado ao consumo geral do país, houve uma redução de 1,5 % no consumo em 2020 em relação ao ano de 2019. (CCEE, 2021)

No mapa 1, e ainda de acordo com os dados do Balanço 2020 da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica, a região Sudeste (destaques para Rio de Janeiro, e Espírito Santo com -5%), e os estados da Bahia (-5%) e Piauí (-5%), foram os locais que tiveram maiores reduções no consumo. Essas regiões sentiram os efeitos da pandemia de forma mais acentuada negativamente, por concentrar boa parte das atividades industriais e que tiveram suas atividades restringidas pelas medidas restritivas impostas no combate da Covid-19. Enquanto que as demais regiões por possuírem características e atividades econômicas diferentes, apresentaram estabilidade com pequenas oscilações no consumo. Por exemplo, o Pará (6%), o Mato Grosso (5%) e o Amazonas (3%), tiveram um aumento no consumo. (CCEE, 2021)

Mapa 1- Consumo por Estado no ano de 2020 no Sistema Interligado Nacional.



Fonte: Elaborado CCEE, 2021. Balanço 2020 da CCEE.

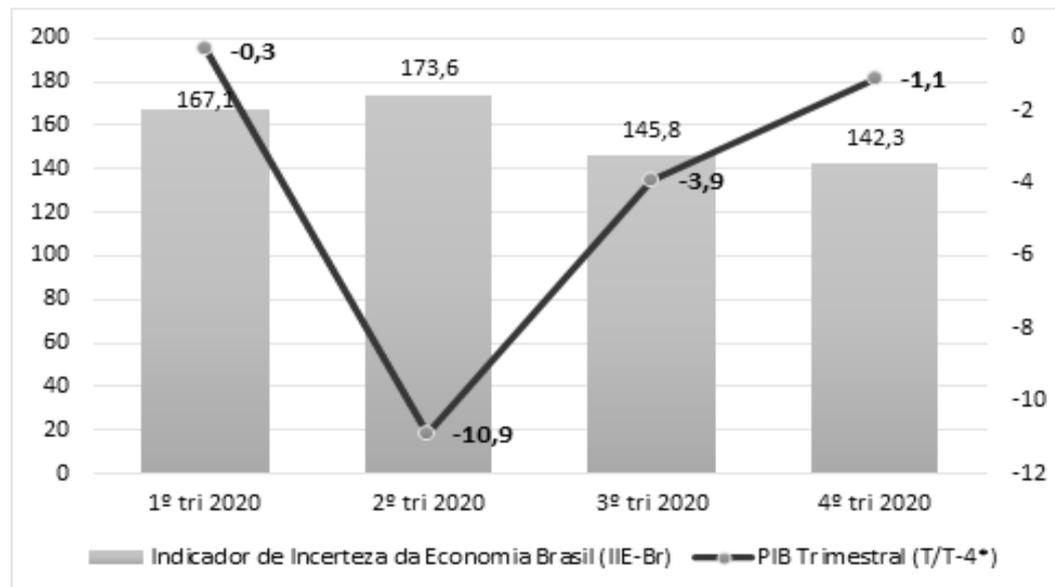
Legenda: Em verde claro, são os Estados com aumento acentuado (AM, AP, MA, TO, MS, RO), . Em verde escuro são os que tiveram aumentos significativos (PA, MT). Em vermelho escuro os que tiveram as maiores reduções (RJ, ES, BA, PI) e em laranja claro (GO, MG, SP, PR, SC, RS, RN, SE), os Estados que apresentaram reduções de até 2%, e por fim, e, cinza (PE, CE, AC) os que não apresentaram nenhuma variação.

Em 2020, o PIB contraiu 0,3% no primeiro trimestre, seguido de 10,9% no segundo, sendo este um dos efeitos da pandemia de Covid-19, período em que se observa maior queda. No terceiro trimestre, a economia se recuperou em relação ao trimestre anterior, com retração de 3,9%, e 1,1% no quarto trimestre, fechando o ano com uma retração de 4,1%. O Produto Interno Bruto em termos monetários em 2020 foi de R\$7,4 trilhões. (IBGE, 2021)

No gráfico 9 observa-se o comportamento do Indicador de Incerteza na economia em 2020 com a evolução do Produto Interno Bruto (FGV, 2021). É possível identificar que a confiança na economia brasileira esteve abalada frente a situação da crise pandêmica de Covid-19. No primeiro trimestre do ano de 2020 o indicador era de 167,1 pontos, passando para 173,6 pontos no segundo trimestre, exatamente no período de início da pandemia no país. E encerrou o ano com 142,3 pontos, mostrando que o nível de confiança voltou a crescer, visto que foi

anunciado a descoberta de vacinas que poderão ajudar no controle do avanço da contaminação de Covid-19 na população, além de outros fatores. (FGV, 2021)

Gráfico 6 - PIB- Produto Interno Bruto Brasileiro x Indicador de Incerteza (Fundação Getúlio Vargas) - 2020



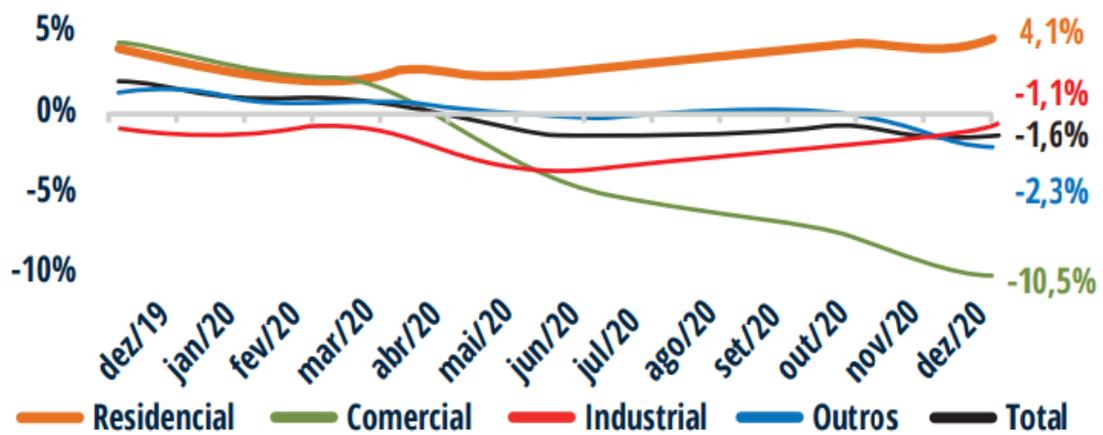
Fonte: Elaboração própria baseado no modelo do Atlas de Eficiência Energética Brasil | 2020 Relatório de Indicadores, a partir de dados de IBGE (2020a) e FGV (2020) – EPE, 2021. Pág. 79.

\*Trimestre / mesmo trimestre do ano anterior

A taxa de desemprego encerrou o ano de 2020 em 13,9%, ou seja, um total de desempregados no último trimestre de 2020 foi de 13,9 milhões de pessoas. E a produção industrial fechou 2020 com uma redução de 4,5%. (IBGE, 2021). Além desses fatores citados, a crise pandêmica teve um efeito profundo na economia brasileira, impactando significativamente no consumo de energia e na eficiência. Refletindo em perdas de empregos, muitas dos quais afetam setores engajados em eficiência energética, como construção civil, indústria e serviços. (CCEE, 2021)

Como foi citado anteriormente, e demonstrado na figura 4, as classes que foram mais atingidas foram a Comercial com variação negativa de 10,5% no comparativo com 2019, principalmente pelo isolamento social que foi imposto como medida de prevenção em combate ao Covid-19. As outras duas classes que tiveram reduções foram o Industrial com 1,1% e Outros (estão consideradas Rural, Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e consumo próprio das distribuidoras) com redução de 2,3%. Isto é, a variação percentual do consumo de energia em rede nos doze meses de 2020 no total foi negativo em 1,6%. (EPE, 2021)

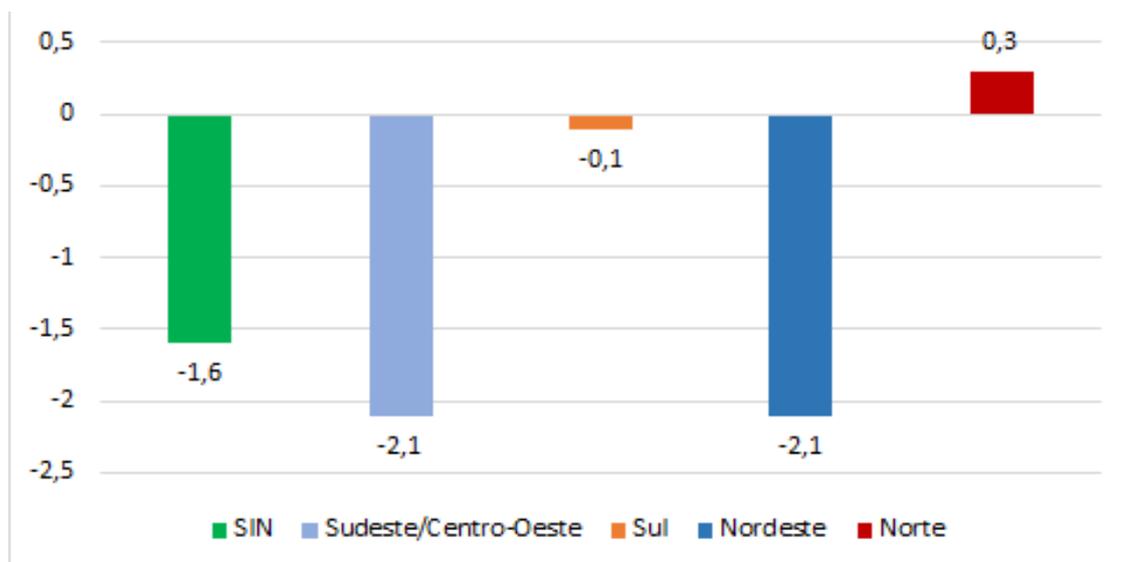
Figura 4 - Variação (%) do Consumo na Rede em 12 meses (em relação ao mesmo período do ano anterior) - 2020.



Fonte: EPE, 2021. Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica. Base dezembro 2020, pág. 1.

