

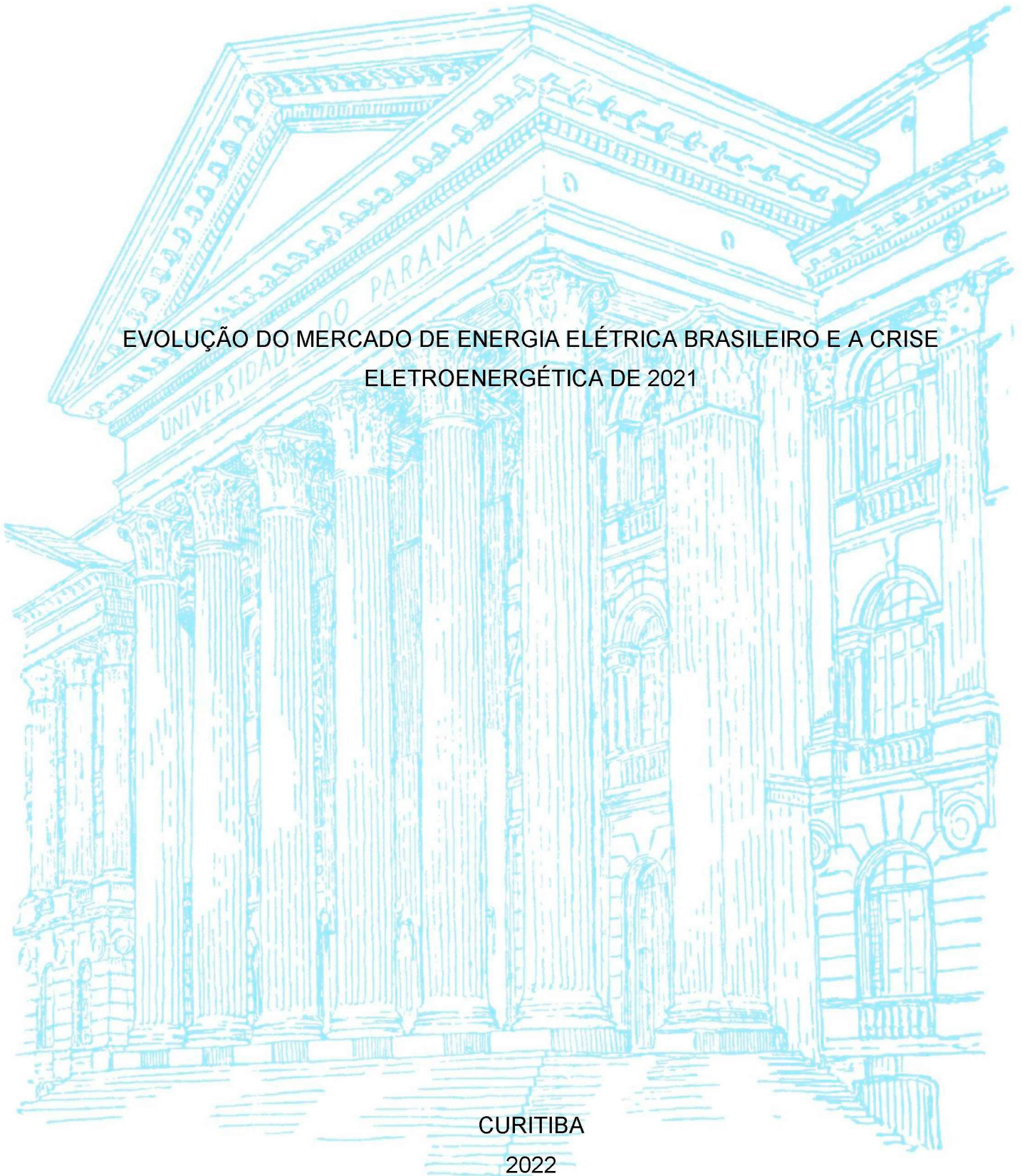
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CLEITON JOSÉ DE BRITO SANTOS

EVOLUÇÃO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO E A CRISE  
ELETROENERGÉTICA DE 2021

CURITIBA

2022



CLEITON JOSÉ DE BRITO SANTOS

EVOLUÇÃO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO E A CRISE  
ELETROENERGÉTICA DE 2021

Monografia apresentada ao curso de graduação em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Lobato Torres

CURITIBA

2022

## TERMO DE APROVAÇÃO

CLEITON JOSÉ DE BRITO SANTOS

### EVOLUÇÃO DO MERCADO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO E A CRISE ELETROENERGÉTICA DE 2021

Monografia apresentada ao curso de Graduação em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

---

Prof. Dr. Ricardo Lobato Torres  
Orientador – Departamento de Economia, UFPR.