Desta forma, a carga no Sistema Interligado Nacional no acumulado dos últimos 12 meses de 2020, apresentou uma variação negativa de 1,6% em relação ao mesmo período de 2019, conforme demonstrado no Gráfico 8. Impactando na produção de energia que no acumulado nos últimos 12 meses de 2020 foi negativo em 1,5% no comparado com o ano de 2019. (ONS, 2021)

Gráfico 7 - Variação % da Carga Megawatts médio – 2020



Fonte: Elaboração própria. Dados ONS, 2021.

Conforme demonstrado abaixo figura 5, devido aos efeitos da pandemia de Covid-19 a Carga de energia elétrica ficou abaixo do valor previsto no Planejamento Anual 2020-2024 para o Sistema Integrado Nacional - SIN que é realizado em conjunto com o Operador Nacional do

Sistema-ONS e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE. A previsão no planejamento para 2020 era de uma média de janeiro a dezembro de 70.825 Megawatts médios com crescimento de 4,2%, mas o verificado em 2020 foi de 66.793 Megawatts resultando em um crescimento negativo em 1,5% em relação a 2019. (ONS, 2021)

Figura 5 - Sistema Interligado Nacional: Acompanhamento e Previsão de Carga 2020

S/N	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan-Dez
VERIFICADO- 2018	68.560	68.471	70.662	67.476	63.843	63.577	63.575	64.451	65.241	67.446	67.690	67.830	<b>66.559</b>
VERIFICADO- 2019	73.142	71.938	69.177	68.722	66.977	63.746	63.089	64.009	66.792	69.499	69.144	68.091	<b>67.835</b>
VERIFICADO- 2020	70.659	71.239	68.678	60.690	59.986	61.718	63.319	64.562	69.322	71.027	<b>69.290</b>	<b>71.110</b>	<b>66.793</b>
CRESC.% (2020/2019)	-3,4	-1,0	-0,7	-11,7	-10,4	-3,2	0,4	0,9	3,8	2,2	0,2	4,4	<b>-1,5</b>
PLAN 2020-2024**	72.353	73.170	75.176	70.950	62.830	64.556	63.642	64.824	65.696	67.256	67.652	67.564	<b>67.952</b>
DESVIO % (VERIF. 2020/PLAN2020-2024**)	-2,3	-2,6	-8,6	-14,5	-4,5	-4,4	-0,5	-0,4	5,5	5,6	2,4	5,2	-
CRESC.% (Plan/2019)	-1,1	1,7	8,7	3,2	-6,2	1,3	0,9	1,3	-1,6	-3,2	-2,2	-0,8	-
PMO	72.353	73.386	73.617	63.135	61.422	60.285	62.826	64.824	65.726	69.537	71.041	71.110	-
DESVIO % (VERIF. 2020/PMO)	-2,3	-2,9	-6,7	-3,9	-2,3	2,4	0,8	-0,4	5,5	2,1	-2,5		-

\_Nov/2020= expectativa de fechamento com base nos dados verificados até 23/11/2020.

\*\*PLAN 2020-2024:: Jan-Abr, PLAN 20-2024; Mai-Jun, 1º Rev. Quadrimestral; Jul-Ago, Revisão Extraordinária; Set-Dez, 2º Rev. Quadrimestral

Fonte: ONS, 2020. Slide 20.

A energia gerada é disponibilizada aos consumidores no mercado e assim como todos os produtos é cobrado um preço para que o consumidor possa adquirir, usufruir e satisfazer sua necessidade. Desta forma, a seção seguinte tem como objetivo esboçar os preços das tarifas e a reação frente aos efeitos da pandemia de Covid-19.

## 4. PREÇOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar a reação dos preços das tarifas médias de energia elétrica no ano de 2020 tendo como ano base analítico 2019. Na primeira seção apresenta-se a definição e as tarifas para o Ambiente de Contratação Regulada, depois as bandeiras tarifárias e a Conta Bandeiras. Logo depois, descreve-se os preços médios das tarifas médias no ano de 2020 em relação a 2019, e o impacto da Covid-19 na taxa de inadimplência, assim como a variação do consumo das distribuidoras e suas despesas com compra de energia em 2019 e 2020. E por fim é demonstrado os preços médios para o Mercado Livre, a média mensal do Preço de Liquidação das Diferenças e a inadimplência do referido mercado. No final apresenta-se um resumo das medidas publicadas em 2020 pela Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL para enfrentamento da Covid-19.

### 4.1 Tarifas

A energia elétrica é um bem essencial e que está diretamente ligado com as atividades diárias de toda a sociedade e nos setores produtivos da economia. Portanto, para uso da energia é aplicado uma tarifa. Essa tarifa tem como objetivo remunerar o serviço de forma adequada, possibilitando a manutenção e a melhoria da qualidade dos serviços prestados, além de ampliação da capacidade energética do país. (ANEEL,2021)

Este mercado de energia elétrica por ter uma estrutura de monopólio natural carece de um agente regulador que determine a tarifa, ou seja, o preço mais justo sem que interfira na qualidade do serviço prestado, que é o fornecimento de energia elétrica. Essa regra é válida apenas para o Mercado de Contratação Regulada. Que anteriormente foi chamado nos capítulos anteriores de Ambiente de Contratação Regulada (consumo/consumidor cativo).

Segundo Junior et al (2016, pág. 3): “todas as formas de energia podem ser consideradas, teoricamente, substitutas próximas entre si. Essa substitutibilidade (conversibilidade), assim como as condições nas quais ela ocorre, deriva, no plano econômico, dos preços relativos das fontes de energia”. Para o Mercado de Contratação Livre, de acordo com o exposto nesta pesquisa, os preços são negociados diretamente com os agentes geradores e que os contratos negociados devem ser cadastrados na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica. (CCEE,2021)

Desta forma, a Agência Nacional de Energia Elétrica desenvolve métodos de cálculo tarifário para o setor elétrico (geração, transmissão, distribuição e comercialização),

considerando os aspectos de infraestrutura de geração, transmissão e distribuição, bem como as condições econômicas de incentivos à modicidade tarifária e sinalização ao mercado. (ANEEL, 2021). Ainda de acordo com a Aneel:

“A tarifa visa assegurar aos prestadores dos serviços receita suficiente para cobrir custos operacionais eficientes e remunerar investimentos necessários para expandir a capacidade e garantir o atendimento com qualidade. Os custos e investimentos repassados às tarifas são calculados pelo órgão regulador, e podem ser maiores ou menores do que os custos praticados pelas empresas .“(ANEEL, 2021)

Portanto, as tarifas de baixa tensão, abrange a totalidade do mercado residencial, são mensuradas pela quantidade de energia consumida em quilowatt-hora. E para consumidores com tensões maiores, o pagamento é vinculado à potência contratada e a energia consumida. O valor que compõe a fatura final incorpora a tarifa que remunera toda cadeia de fornecimento do setor elétrico, ou seja, a geração, a transmissão e distribuição, e os encargos e tributos. (CPFL, 2014)

Os contratos de concessão possuem três formas de atualização tarifária (ANEEL, 2021):

- i. O reajuste anual tem como objetivo restabelecer a receita da concessionária e segue uma fórmula prevista no contrato da concessionária.
- ii. A revisão tarifária determina o nível de remuneração da distribuidora, e é composta além dos custos não gerenciáveis (energia, transmissão e encargos) também pelos custos gerenciáveis (atividade própria da distribuidora).
- iii. A revisão tarifária anual extraordinária ocorre apenas quando solicitado pela companhia visando atender algum caso excepcional. Por exemplo, quando alguma dificuldade causa uma crise financeira ou por outros fatores.

## 4.2 Bandeiras Tarifárias

Em 2015, visando cobrir os custos variáveis do mercado regulado foi criado o Sistema de Bandeiras Tarifárias tendo como objetivo sinalizar aos consumidores quanto ao custo real da geração de energia. Cada cor indica se haverá ou não acréscimo no valor da energia a ser repassada ao consumidor final, em função das condições de geração de eletricidade. Segundo a ANEEL (2021) cada cor tem os seguintes significados (os valores correspondentes a cada cor são referentes ao ano de 2015):

**Bandeira verde**, indica condições favoráveis de geração de energia. E portanto, a tarifa não sofre nenhum acréscimo;

**Bandeira amarela:** condições de geração menos favoráveis. A tarifa sofre acréscimo de R\$0,01343 para cada quilowatt-hora (kWh) consumidos;

**Bandeira vermelha - Patamar 1:** condições mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$0,04169 para cada quilowatt-hora kWh consumido.

**Bandeira vermelha - Patamar 2:** condições ainda mais custosas de geração. A tarifa sofre acréscimo de R\$0,06243 para cada quilowatt-hora kWh consumido. (ANEEL, 2021)

Além da tarifa convencional e da aplicação das bandeiras, também foi criada a Tarifa Branca<sup>16</sup>, que é uma nova opção tarifária para as unidades consumidoras atendidas em baixa tensão (127, 220, 380 ou 440 Volts), chamado de grupo B. Classes como: a Residencial (B1), Rural (B2) e Outros (Industrial, Comércio, Serviços e outras atividades, Serviço Público, Poder Público e Consumo Próprio) chamado de subgrupo B3. Ela não se aplica à Iluminação Pública (B4) e também não está disponível para os consumidores Residencial Baixa Renda que são beneficiários de auxílio tarifário. (ANEEL, 2021)

A Tarifa Branca não possui um valor único e varia ao longo do dia, existem três valores de tarifas que são aplicados de acordo com os postos tarifários de cada distribuidora: A primeira é a Ponta que é a tarifa mais elevada. Depois o Intermediário, onde é a tarifa de valor intermediário. E por último a de Fora Ponta que é a tarifa de valor menor, que normalmente costuma ser aplicada nos fins de semana e feriados nacionais. Este tipo de tarifa é recomendado para consumidores que concentram a maior demanda de energia elétrica em dado período do dia. (ANEEL, 2021)

Todos os consumidores cativos das distribuidoras, ou seja, que pertencem ao Ambiente de Contratação Regulada, são faturados pelo Sistema de Bandeiras Tarifárias, com exceção daqueles localizados em sistemas isolados. Para administrar os recursos oriundos da aplicação das bandeiras foi criada a Conta Centralizadora dos Recursos de Bandeiras Tarifárias, sendo a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE a responsável pela gestão. (ANEEL,2021)

As distribuidoras recolhem os recursos oriundos da aplicação das bandeiras tarifárias ao mercado cativo diretamente na Conta Bandeiras, em nome da Conta de Desenvolvimento Energético - CDE, e estes como citados anteriormente são destinados à cobertura das variações dos custos de geração por fonte termelétrica e também à exposição aos preços de liquidação no mercado de curto prazo que afetem os agentes de distribuição. (ANEEL, 2021)

---

<sup>16</sup> Por se tratar de um tipo de bandeira específica e não contemplar a maioria dos consumidores, esta não teve o preço avaliado nesta pesquisa. Portanto o enfoque foi nas tarifas médias para todas as classes de consumidores de forma geral.