---

Profa. Dra. Dayane Rocha de Pauli  
Departamento de Economia, UFPR.

---

Prof. Dr. Adalto Acir Althaus Junior  
Departamento de Economia, UFPR.

Curitiba, 14 de setembro de 2022.



Gostaria de dedicar este trabalho à minha mãe (in memoriam), que tanto sonhou e me apoiou para que esse momento se tornasse realidade.

## AGRADECIMENTOS

À UFPR e a todo o corpo docente do departamento de economia, que tanto me ajudaram passando seus vastos conhecimentos e ensinamentos.

Ao professor Dr. Ricardo Lobato Torres pela orientação, empenho e confiança para com a realização deste trabalho.

À professora Dra. Dayane Rocha de Pauli e ao professor Dr. Adalto Acir Althaus Junior pela disponibilidade em participar da banca examinadora deste trabalho.

Aos meus colegas de turma, em especial aos amigos Jéssica Bornancin, Matheus Espaires, Alex Scheleider, Joaquim Miró e Matheus Favorito, que passaram todos esses anos de graduação comigo, compartilhando conhecimentos, momentos, companheirismo e muita amizade.

Aos meus colegas de trabalho na Tradener e a própria Tradener, que tanto me acolheram e me ensinaram sobre o setor elétrico brasileiro, em especial ao departamento de gestão, composto por: Sérgio Costa, João Braga, Cristiane Silva, Cristiane Ullmann, Anna Kalke, Afonso Ferreira, André de Oliveira, Athiny Ohana, Celso Ayabe, Cristiane Schuartz, Diego de Matos, Emerson Viana, Emerson Kubota, Felipe Serenato, Lucelia Costa, Marco Ross, Renato Souza, Rochanne Moro, Sedimar Moreira, Kelen Cavalhieri.

Gostaria de realizar um agradecimento especial aos amigos, já citados, André de Oliveira e Matheus Espaires, que me ajudaram dando sugestões e dicas, além do enorme apoio e incentivo despendido.

E por fim, um agradecimento mais do que especial, à minha família que sempre esteve ao meu lado em todos os momentos.

E a todos que de alguma maneira contribuíram para que eu conseguisse chegar até esse momento de conclusão.

A persistência é o caminho do êxito.  
(CHARLES CHAPLIN)

## RESUMO

A predominância de mais de 50% de fonte hídrica na matriz elétrica brasileira, foi um dos principais motivos para que o país passasse por um período de insegurança energética em 2021, acarretada pela crise hídrica mais severa dos últimos anos. O baixo nível dos armazenamentos que abastecem as hidrelétricas e a falta de chuva, fez com que inevitavelmente houvesse o acionamento de termelétricas para o pleno atendimento da demanda, mesmo este significando uma maior onerosidade às famílias e aos demais setores da economia. Deste modo, a fim de fazer frente aos custos extras dessa utilização, destaca-se a criação da bandeira escassez hídrica para o Ambiente de Contratação Regulado e aumento de Encargos de Serviços do Sistema, em alguns meses, para o Ambiente de Contratação Livre. Com o intuito de afastar a possibilidade de corte no fornecimento de eletricidade, além do acionamento das térmicas, o Estado buscou incentivar a economia de eletricidade, criando programas como a Redução Voluntária de Energia e a Redução Voluntária de Demanda, e a importação de energia da Argentina e do Uruguai. Esse aumento no custo da energia elétrica, foi um dos principais itens para o aumento da inflação no país, em 2021, além de ser também, um dos responsáveis pela queda no Produto Interno Bruto. Chegou-se à constatação de que a energia elétrica é de fato uma *commodity* importante para a economia do Brasil, sendo a sua falta suficientemente capaz de trazer consequências econômicas danosas ao país, deste modo observou-se que a falta de uma matriz mais diversificada proporciona insegurança em momentos de desabastecimento hídrico, acarretando consequências a toda população.