Desta forma, as Bandeiras Tarifárias previstas para 2020 de acordo com ANEEL e que foi aprovada em 21/05/2019, pela Diretoria Colegiada da ANEEL pela Resolução Homologatória nº 2.551/2019, estabelecendo as faixas de acionamento e os adicionais das bandeiras tarifárias, com vigência a partir de junho de 2019, vide tabela 8. O acionamento das bandeiras tarifárias, definido para todo o Sistema Interligado Nacional, foi baseado nas variáveis de acionamento de Risco Hidrológico (GSFband) e no PLDgatilho.(ANEEL, 2021)

Tabela 8 - Valores das Bandeiras Tarifária a partir de junho de 2019

<b>Cor da Bandeira</b>	<b>Valor (R\$/MWh)</b>
Verde	0
Amarela	13,43
Vermelha 1	41,69
Vermelha 2	62,43

Fonte: Elaboração ANEEL, 2021. Bandeiras Tarifárias – Relatório do Acionamento, p. 8.

Estes valores das Bandeiras Tarifárias estavam previstos e válidas para o ano de 2020, mas foram suspensas conforme o Despacho nº 1.511/2020 da ANEEL, que suspendeu, em caráter excepcional e temporário, a aplicação da sistemática de acionamento do sistema de Bandeiras Tarifárias, prevista no Submódulo 6.8 do Proret; e acionando a bandeira verde, até a data citada, consonante ao período estipulado no Decreto nº 10.350/2020, para cobertura de custos do setor elétrico com recursos da Conta-Covid. O Decreto foi revogado em 30 de novembro de 2020, onde a partir desse período foi acionado a bandeira vermelha para o mês de dezembro, conforme demonstrado na figura 6 (ANEEL, 2021):

Figura 6 - Bandeiras Tarifárias em 2020.

Mês	Bandeira Tarifária	GHband (MWm)	GFband (MWm)	GHband / GFband	PLD Gatilho (R\$/MWh)
jun/19	Verde	45.477	55.097	0,83	42,35
jul/19	Amarela	40.524	55.122	0,74	175,44
ago/19	Vermelha 1	39.977	55.028	0,73	224,19
set/19	Vermelha 1	39.875	55.045	0,72	200,18
out/19	Amarela	43.615	55.163	0,79	233,59
nov/19	Vermelha 1	42.622	55.331	0,77	292,87
dez/19	Amarela	47.224	55.196	0,86	225,92
jan/20	Amarela	50.750	55.371	0,92	291,00
fev/20	Verde	54.529	55.708	0,98	185,56
mar/20	Verde	58.189	55.723	1,04	57,23
abr/20	Verde	47.163	55.711	0,85	39,68
mai/20	Verde	42.184	55.708	0,76	39,68
jun/20	Verde				
jul/20	Verde				
ago/20	Verde	Despacho 1.511/2020 - Suspensão do Sistema de Bandeiras Tarifárias			
set/20	Verde				
out/20	Verde				
nov/20	Verde				
dez/20	Vermelha 2	Despacho 3.364/2020 - Reativa o Sistema de Bandeiras Tarifárias			

Fonte: Elaboração ANEEL 2021. Bandeiras Tarifárias – Relatório do Acionamento, pág. 9.

No último mês do ano, ou seja, em dezembro de 2020 com o acionamento da Bandeira Vermelha 2, as receitas totalizaram R\$ 793 milhões, mas a cobertura tarifária concedida aos agentes de distribuição foi insuficiente e não cobriu os custos apurados, caracterizando custos não cobertos de R\$ 1,33 bilhão. O resultado da política de manutenção da Bandeira Verde acionada segue refletido na figura 7 abaixo que apresenta o comparativo de receita de adicionais de bandeiras tarifárias, de custos das distribuidoras e do saldo da Conta Bandeiras ao longo dos últimos 24 meses (2019 e 2020), que no acumulado em dezembro de 2020 foi um saldo negativo em R\$ 2,976 bilhões. (ANEEL, 2021)

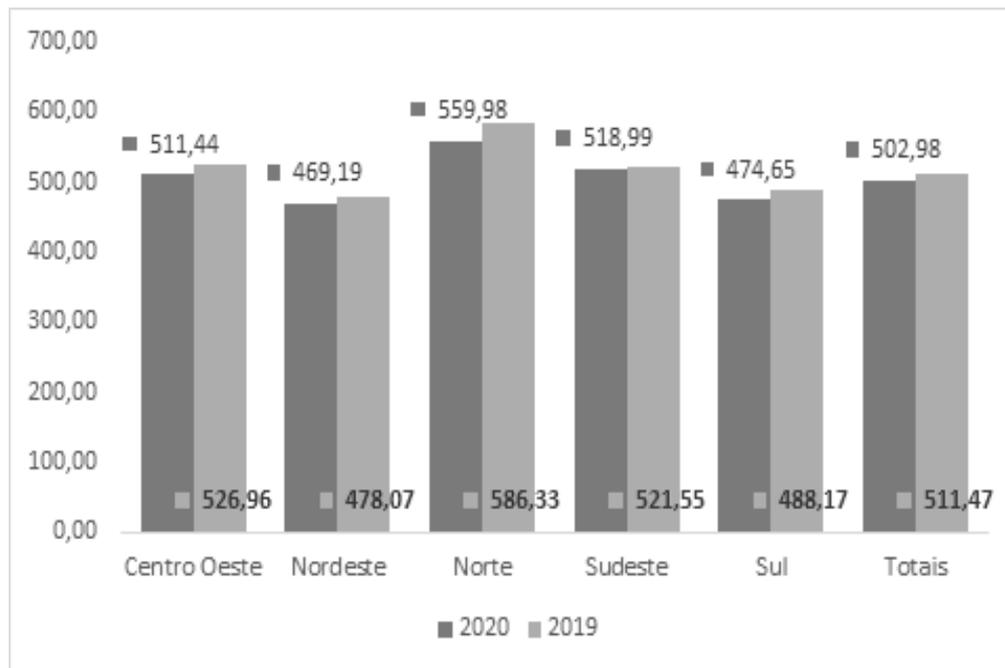
Figura 7 - Conta Bandeiras - Comparativo Receitas versus Custos - no de 2019 e 2020



Fonte: Elaboração ANEEL, 2021. Nota Explicativa pág. 2.

Sem a incidência de cobrança das Bandeiras Tarifárias nos períodos de fevereiro a novembro de 2020, pois ao manter a bandeira verde não incide nenhuma cobrança extra, as médias das tarifas cobradas por região geográfica no ano de 2020 ficam abaixo das cobradas em 2019 para os consumidores cativos, conforme demonstrado no gráfico 13 abaixo:

Gráfico 8 - Tarifas média no ano de 2020 versus 2019 - por região geográfica (R\$/MWh)



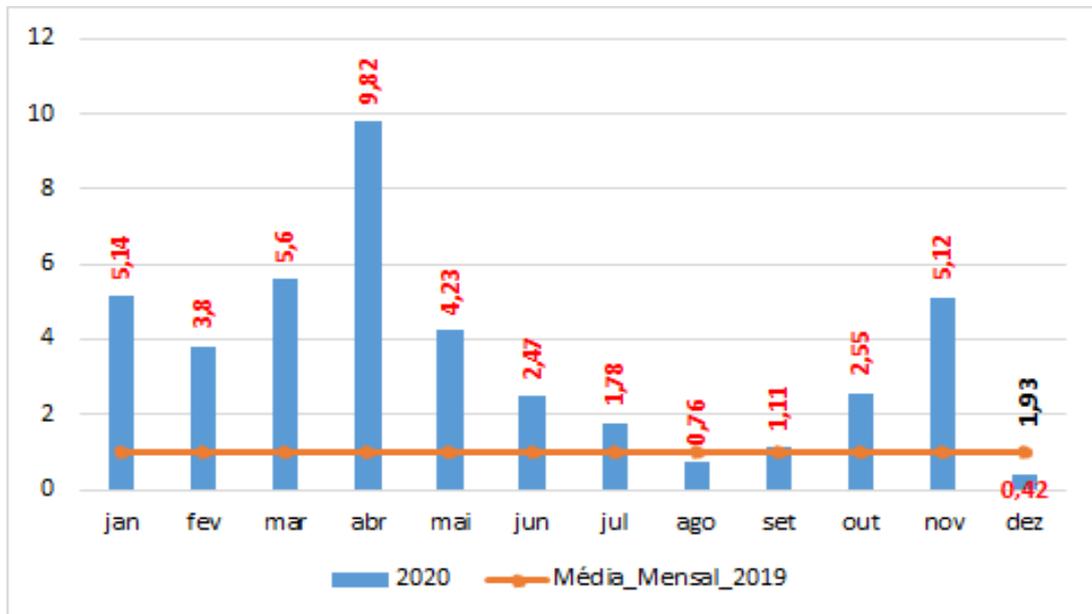
Fonte: Elaboração própria, dados ANEEL, 2021.

Além das reduções nos valores das tarifas causados pela manutenção da bandeira tarifária verde por causa da Covid-19, outro problema enfrentado pelo mercado de energia elétrica foi a alta na taxa de inadimplência. Como muitos consumidores perderam a renda, muitos deixaram de pagar as contas de energia.