**Palavras-chave:** Crise hídrica. Setor Elétrico Brasileiro. Energia elétrica. Matriz elétrica. Impactos.

## ABSTRACT

The predominance of more than 50% of water source in the Brazilian electricity matrix was one of the main reasons for the country to go through a period of energy insecurity in 2021, caused by the most severe water crisis in recent years. The low level of storage that supplies the hydroelectric plants and the lack of rain, inevitably led to the activation of thermoelectric plants to fully meet the demand, even though this means a greater burden on families and other sectors of the economy. Thus, in order to face the extra costs of this use, we highlight the creation of the water scarcity flag for the Regulated Contracting Environment and the increase in System Services Charges, in a few months, for the Free Contracting Environment. In order to rule out the possibility of cutting the electricity supply, in addition to activating the thermal plants, the State sought to encourage electricity savings, creating programs such as Voluntary Energy Reduction and Voluntary Demand Reduction, and the import of energy from the Argentina and Uruguay. This increase in the cost of electricity was one of the main items for the increase in inflation in the country in 2021, in addition to being one of those responsible for the fall in Gross Domestic Product. It came to the conclusion that electricity is in fact an important commodity for the economy of Brazil, and its lack is sufficiently capable of bringing harmful economic consequences to the country, in this way it was observed that the lack of a more diversified matrix provides insecurity in times of water shortage, with consequences for the entire population.

**Keywords:** Water crisis. Brazilian Electric Sector. Electricity. Electric matrix. impacts.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DIVISÃO DOS SUBMERCADOS DE ENERGIA.....	48
FIGURA 2 - AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO DE ENERGIA.....	51
FIGURA 3 - RANKING DOS 10 PAÍSES COM OS MAIORES CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA.....	78

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	- COMPARATIVO DE CARGAS VERIFICADAS ENTRE OS ANOS ...	44
GRÁFICO 2	- ARMAZENAMENTO MÉDIO DOS RESERVATÓRIOS .....	64
GRÁFICO 3	- ENERGIA NATURAL AFLUENTE .....	64
GRÁFICO 4	- PARTICIPAÇÃO DE ENERGIAS RENOÁVEIS NA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA.....	65
GRÁFICO 5	- PARTICIPAÇÃO DE ENERGIAS RENOÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA .....	66
GRÁFICO 6	- ENERGIA ARMAZENADA-SIN DOS MESES DE JANEIRO DE 2010 A 2021, COM PROJEÇÃO PARA O MÊS DE FEVEREIRO DE 2021 .....	68
GRÁFICO 7	- MATRIZ DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, JANEIRO/2021 .....	68
GRÁFICO 8	- ENERGIA ARMAZENA DO SIN, REFERENTE AOS MÊSES DE ABRIL .....	70
GRÁFICO 9	- MATRIZ DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, AGOSTO/2021.....	72
GRÁFICO 10	- MATRIZ DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, 2021 .....	73
GRÁFICO 11	- CUSTO MARGINAL DE OPERAÇÃO (CMO), AGOSTO/2021.....	74
GRÁFICO 12	- RELAÇÃO ENTRE EAR DO SIN E GERAÇÃO TÉRMICA DE MARÇO DE 2021 A MARÇO DE 2022 .....	75
GRÁFICO 13	- CUSTO DA OPERAÇÃO (TÉRMICA + IMPORTAÇÃO) DE MARÇO DE 2021 A MARÇO DE 2022 .....	75
GRÁFICO 14	- CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DURANTE O ANO DE 2021 (MWh) A SUA VARIAÇÃO EM RELAÇÃO AO ANO DE 2020.....	76
GRÁFICO 15	- MÉDIA MENSAL DO PLD (R\$/MWh) DURANTE OS MESES DE 2021 .....	81
GRÁFICO 16	- ESS DURANTE OS MESES DE 2021 (em bilhões de reais) .....	83
GRÁFICO 17	- EVOLUÇÃO DA INFLAÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA RESIDENCIAL (ACUMULADO EM 12 MESES).....	84

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – PRÍNCIPAIS AGENTES E SUAS FUNÇÕES.....	41
QUADRO 2 - ENCARGOS SETORIAIS APLICADOS ÀS TÁRIFAS DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL.....	54
QUADRO 3 - BANDEIRAS TARIFÁRIAS (VIGÊNCIA: JULHO DE 2022 A JUNHO DE 2023).....	58
QUADRO 4 – IMPACTOS MACROECONÔMICOS .....	85