No gráfico 14, observa-se a evolução da inadimplência<sup>17</sup> no curto prazo no ano de 2020 comparado com 2019 (dados das 53 concessionárias - Distribuidoras no Conta Covid). O maior aumento ocorreu exatamente no período de maior pico da pandemia, ou seja, logo nos primeiros meses, março e abril (onde atinge o percentual de 9,82%), logo depois com a liberação do auxílio emergencial e com a medida da Conta-Covid por parte do Ministério de Minas e Energia para atender as necessidades das empresas do setor elétrico brasileiro, é possível observar uma redução na taxa e com fim do auxílio em novembro observa-se novamente o crescimento da taxa. (ANEEL, 2021)

<sup>17</sup> Vale ressaltar que as informações da ANEEL, usadas para mensurar a taxa de inadimplência “Comparação com Períodos de Referência - A inadimplência de referência é a média mensal de todo o ano de 2019, considerando as

Gráfico 9 - Impacto da Covid-19 - Evolução mensal total da Inadimplência no ano de 2020



Fonte: Elaboração Aneel, 2021. Comparação com Períodos de Referência - A inadimplência de referência é a média mensal de todo o ano de 2019, considerando as premissas do fechamento da CP 0312/2020 – “Conta-Covid”. O gráfico mostra a evolução da inadimplência total por mês de calendário. Adaptação própria

Como citado anteriormente no capítulo dois, no Ambiente de Contratação Regulada é feita a contratação através de contratos bilaterais de longo prazo entre as distribuidoras e as geradoras ou produtores independentes. E no Ambiente de Contratação Livre é destinado aos consumidores livres, a contratação se dá através de contratos bilaterais entre agentes geradores, consumidores livres, importadores e exportadores de energia elétrica no mercado de curto prazo. (CPFL, 2014)

### 4.3 Preço Distribuidoras

As distribuidoras compram a energia por meio de contratos, conforme citado anteriormente, na figura 8 estão discriminados os preços das médias das tarifas de energia comprada no ano de 2019 pelas distribuidoras. A média dos preços cobrados nos doze meses de 2019 para os Contratos de Comercialização de Energia Elétrica no Ambiente Regulado - CCEAR foi de R\$217,91, dos contratos Bilaterais em R\$254,42, o da cota de Angra fixada em R\$247,47. Itaipu e Geração própria R\$248,72 e R\$296,99, e a tarifa correspondente aos contratos do Programa de Incentivo às Fontes Renováveis - Proinfa de R\$489,95 e de cotas de

---

premissas do fechamento da CP 0312/2020 – “Conta-Covid”. O gráfico mostra a evolução da inadimplência total por mês de calendário.”

Lei nº 12783/13 em R\$111,82. Portanto, a média total das tarifas médias total foi de R\$197,59 em 2019.

Figura 8 - Tarifa Média das Despesas de Energia Comprada Por Distribuidoras – Ano 2019

Empresa	CCEAR	Bilaterais	Cota Angra	Cotas Lei 12783/13	Itaipu	Geração Própria	Proinfra	Total - 2019
AME	224,28	303,52	247,47	107,86	-	303,52	470,41	240,85
ENEL RJ	232,81	201,32	247,47	100,99	236,60	-	450,74	198,62
EDP SP	231,39	199,15	247,47	107,85	262,32	-	661,25	206,10
BOA VISTA	-	-	-	-	-	303,98	-	303,98
CEA	168,67	303,98	247,47	107,36	-	303,98	357,97	159,92
CEAL	208,89	-	247,47	100,51	-	-	392,60	179,04
CEB	208,32	246,59	247,47	107,97	262,51	-	450,13	202,87
CEEE	223,65	252,35	247,47	107,85	258,92	-	441,81	200,12
CELESC	231,73	378,79	247,47	108,68	241,40	-	586,78	208,12
ENEL GO (ex.CELG-D)	222,23	-	247,47	107,81	262,53	-	451,89	199,78
CELPA	207,27	276,50	247,47	107,36	-	291,12	381,07	190,70
CELPE	208,71	253,54	247,47	101,07	-	291,12	428,83	194,19
ENERGISA TO	224,49	257,43	247,47	106,95	-	-	373,01	197,20
CEMAR	209,78	-	247,47	107,30	-	-	334,56	179,91
ENERGISA MT	256,10	237,42	247,47	101,60	241,86	-	433,74	217,04
CEMIG	233,61	241,06	247,47	101,14	250,68	-	611,72	203,33
CEPISA	200,91	-	247,47	107,40	-	-	343,77	178,14
CERON	190,98	305,26	247,47	108,32	-	-	381,09	196,42
CHESP	-	156,13	247,47	107,82	257,83	-	363,23	161,53
COCEL	-	167,71	247,47	101,20	252,28	-	613,26	176,29
COELBA	199,68	227,81	247,47	100,72	-	-	418,07	175,55
ENEL CE	206,69	303,24	247,47	101,01	-	-	403,01	200,91
COOPERALIANÇA	-	160,34	-	-	-	-	458,06	156,85
COPEL	221,50	-	247,47	101,20	253,57	-	541,59	194,71
COSERN	225,93	217,57	247,47	101,10	-	-	380,50	193,72
CPFL Paulista	221,63	252,72	247,47	101,44	241,90	-	548,67	201,48
CPFL PIRATININGA	202,39	265,29	247,47	108,36	262,32	-	665,43	201,58
CPFL SANTA CRUZ	202,76	132,32	247,47	101,81	237,74	-	470,31	166,24
DEMEI	-	164,42	247,47	106,95	243,76	98,02	366,91	162,27
DMED	217,86	112,85	247,47	108,32	258,97	140,90	673,26	163,85
EFLUC - João Cesa	-	262,00	-	-	-	-	478,10	255,95
EFLUL - URUSSANGA	-	262,00	-	-	-	-	967,90	255,75
ELEKTRO	208,53	230,16	247,47	108,03	243,55	-	562,99	190,32
ELETRACRE	143,57	305,26	247,47	107,39	-	-	366,34	158,62
ELETRICAR	-	187,43	247,47	106,95	243,75	-	400,36	176,69
ENEL SP (ex.ELETRIPAULO)	207,34	-	247,47	106,95	250,78	-	482,17	188,89
ELFSM - Santa Maria	199,86	227,58	247,47	107,86	241,67	-	393,13	200,79
ENERGISA BORBOREMA EBO	220,78	283,91	247,47	100,89	-	-	402,97	192,39
ENERGISA MINAS GERAIS EMG	178,76	290,64	247,47	101,25	253,66	-	430,21	213,30
ENERGISA NOVA FRIBURGO ENF	-	253,02	-	-	-	-	395,22	247,16
ENERGISA PARAIBA - EPB	202,27	289,28	247,47	107,38	-	-	389,75	182,72
ENERGISA SERGIPE - ESE	218,78	280,31	247,47	100,58	-	-	388,21	188,02
ENERGISA M.GROSSO DO SUL EMS	236,11	218,02	247,47	101,00	241,88	-	432,45	200,03
ENERGISA SUL SUDESTE - ESS	194,63	220,21	247,47	106,95	247,18	-	466,87	186,46
EDP - ES	224,40	274,31	247,47	107,86	239,46	-	486,98	200,67
FORCEL	-	155,09	247,47	107,90	243,38	57,92	596,92	155,30
HIDROPAN	-	264,82	-	-	-	-	477,27	258,45
UHENPAL	-	152,74	247,47	101,42	248,91	-	373,59	159,82
IGUAÇU ENERGIA (IENERGIA)	-	208,19	247,47	108,75	243,89	-	546,87	197,70
LIGHT	241,80	262,80	247,47	100,87	236,65	-	466,24	210,08
MUX ENERGIA	-	155,60	247,47	106,95	244,95	159,10	423,58	160,19
RGE	223,14	-	247,47	101,15	254,68	-	494,55	196,95
SULGIPE	-	232,62	-	-	-	-	373,55	227,69
TOTAL	217,91	254,42	247,47	103,92	248,72	296,99	489,95	197,59

Fonte: ANEEL/ Elaboração: DGSE/SE, 2020. Informativo Gestão Setor Elétrico no 2019, pág. 53.

Na figura 9 estão apresentados os preços das médias das tarifas de energia comprada no ano de 2020 pelas distribuidoras, a média total foi de 216,38. No comparado com 2019 houve

uma variação percentual de 9,50%. Observa-se que não foi comprado energia de contratos do Programa de Incentivo às Fontes Renováveis – Proinfa. O que corrobora com a hipótese que embora seja uma variação discreta, houve aumento da tarifa de energia.

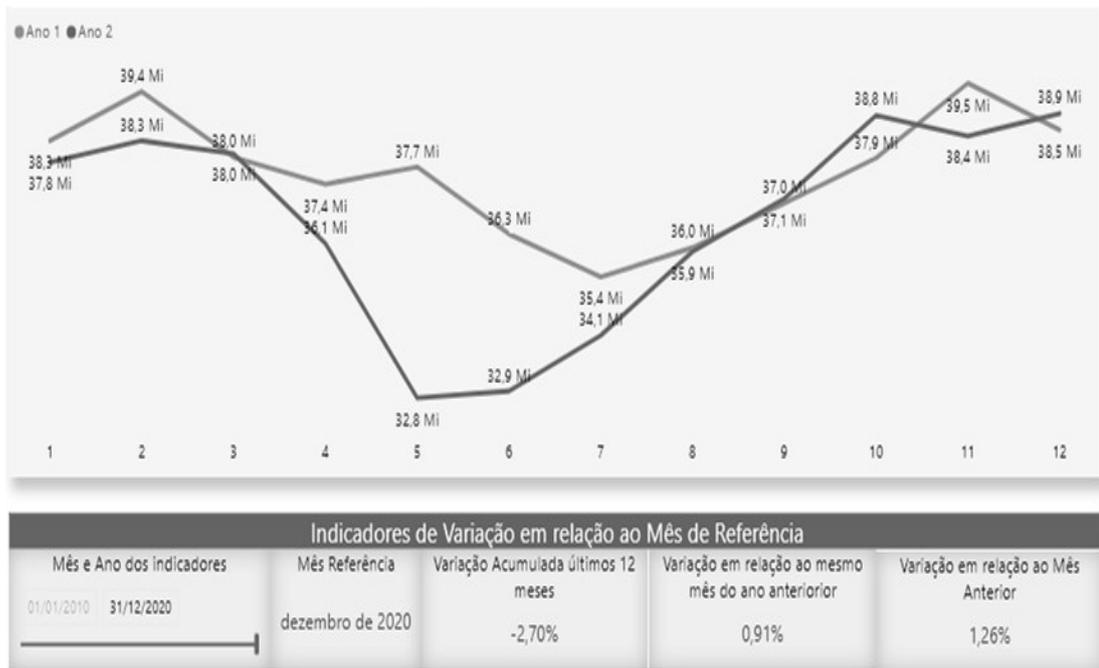
Figura 9 - Tarifa Média das Despesas de Energia Comprada Por Distribuidoras – Ano 2020