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - SETOR ELÉTRICO: EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA E DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (1963-1984). .....	34
TABELA 2 - MONTANTES GERADOS EM 2020 E 2021 (GWh) E RESPECTIVAS VARIAÇÕES .....	67
TABELA 3 - MATRIZ DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, AGOSTO/2021.....	71

## LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

ABRACEEL – Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia Elétrica  
ACL – Ambiente de Contratação Livre  
ACR – Ambiente de Contratação Regulada  
ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica  
BEN – Balanço Energético Nacional  
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social  
CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica  
CDE – Conta de Desenvolvimento Energético  
CMO – Custo Marginal de Operação  
CMSE – Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico  
CNPE – Conselho Nacional de Política Energética  
CVU – Custo Variável Unitário  
EAR – Energia Armazenada  
EER – Encargo de Energia de Reserva  
ENA – Energia Natural Afluenta  
EPE – Empresa de Pesquisa Energética  
ESE – Encargo por Segurança Energética  
ESS – Encargo de Serviço do Sistema  
GW – Gigawatt  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
ICMS – Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços  
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano  
IGP-M – Índice Geral de Preços do Mercado  
IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo  
kW – Quilowatt  
kWh – Quilowatt-hora  
MAE – Mercado Atacadista de Energia  
MCP – Mercado de Curto Prazo  
MME – Ministério de Minas e Energia  
MWh – Megawatt-hora  
MWm – Megawatt médio  
ONS – Operador Nacional do Sistema Elétrico

PIB – Produto Interno Bruto

PIS – Programa de Integração Social

PLD – Preço de Liquidação das Diferenças

PMO – Programa Mensal da Operação Energética

PROINFA – Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica

REN – Regulação Normativa

RVD – Redução Voluntária de Demanda

RVE – Redução Voluntária de Energia

SEB – Setor Elétrico Brasileiro

SIN – Sistema Interligado Nacional

TE – Tarifa de Energia

TUSD – Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição

TUST – Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão

UHE – Usina Hidroelétrica

UTE – Usina Termelétrica

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>16</b>
1.1 PROBLEMA DE PESQUISA.....	18
1.2 JUSTIFICATIVA .....	19
1.3 OBJETIVOS .....	20
1.3.1 Objetivo geral .....	20
1.3.2 Objetivos específicos.....	20
1.4 METODOLOGIA.....	21
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO .....	22
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	<b>23</b>
2.1 ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL.....	23
<b>3 FUNCIONAMENTO E PRINCIPAIS DEFINIÇÕES DO MODELO ATUAL DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO</b> .....	<b>47</b>
3.1 AGENTES DO SETOR ELETROENERGÉTICO BRASILEIRO .....	47
3.2 AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO DE ENERGIA .....	50
3.2.1 Ambiente de Contratação Regulado (ACR).....	51
3.2.1.1 Estrutura tarifária .....	52
3.2.1.2 Modicidade tarifária .....	55
3.2.1.3 Bandeiras tarifárias.....	57
3.2.2 Ambiente de Contratação Livre (ACL).....	58
3.2.2.1 Estrutura tarifária .....	60
3.2.2.2 Preço de Liquidação de Diferenças (PLD).....	61
3.2.3 Tributos .....	62
<b>4 A CRISE HÍDRICA DE 2021</b> .....	<b>63</b>
4.1 IMPACTOS NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA .....	65
4.2 IMPACTOS NO TRANSPORTE DE ENERGIA.....	76
4.3 IMPACTOS PARA O CONSUMIDOR .....	77
4.3.1 MERCADO REGULADO .....	79
4.3.2 MERCADO LIVRE.....	80
4.4 IMPACTOS PARA A ECONOMIA .....	84
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>86</b>
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS .....	87
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>88</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica se tornou, com o passar dos anos, um fator muito importante e relevante para o desenvolvimento social e econômico da humanidade, sendo inimaginável para muitos, tentar viver sem a comodidade que esse recurso oferece. Segundo Goldemberg (1998) *apud* Carvalho (2019), o consumo de eletricidade mostra-se altamente relacionado a indicadores sociais, como as taxas de analfabetismo, fertilidade, mortalidade de vida ao nascer e mortalidade infantil, conseguindo impactar, até mesmo, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