Empresa	CCEAR	Bilaterais	Cota Angra	Cotas da Lei nº 12783/2013	ITAIPI	Geração Própria	Total- 2020
AME	235,13	255,41	269,75	114,73	0,00	255,54	229,78
ENEL RJ	225,25	209,73	269,75	107,77	281,87	-	206,46
EDP SP	238,08	234,88	269,75	114,73	355,55	-	229,22
BOA VISTA ENERGIA	-	-	-	-	-	255,54	255,54
CEA	149,57	254,52	269,75	114,69	0,00	-	157,02
CEAL	203,58	-	269,75	107,55	0,00	-	179,06
CEB	215,60	272,83	269,75	114,75	355,15	-	225,59
CEEE	226,85	300,64	269,75	114,73	366,65	-	224,65
CELESC	242,43	405,02	269,75	114,95	343,68	-	232,98
ENEL GO	229,69	-	269,75	114,72	355,24	-	222,36
CELPA	211,98	306,55	269,75	114,74	0,00	306,55	195,61
CELPE	224,40	286,75	269,75	107,82	0,00	306,55	211,98
ENERGISA TO	233,34	234,07	269,75	112,02	0,00	-	198,02
CEMAR	210,91	-	269,75	114,56	0,00	-	184,65
CEMIG	226,15	257,50	269,75	107,85	358,57	-	221,02
CEPISA	208,20	-	269,75	114,70	0,00	-	185,91
Energisa Rondônia Distribuidora de Energia S.A	198,26	254,52	269,75	114,76	0,00	-	185,08
CHESP	-	159,06	269,75	114,73	366,79	-	185,41
COCEL	-	170,86	269,75	107,89	346,70	-	210,85
COELBA	210,12	263,06	269,75	107,64	0,00	-	189,07
ENEL CE	205,62	348,07	269,75	107,79	0,00	-	211,17
COOPERALIANÇA	-	201,02	-	-	0,00	-	196,88
COPEL	220,60	-	269,75	107,89	355,54	-	218,90
COSERN	233,01	244,39	269,75	107,83	0,00	-	204,06
CPFL Paulista	222,08	283,51	269,75	107,98	309,40	-	216,79
CPFL PIRATININGA	208,11	314,06	269,75	114,83	355,58	-	225,39
CPFL SANTA CRUZ	193,39	142,54	269,75	108,16	287,18	-	176,36
DEMEI	-	171,03	269,75	112,02	340,98	105,19	184,62
DMED	255,02	108,57	269,75	114,80	366,62	113,90	184,94
EFJUC - João Cesa	-	273,57	-	-	0,00	-	267,78
EFLUL - URUSSANGA	-	273,57	-	-	0,00	-	267,24
ELEKTRO	210,99	-	269,75	114,78	344,41	-	212,94
ELETCAR	-	181,79	269,75	112,02	340,97	-	198,19
ENEL SP	222,15	-	269,75	112,02	341,93	-	216,56
ELFSM - Santa Maria	294,75	203,65	269,75	114,73	356,16	-	228,91
Energisa Acre Distribuidora de Energia S.A.	149,57	254,52	269,75	114,69	0,00	-	157,02
ENERGISA BORBOREMA EBO	212,64	302,87	269,75	107,71	0,00	-	194,10
ENERGISA MINAS GERAIS EMG	182,63	310,16	269,75	107,91	359,83	-	238,45
ENERGISA NOVA FRIBURGO ENF	-	266,73	-	-	0,00	-	260,60
ENERGISA PARAIBA - EPB	205,19	345,55	269,75	114,59	0,00	-	193,61
ENERGISA SERGIPE - ESE	211,11	313,93	269,75	107,57	0,00	-	188,08
ENERGISA MATO GROSSO - EM T	247,04	266,02	269,75	108,04	309,25	-	225,39
ENERGISA M. GROSSO DO SUL EMS	240,17	240,37	269,75	107,78	309,27	-	217,63
ENERGISA SULSUDESTE - ESS	194,21	235,90	269,75	112,02	338,07	-	206,78
EDP - ES	224,21	288,05	269,75	114,74	347,36	-	221,44
FORCEL	-	158,92	269,75	114,74	344,00	63,30	181,02
HIDROPAN	-	273,60	-	-	0,00	-	267,07
UHENPAL	-	159,32	269,75	107,97	350,64	-	186,49
IGUAÇU ENERGIA (IENERGIA)	-	212,99	269,75	114,96	344,84	-	211,49
LIGHT	236,64	275,87	269,75	107,71	281,87	-	221,74
MIUX ENERGIA	-	159,32	269,75	112,02	340,97	170,74	180,52
RGE SUL	226,46	-	269,75	107,87	364,29	-	224,67
Roraima Energia S/A	-	-	-	-	0,00	255,54	255,54
SULGIPE	-	226,58	-	-	-	-	119,79
TOTAL	221,09	265,81	269,75	111,82	350,59	252,61	216,38

Fonte: ANEEL/ Elaboração: DGSE/SE, 2020. Informativo Gestão Setor Elétrico no 2020, pág. 51.

Na figura 10 observamos o consumo das distribuidoras no ano de 2020 no comparativo com o ano anterior (2019). Observa-se uma redução na compra de energia elétrica por parte das distribuidoras, o que condiz com tudo que foi apresentado até o momento, confirmando a hipótese de que a pandemia de Covid-19 trouxe consequências negativas para o mercado de energia elétrica brasileiro. No acumulado de 2020 a variação foi negativa em 2,7%.(ANEEL, 2021)

Figura 10 - Variação do consumo de energia anual e mensal distribuidoras. - Energia Tarifa de Uso Sistema Distribuidoras (MWh) - Ano 1: 2019 e Ano 2: 2020.



Fonte: SGT - Superintendência de Gestão Tarifária. ANEEL, 2021.

#### 4.4 Preço de Liquidação das Diferenças (PLD)

No mercado livre o Preço de Liquidação de Diferenças (PLD) é o preço da energia que é utilizado para contabilizar e liquidar as diferenças entre a energia contratada e a que é efetivamente gerada e consumida, o que é feito, no chamado Mercado de Curto Prazo (MCP), também conhecido como mercado de diferenças. (Abraceel, 2021)

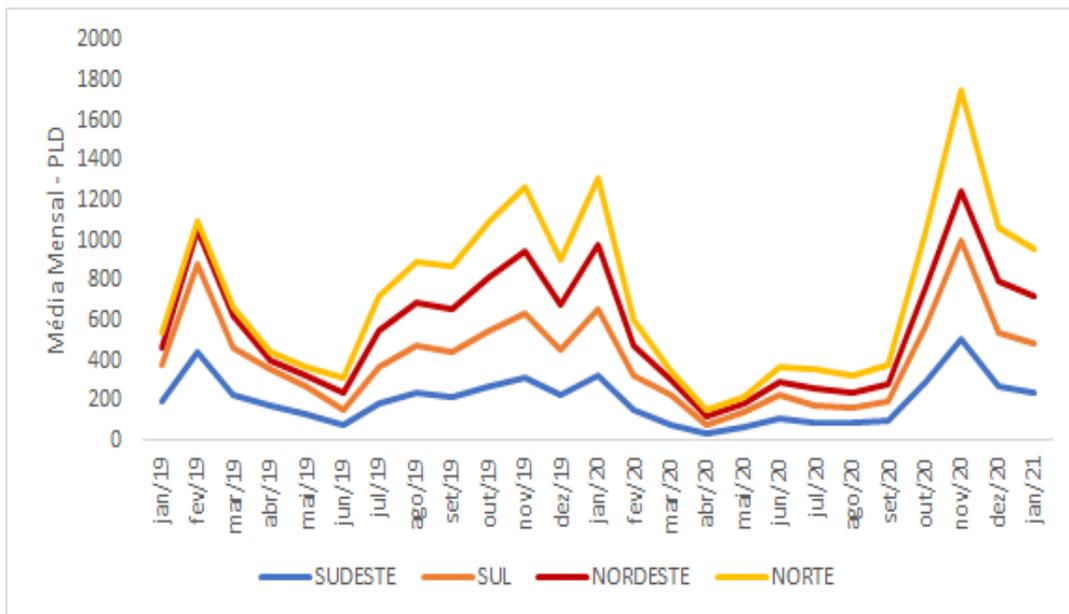
De acordo com a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE, 2021) o Preço de Liquidação de Diferenças (PLD) é calculado da seguinte forma:

O cálculo do preço baseia-se no despacho “ex-ante”, ou seja, é apurado com base em informações previstas, anteriores à operação real do sistema, considerando-se os valores de disponibilidades declaradas de geração e o consumo previsto de cada submercado. O processo de cálculo do PLD - Preço de Liquidação das Diferenças consiste na utilização dos modelos computacionais NEWAVE, DECOMP e

DESSEM, os quais produzem como resultado o Custo Marginal de Operação de cada submercado, respectivamente em base mensal, semanal e diária. (CCEE,2021)

O gráfico 16 demonstra a evolução do Preço de Liquidação das Diferenças - PLD para o período de 2018 a 2020. Observa-se que o PLD é muito sensível às condições hidrológicas para o ano. Em situações onde os reservatórios estão com baixos volumes o Preço de Liquidação das Diferenças - PLD tende a ser mais alto, devido ao custo alto para geração de energia nas térmicas. A regiões Sul e Sudeste se destacam pelos maiores preços, ambos em 2019 tinham uma média de R\$227,10 e em 2020 o Sul com R\$184,42 o Sudeste com R\$177,00. Enquanto o Nordeste (R\$134,15 contra 166,73 em 2019) e o Norte com R\$164,88 em 2020, sendo a única região do país que teve alta no comparado com 2019. (CCEE,2021)

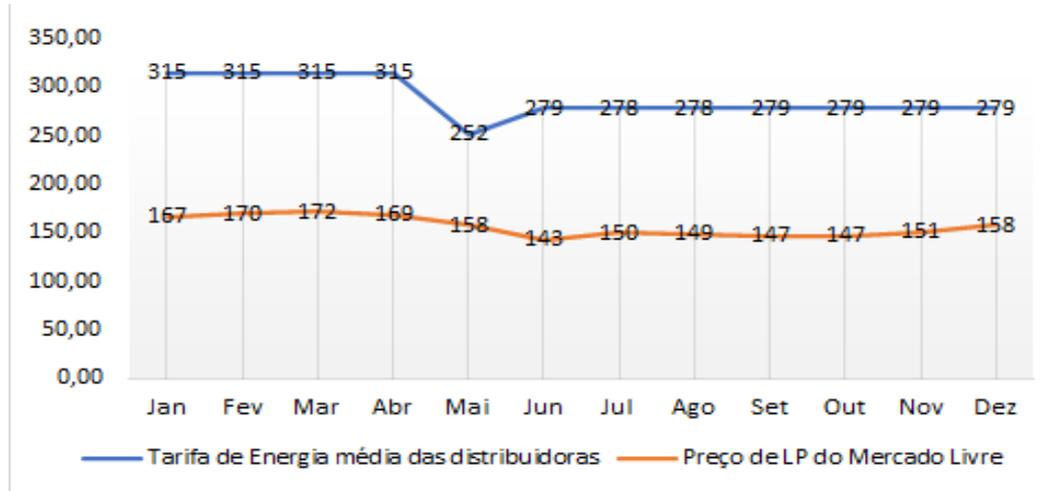
Gráfico 10 - Média Mensal - Preço de Liquidação das Diferenças - PLD (2019 a 2020)



Fonte: Elaboração própria, dados CCEE, 2021.

Para os consumidores Livres e Especiais os preços foram os seguintes no ano de 2020, semelhantemente como ocorreu no Ambiente Regulado como os preços das tarifas no Ambiente Livre não foi diferente, percebe-se uma redução no preço no período de início da pandemia. Consequência da redução no consumo e que é confirmado pelo aumento da inadimplência que também ocorre neste mercado. O preço variou entre R\$143,00 a R\$172,00 para contratos de Longo Prazo. (CCEE, 2021)

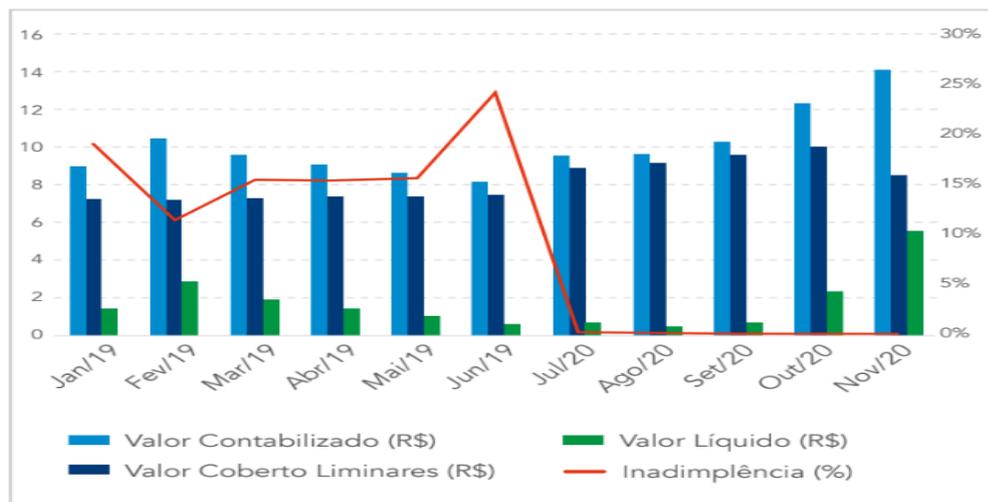
Gráfico 11 - Diferença dos Preços no Mercado Livre x Tarifa de Energia Média Cobrado pelas Distribuidoras



Fonte: Elaboração própria. Dados Abraceel,202

Segundo a Fundação Getúlio Vargas (FGV Energia) através do Informe Energia Elétrica em novembro de 2020, do valor contabilizado de R\$14,1 bilhões, ou seja, em termos percentuais de 61% seria liquidado na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e não pagos, que estão relacionados com as liminares de Garantia Física Sazonalizada no mercado livre. A soma total da liquidação financeira do Mercado de Curto Prazo (MCP) movimentou R\$5,5 bilhões, ou seja, 39% do valor total contabilizado. Além de valores em aberto no Mercado de Curto Prazo referentes a valores parcelados próximos de R\$974 mil e inadimplência em torno de R\$2 milhões, conforme figura 11 abaixo. (FGV, 2021, pág. 12).

Figura 11 - Inadimplência na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCCE em 2020



Fonte: Elaboração FGV Energia, 2021. pág. 12.

Diante do que foi demonstrado, o mercado de energia elétrica brasileiro foi afetado pela pandemia de Covid-19, assim como a maioria dos mercados. Além da regulamentação da Conta-covid para injetar liquidez no setor e amortecer o aumento nas tarifas aprovada em 23/6/20 pela ANEEL, em reunião pública de diretoria, operação que tinha como objetivo reduzir o impacto nas contas de luz dos efeitos financeiros que a pandemia do novo coronavírus causou para as empresas do setor elétrico. A instituição também anunciou outras medidas durante o ano de 2020, conforme divulgado através do Informativo<sup>18</sup> de deliberações da Diretoria Maio/2020, seguem um resumo das decisões tomadas de enfrentamento a pandemia na tabela 9:

Tabela 9 - Decisões referentes à pandemia Covid-19 – ANEEL, 2020

Resolução	Discriminação
1. Resolução Normativa nº 878/2020	. Medidas para preservação da prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica em decorrência da calamidade pública atinente à pandemia de coronavírus (Covid-19). Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020878.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020878.pdf</a>
2. Resolução Normativa nº 883/2020.	Aprova a versão 1.9 do Submódulo 6.8 dos Procedimentos de Regulação Tarifária – PRORET, que trata das Bandeiras Tarifárias. Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020883.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020883.pdf</a>
3. Despacho nº 1.298/2020	. Devido à pandemia do coronavírus (Covid-19), fixa a data limite para que usuários solicitem ao Operador Nacional do Sistema Elétrico – ONS a avaliação de postergação das datas de início de execução, e para que usuários e o ONS celebrem termo aditivo referentes ao Contrato de Uso do Sistema de Transmissão – CUST; bem como, estabelece para geradores, que os efeitos da postergação estão condicionados à alteração da outorga até o prazo estabelecido. Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp20201298.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp20201298.pdf</a>
4. Despacho nº 1.406/2020.	Conhece e, no mérito, nega provimento ao pedido de alteração do faturamento de demanda de consumidores do Grupo A durante a pandemia do coronavírus – COVID-19; e recomenda que as distribuidoras promovam a livre negociação sobre o diferimento e o parcelamento dos valores referentes ao faturamento de demanda contratada que superem a demanda medida. Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp20201406.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp20201406.pdf</a>
5. Despacho nº 1.511/2020.	Suspende, em caráter excepcional e temporário, a aplicação da sistemática de acionamento do sistema de Bandeiras Tarifárias, prevista no Submódulo 6.8 do Proret; e aciona bandeira verde, até a data citada, consoante ao período estipulado no Decreto nº 10.350/2020, para cobertura de custos do setor elétrico com recursos da Conta-Covid. Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp20201511.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/dsp20201511.pdf</a>
6. Portaria nº 6.301/2020.	Determina a suspensão das atividades relacionadas e do acesso de visitantes às dependências da ANEEL e estabelece o regime de teletrabalho aos servidores e demais orientações sobre a prevenção à infecção e propagação do Covid-19 no âmbito da Agência, em caráter temporário e excepcional. Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/prt20206301.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/prt20206301.pdf</a>
7. Portaria nº 6.310/2020.	Estabelece as medidas para atendimento aos prazos processuais em decorrência da calamidade pública atinente à pandemia de coronavírus – COVID-19; bem como, durante o período citado, suspende os prazos processuais no âmbito da ANEEL, determina que as reuniões deliberativas da Diretoria serão exclusivamente virtuais, suspende os prazos para entrega – pelos agentes de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica – dos demonstrativos 9 estabelecidos no Manual de Contabilidade do Setor Elétrico – MCSE e no Manual de Controle Patrimonial do Setor Elétrico – MCPSE. Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/prt20206310.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/prt20206310.pdf</a>
8. Portaria nº 6.335/2020.	Aprova a constituição do Gabinete de Monitoramento da Situação Elétrica – GMSE decorrente da calamidade pública atinente à pandemia de coronavírus – COVID-19. Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/prt20206335.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/prt20206335.pdf</a>
9. Abertura de Consulta Pública nº 35/2020.	Comunica aos agentes do setor de energia elétrica e demais interessados, que foi aberta Consulta Pública, com período de envio de contribuição de 27.05.2020 a 01.06.2020, mediante intercâmbio de documentos, com o objetivo de obter subsídios para o aprimoramento da Resolução Normativa que regulamenta o Decreto nº 10.350/2020, quanto aos aspectos financeiros que o estado de calamidade pública e de emergência de saúde pública decorrente da pandemia de Covid-19 têm causado nas concessões e permissões de distribuição de Energia Elétrica. Íntegra: <a href="http://www2.aneel.gov.br/cedoc/acp2020035ti.pdf">http://www2.aneel.gov.br/cedoc/acp2020035ti.pdf</a> (ANEEL, 2021)

Fonte: Elaboração própria, dados ANEEL, 2021.

<sup>18</sup> INFORMATIVO ANEEL de deliberações da Diretoria Maio/2020, pág. 7 e 8.

Uma medida também adotada no início da pandemia, com objetivo de preservar a saúde e a segurança tanto dos funcionários das distribuidoras quanto dos consumidores, em 24 de março de 2020, a Agência Nacional de Energia Elétrica aprovou medidas para evitar a suspensão do fornecimento de energia elétrica por falta de pagamento e outras regras para realização da leitura de medição de consumo dos consumidores. As medidas eram válidas por um período de noventa dias e que poderiam ser prorrogadas. (ANEEL, 2021)

Apresentados as reações dos preços em relação a pandemia de Covid-19 nas tarifas em 2020, a seguir faz-se as considerações finais a respeito desta pesquisa acadêmica.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A oferta de energia elétrica é de extrema importância para a sociedade, através do acesso a energia é possível determinar o quão evoluído é um país. Analisando a demanda e usando-a como indicador da economia pode-se observar algumas interdependências entre a energia e determinados setores de atividades econômicas.

De acordo com a pesquisa bibliográfica usada para descrever a estrutura de mercado embasado na Teoria Neoclássica, é muito importante que a empresa conheça e identifique seu nicho de mercado, conhecendo seus concorrentes e definir os produtos e delimitar o limite geográfico que irá atuar.

No mercado competitivo é dado por vários compradores e vendedores, ambos não conseguem influenciar nos preços. A interação entre eles é que determinam os preços, sendo este o axioma usado pelos vendedores para determinar a quantidade que será produzida. Os produtos podem ser homogêneos ou heterogêneos. Os compradores buscam maximizar a utilidade do bem enquanto que os vendedores, ou seja, as empresas almejam maximizar os lucros. O equilíbrio ocorre quando a oferta se igual a demanda.

No monopólio, há apenas um único vendedor e diversos compradores. A existência do monopólio se dá por algumas razões, como por exemplo o natural, onde o mercado não suporta mais de uma única empresa, pois a tecnologia de produção exige que a operação seja eficiente e tenha economias de escala substanciais. O poder de monopólio pode causar custos a sociedade, como a perda do excedente do consumidor, devido ao monopolista produzir abaixo do preço competitivo e por isso é necessário a intervenção do governo na determinação de preços como o objetivo de maximizar o bem-estar social, é o caso de empresas prestadoras de serviços de utilidade pública, como de energia elétrica.

E no mercado de oligopólio, há poucas empresas responsáveis por produzir a maior parte dos bens. Os comportamentos são variados dependentes das relações e da natureza. As empresas conseguem obter lucros significativos até mesmo no longo prazo. No mercado de oligopólio existem diversos modelos, como o de Stalckelberg é usa sua liderança através da quantidade produzida e as demais empresas seguem, e os preços são dados de forma implícita. Tem os modelos de Cournot e o Bertrand que escolhem seus preços com base nas expectativas dos preços dos concorrentes, e o preço de equilíbrio é um preço único competitivo. Além destes citados, temos outros modelos, como o Cartel que define conjuntamente com outras empresas a produção o que possibilita a maximização do lucro no setor.

Estes mercados de monopólio e oligopólio por serem considerados imperfeitos, visto que proporcionam a alocação dos recursos de forma ineficientes, portanto torna-se necessário a regulação da atividade econômica. A regulação visa preços justos mantendo a qualidade dos serviços ao consumidor final, além de definir e orientar o funcionamento dos mercados, para que haja eficiência alocativa, distributiva e ambiental dos bens e serviços, como ocorre no setor de energia elétrica.

A indústria de energia elétrica é uma organização cuja atividade é influenciada por uma vontade pública em particular, tendo seus princípios baseados no monopólio de exploração e de direito sendo definidos pelo o Estado. O setor elétrico brasileiro está estruturado para garantir um fornecimento seguro, promovendo a inserção social, modicidade de tarifas e de preços e universalização do atendimento, tendo suas atividades desverticalizada que promovem maior eficiência.

Portanto, o setor elétrico brasileiro tem seus segmentos caracterizados de acordo com o a Teoria Neoclássica, sendo o segmento de geração uma atividade característica de mercado competitivo, os segmentos de atividades de Transmissão e de Distribuição como monopólio natural. Ressalvando a modalidade no segmento de Comercialização que no Mercado Cativo é um monopólio natural e no Mercado Livre é competitivo.

As relações dos agentes ocorrem em dois ambientes, os consumidores cativos no Ambiente Regulado, onde não exercem qualquer influência nos preços, e as distribuidoras, concessionárias e permissionárias determinam o preço por meio de tarifas regulamentadas pela a agencia reguladora que é a Agencia Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. No Ambiente Livre os compradores não influenciam diretamente no preço, mas pode escolher o melhor preço que satisfaça sua utilidade. E os preços são definidos por contratos de curto, médio ou longo prazo que devem ser cadastrados na Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE.

Quanto ao consumo e oferta de energia elétrica no ano de 2020, conforme foi proposto no objetivo desta pesquisa, para atendimento a demanda futura e atual é feito a Previsão de carga para o Planejamento Anual de Operação Energética (tendo prazo médio de cinco anos 2020-2024) para o setor elétrico brasileiro, e é atualizado todo ano, com revisões quadrimestrais. Com a pandemia de Covid-19 houve alterações no consumo, na oferta e nos preços das tarifas de energia elétrica e um aumento na inadimplência, tanto por partes dos consumidores cativos juntos as distribuidoras quanto dos consumidores livres.

Considerando os valores apresentados do consumo e da oferta de energia elétrica pode-se observar que de acordo com o objetivo geral e os objetivos específicos, conclui-se que houve reduções tanto no consumo de energia quanto a oferta no ano de 2020 no comparado com 2019.

Além de reações nas tarifas e preços pela crise pandêmica, que mesmo com medidas de ajuda financeira disponibilizadas para empresas do setor, ainda assim houve aumento da inadimplência. Diante da permanência da crise pandêmica ainda em 2021 e sem previsão de término, os efeitos da mesma ainda poderão ser pesquisados, dando continuidade a esta pesquisa.

## 6. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). **Atlas de energia elétrica do Brasil**. 3. ed. Brasília: Aneel, 2008. Disponível em:

<[https://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2008\\_AtlasEnergiaEletricaBrasil3ed/297ceb2e-16b7-514d-5f19-16cef60679fb](https://www.aneel.gov.br/documents/656835/14876406/2008_AtlasEnergiaEletricaBrasil3ed/297ceb2e-16b7-514d-5f19-16cef60679fb)>. Acesso em: 19 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Geração ANEEL ultrapassa em mais de 800 MW a meta de expansão da geração em 2020**. Disponível em: <[bit.ly/3onzgtu](http://bit.ly/3onzgtu)>. Acesso em: 09 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **Acompanhamento do Mercado. Variação do consumo de energia anual e mensal por distribuidora. Fonte: SAMP**. Disponível em:

<<https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNDEzNTdkMzYtZDIzYS00M2QwLTg2YTQtNDk2NmY5NzA3YjZhIiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYtctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBlMSIsImMiOiR9>> Acesso em: 15 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Nota Explicativa – Apuração da Conta Bandeiras da Competência dezembro/2020**. Data: 02/02/2021. Pág. 1-2. Disponível em: <

<https://www.aneel.gov.br/documents/654800/20787197/Nota+Explicativa+Apura%C3%A7%C3%A3o+2020-07.pdf/17fc07f3-b5d0-8dc6-0f74-a558b1ce6e85> Acesso em: 10 abr.2021.

\_\_\_\_\_. **Bandeiras Tarifárias. Relatório do Acionamento**. Disponível em: <

[www.aneel.gov.br/documents/656877/19718066/Relatório+do+Acionamento+das+Bandeiras+Tarifárias+-+Fev+2020/70ecaadf-8409-d01d-f9f8-41d5b3721089?version=1.0](http://www.aneel.gov.br/documents/656877/19718066/Relatório+do+Acionamento+das+Bandeiras+Tarifárias+-+Fev+2020/70ecaadf-8409-d01d-f9f8-41d5b3721089?version=1.0)> Acesso em: 10 abr.2021.

\_\_\_\_\_. **Informativo de Deliberação da Diretoria | Maio de 2020**. Pág. 1-9. Disponível em:

<https://www.aneel.gov.br/documents/654778/19224298/Info+Mai+2020.pdf/794946bd-3cc8-3bc8-94a9-4ee1b109dafd> > Acesso em: 10 abr.2021.

\_\_\_\_\_. **Relatórios de Consumo e Receita de Distribuição**. Disponível em:

<<https://www.aneel.gov.br/relatorios-de-consumo-e-receita>> Acesso em: 05 mar. 2021.

ANTUNES, A. Bio-Manguinhos. **Revista Poli: Saúde, Educação e Trabalho**, Manguinhos, RJ, ano 13, n. 73, p. 33-35, set./out. 2020. Disponível em:

<[http://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/poli\\_73\\_web.pdf](http://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/poli_73_web.pdf)>. Acesso em: 28 fev. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS COMERCIALIZADORES DE ENERGIA. **Boletim Abraceel de Energia Livre Janeiro 2020**. Brasília, 2020. Disponível em:

<<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/2020/01/Boletim-01-Janeiro.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Fevereiro 2020**. Brasília, 2020. Disponível em:

<<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/02/Boletim02-Fevereiro.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Março 2020**. Brasília, 2020. Disponível em:

<<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/03/Boletim03-Mar%C3%A7o-1.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Abril 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/04/Boletim04-Abril.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Maio 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/05/Boletim05-Maio-3.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Junho 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/06/Boletim06-Junho-1.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Julho 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/biblioteca/boletim/2020/07/boletim-abraceel-julho-2020/>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Agosto 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/08/Boletim08-Agosto.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Setembro 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/09/Boletim09-Setembro-1.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Outubro 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/10/Boletim10-Outubro.pdf>> Acesso em: 10 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Novembro 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/11/Boletim11-Novembro.pdf>> Acesso em: 13 fev. 2020.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel de Energia Livre Dezembro 2020.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/12/Boletim12-Dezembro-1.pdf>> Acesso em: 13 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Cartilha do Consumidor Livre de Energia.** Brasília, 2020. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2020/10/Cartilha-do-Consumidor-Livre-3.pdf>> Acesso em: 18 fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Boletim Abraceel da Energia Livre 2020: Boletim Anual de Mercado.** Brasília, 2021. Disponível em: <<https://abraceel.com.br/wp-content/uploads/post/2021/03/Boletim-Anual-2020.pdf>> Acesso em: 30 mar. 2021.

BARROS, B. F. de; BORELLI, R.; GEDRA, R. **Geração, transmissão, distribuição e consumo de energia elétrica.** 1. ed. São Paulo: Érica, 2014.

BÍBLIA, A. T. Provérbios. In: BÍBLIA. Português. **A Bíblia Sagrada: Antigo e Novo Testamentos.** Versão Revisada da Tradução de João Ferreira de Almeida. Rio de Janeiro: Imprensa Bíblica Brasileira - 1992. p. 545-570.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Energia Elétrica. **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro – Novembro/2020**. Brasília, 2020.

Disponível em:

<<http://antigo.mme.gov.br/documents/239673/1059011/11.+Boletim+de+Monitoramento+do+Sistema+El%C3%A9trico+-+Nov+-+2020.pdf/54dd0497-32c2-071d-2d54-f6a4ed0bd1df?version=1.0>> Acesso em: 21 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro – Janeiro/2021**. Brasília, 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/publicacoes/boletim-de-monitoramento-do-sistema-eletrico/2021/boletim-de-monitoramento-do-sistema-eletrico-jan-2021.pdf>> Acesso em: 21 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **38º Boletim de Monitoramento Covid-19 – Janeiro/2021**. Brasília, 04 de janeiro de 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-covid-19/38BoletimdeMonitoramentoCovid1921.pdf>> Acesso em: 22 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **52º Boletim de Monitoramento Covid-19 – Janeiro/2021**. Brasília, 12 de abril de 2021. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins-covid-19/52BoletimdeMonitoramentoCovid192.pdf>> Acesso em 23 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **Informativo Gestão Setor Elétrico. Ano 2019**. Pág. 1-57. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/publicacoes/informativo-gestao-setor-eletrico/documentos/informativo-gestao-setor-eletrico-ano-2019.pdf/view>> Acesso em: 21 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **Informativo Gestão Setor Elétrico. Ano 2020**. Pág. 1-55. Disponível em: <<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/energia-eletrica/publicacoes/informativo-gestao-setor-eletrico/documentos/3o-quadr-2020-texto-informativo-gestao-do-setor-eletrico.pdf/view>> Acesso em: 19 mar. 2021.

BRASIL. Site oficial do governo. **Governo edita MP para reduzir tarifa de energia elétrica**. 02 set. 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2020/09/governo-edita-mp-para-reduzir-tarifa-de-energia-eletrica>> Acesso em: 30 nov. 2020.

CÂMARA DE COMERCIALIZAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. Site oficial da CCEE. **Entenda o modelo brasileiro**. Disponível em <[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/onde-atuamos/setor\\_eletrico?\\_adf.ctrl-state=rrbfde1tw\\_5&contentid%3DCCEE\\_656068%26=&\\_afLoop=597266591467314#!>](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/onde-atuamos/setor_eletrico?_adf.ctrl-state=rrbfde1tw_5&contentid%3DCCEE_656068%26=&_afLoop=597266591467314#!>)> Acesso em: 30 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. Site oficial da CCEE. **Preços Média Mensal**. Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/o-que-fazemos/como\\_ccee\\_atua/precos/preco\\_media\\_mensal?\\_afLoop=311246183358919&\\_adf.ctrl-state=17zl0raram\\_57#!%40%40%3F\\_afLoop%3D311246183358919%26\\_adf.ctrl-state%3D17zl0raram\\_61](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/o-que-fazemos/como_ccee_atua/precos/preco_media_mensal?_afLoop=311246183358919&_adf.ctrl-state=17zl0raram_57#!%40%40%3F_afLoop%3D311246183358919%26_adf.ctrl-state%3D17zl0raram_61)> Acesso em: 05 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Sítio oficial da CCEE. Balanço 2020 – Consumo, Geração, Migrações e MRE.** Disponível em: <[https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages\\_publico/noticias-opiniao/noticias/noticialeitura?contentid=CCEE\\_661227](https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-opiniao/noticias/noticialeitura?contentid=CCEE_661227)> Acesso em: 05 mar. 2021.

ECONOMISTA, O. Crise hídrica afeta distribuição de água e energia elétrica no país. **O Economista.** Joinville, 21 fev. 2015. Disponível em: <<https://www.oeconomista.com.br/crise-hidrica-afeta-distribuicao-de-agua-e-energia-eletrica-no-pais/>> Acesso em 18 nov. 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (Brasil). **Balanço Energético Nacional 2020: Ano-base 2019.** Rio de Janeiro: EPE, 2020. Disponível em: <[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020\\_sp.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020_sp.pdf)> Acesso em: 17 mar. 2021.

\_\_\_\_\_. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020: ano base 2019.** Rio de Janeiro: EPE, 2020. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-160/topico-168/Anu%C3%A1rio%20Estat%C3%ADstico%20de%20Energia%20El%C3%A9trica%202020.pdf>> Acessa em 12 de fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Atlas da Eficiência Energética Brasil | 2020 Relatório de Indicadores.** EPE, 2021. Pág. 1-104. Disponível em: <[https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-556/Atlas%20consolidado\\_08\\_03\\_2021.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-556/Atlas%20consolidado_08_03_2021.pdf)> Acessado em 10 de fev. 2021.

\_\_\_\_\_. **Resenha Mensal do Mercado de Energia Elétrica. Base dezembro 2020.** Ano XIV. Número 160. Janeiro de 2021. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-153/topico-574/Resenha%20Janeiro%202021%20-%20Escuro%20Final.pdf>> Acessado em 15 de abr. 2021.

ENERGIA, C. P. F. L. **Características dos Sistemas Elétricos e do Setor Elétrico de Países e/ou Estados Selecionados.** Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<https://www.cpfl.com.br/energias-sustentaveis/inovacao/projetos/Documents/PB3002/caracteristicas-de-sistemas-eletricos-de-paises-selecionados.pdf>> Acessado em 02 de fev. 2021.

FGV, IBRE. **Indicador de Incerteza da Economia – Brasil | Fevereiro de 2021.** Pág. 1-4. Disponível em <[https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2021-03/indicador\\_de\\_incerteza\\_brasil\\_fgv\\_press-release\\_fev21\\_0.pdf](https://portalibre.fgv.br/sites/default/files/2021-03/indicador_de_incerteza_brasil_fgv_press-release_fev21_0.pdf)> Acessado em 10/02/2021.

FGV. **Informe Energia Elétrica. Janeiro 2021.** FGV Energia. Pág. 1-14. Disponível em: <<https://fgvenergia.fgv.br/publicacao/informe-do-setor-eletrico-janeiro2021>> Acessado em 10 de fev. 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social.** 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

\_\_\_\_\_. **PIB cai 4,1% em 2020 e fecha o ano em R\$ 7,4 trilhões.** Disponível em: <

\_\_\_\_\_. **PNAD Contínua Trimestral: desocupação recua em cinco das 27 UFs no 4º trimestre de 2020.** Disponível em: < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/30236-pnad-continua-trimestral-desocupacao-recua-em-cinco-das-27-ufs-no-4-trimestre-de-2020>> Acessado em 22 de mar. 2021.

JUNIOR, H. Q. P. et al. **Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial.** 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

JUNIOR, J. R. C. de S. et al. Instituto De Pesquisa Econômica Aplicada. **Carta de Conjuntura - 2020 - 3º Trimestre - nº 48.** \_Publicações - Carta de Conjuntura/Dimac. 17/07/2020. Disponível em: <<https://www.ipea.gov.br/cartadeconjuntura/index.php/2020/10/visao-geral-da-conjuntura-8/>> Acesso em: 04 out. 2020.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L (Orgs.). **Economia Industrial: fundamentos teóricos e práticos no Brasil.** 2.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

OPERADOR NACIONAL DO SISTEMA ELÉTRICO. **Histórico de Operações. Energia Armazenada.** Brasília. Disponível em: <[http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/energia\\_armazenada.aspx](http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/energia_armazenada.aspx)> Acesso em: 09 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. CARGA Apresentação PMO Dezembro2020. **Apresentação e Previsão de Carga Mensal para o PMO de Dezembro/2020.** Slide 1-21. Disponível em: [http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/APRESENTA%C3%87%C3%95ES\\_PMO\\_202012.zip](http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/APRESENTA%C3%87%C3%95ES_PMO_202012.zip)> Acessado em 10 de abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Histórico de Operações. Geração de Energia.** Disponível em: <[http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/geracao\\_energia.aspx](http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/geracao_energia.aspx)> Acesso em: 02 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Histórico de Operações. Intercâmbios de Energia.** Disponível em: <[http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/intercambios\\_energia.aspx](http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/intercambios_energia.aspx)> Acesso em: 09 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Histórico de Operações. Extensão das Linhas de Transmissão.** Disponível em: <[http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/extensao\\_linhastransmissao.aspx](http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/extensao_linhastransmissao.aspx)> Acesso em: 11 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Histórico de Operações. Capacidade Instalada de Geração.** Disponível em: <[http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/capacidade\\_instalada.aspx](http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/capacidade_instalada.aspx)> Acesso em: 11 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Histórico de Operações. Carga de Energia.** Disponível em: <[http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/carga\\_energia.aspx](http://www.ons.org.br/Paginas/resultados-da-operacao/historico-da-operacao/carga_energia.aspx)> Acesso em: 11 abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Boletim de Carga Mensal. Dezembro/2020.** Pág. 1-7. Disponível em: < [http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/BoletimMensalCarga\\_Dezebro-2020.pdf](http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/BoletimMensalCarga_Dezebro-2020.pdf)> Acessado em 02 de abr. 2021.

\_\_\_\_\_. **Previsão de carga para o Planejamento Anual da Operação Energética 2020-2024. Nota Técnica ONS 02/2020.** Rio de Janeiro, 2020. Pág. 1-25. Disponível em: <<http://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/NT-PLAN-%202020%20-%202024%20-%20ONS%20-%20EPE%20-%20CCEE.pdf>> Acessado em 02 de abr. 2021.

PINDYCK, R.S.; RUBINFELD, D.L. **Microeconomia.** 8. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2013.

PINTO, M. de O. **Energia elétrica: geração, transmissão e sistemas interligados.** 1. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2014.

PONTES, J. R. **A indústria de Energia Elétrica no Brasil: causas fundamentais de sua reestruturação.** 1998. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção), Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1998.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico.** 2. ed. Novo Hamburgo: FEEVALE, 2013. Disponível em: <<http://www.feevale.br/Comum/midias/8807f05a-14d0-4d5b-1ad1538f3aef538/Ebook%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf>> Acesso em: 26 out. 2020.

SALES, C. J. D.; MONTEIRO, E. M. Soluções complementares para atravessar a crise. **Canal Energia**, 26 de junho de 2020. Disponível em: <<https://acendebrasil.com.br/artigo/solucoes-complementares-para-atravesar-a-crise/>> - Acesso em: 04 out. 2020

SANTOS, T. et al. **Economia do Meio Ambiente e da Energia: Fundamentos Teóricos e Aplicações.** 1. ed. Rio de Janeiro: Grupo GEN, 2018. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788521635673/>> Acesso em: 07 out. 2020.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: uma abordagem moderna.** 9.ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Origin of SARS-CoV-2.** WHO: 2020. Disponível em: <[WHO/2019-nCoV/FAQ/Virus\\_origin/2020.1](https://www.who.int/news-room/faq/20201124-sars-cov-2-origin)> Acesso em: 29 nov. 2020.

\_\_\_\_\_. **Brazil Coronavirus (COVID-19) statistics.** Total and daily confirmed cases and deaths. WHO: 2021. Disponível em: <<https://covid19.who.int/region/amro/country/br>> Acesso em: 29 jan. 2020.