É através da eletricidade que se realizam desde os mais simples atos, como o acender de luzes de um ambiente, até o funcionamento de uma grande indústria. Sendo que, a partir do desenvolvimento tecnológico e do investimento em pesquisas na área, este serviço deixou de ser um privilégio dos grandes centros urbanos e perpassou os desafios e barreiras logísticas, chegando hoje nos locais mais remotos e inóspitos, proporcionando, deste modo, uma melhora na qualidade de vida de seus usuários. No Brasil, em 2019, segundo a Pesquisa Nacional por Amostragem de Domicílios (PNAD), a população brasileira com acesso à energia elétrica representava 99,8% da população total (IBGE, 2019).

A obtenção de energia elétrica pode ser feita das mais diversas formas: pela força das águas (hidrelétricas), dos ventos (eólicas), da radiação solar (usinas solares), da fissão nuclear (usinas nucleares), etc. O Brasil, devido à grande disponibilidade de recursos hídricos em seu território e por ser um modo de obtenção de eletricidade mais barato do que algumas outras fontes, se especializou na obtenção de energia elétrica a partir da força das águas. Em sua história, as usinas hidrelétricas sempre tiveram papel de destaque, representando, durante o passar dos anos, porcentagens significativas na matriz elétrica nacional. Entretanto, com o passar dos anos, esse percentual hegemônico de geração veio se convertendo de uma matriz predominantemente hídrica, para uma matriz mais diversificada, advindo de um aumento gradativo no número de outras fontes geradoras de energia.

Embora, mesmo ocorrendo essa diversificação, fator este que deveria representar, de certa maneira, uma maior segurança elétrica ao país, o Brasil passou por momentos complicados relacionados a esse setor. Entre metade de 2001 e início de 2002, o Brasil passou por uma crise eletroenergética muito severa,

sendo este período lembrado por muitos, pelos apagões programados, e também pelas medidas impostas e recomendadas pelos órgãos competentes da época, como: reduções no fornecimento de iluminação pública, racionamento obrigatório nas indústrias, aos comércios e famílias, troca em massa de lâmpadas e equipamentos que representavam maior consumo, proibição de eventos noturnos, dentre outras medidas. Todas elas, com a finalidade de reduzir o consumo e evitar um colapso do sistema elétrico do país. Segundo o Balanço Energético Nacional de 2008, realizado pela EPE (2008), em 2001 as usinas hidrelétricas eram responsáveis por mais de 80% da produção de energia elétrica, ou seja, o país detinha uma significativa dependência de recursos hídricos.

Após essa crise, mudanças foram realizadas, a fim de conseguir fazer frente a futuras carências hídricas. As hidrelétricas continuaram como maiores provedoras de eletricidade, entretanto, os investimentos e incentivos, para com uma maior diversificação da matriz elétrica, foram realizados e se intensificaram com o passar dos anos. Mas mesmo mais diversificada, em 2021 devido à predominância hídrica na matriz elétrica, o país ainda ficou à mercê dos desfechos climáticos, resultando, deste modo, em mais um período conturbado e inseguro ao Brasil, efeito do pior período úmido<sup>1</sup> dos últimos 91 anos. Entretanto, devido a um maior número de termelétricas que em 2001 e 2002, o risco de apagões chegou a ser preocupante, mas perdeu forças assim que medidas começaram a ser estruturadas com o intuito de mitigar os impactos da crise hidrológica. Medidas estas, como o acionamento de termelétricas fora da ordem de mérito<sup>2</sup>, a criação de programas como o Programa de Incentivo à Redução Voluntária do Consumo de Energia Elétrica e do Programa de Incentivo a Redução Voluntária da Demanda de Energia Elétrica, a implantação da bandeira tarifária escassez hídrica, dentre outros (CNI, 2021, p. 11).

O modo de produção de energia elétrica através de hidrelétricas, passou por embates relacionados às regulamentações referentes aos seus reservatórios de água, sendo que a partir dos anos 1990 não se concebeu mais licenças para a construção de usinas com capacidade reservatória expressiva, resultando em um

---

<sup>1</sup> Período que compreende os meses de dezembro a abril, caracterizando-se por um maior volume de chuvas.

<sup>2</sup> Despacho térmico feito pelo ONS (Operador Nacional do Sistema) de forma centralizada, não obedecendo o critério do Custo Variável unitário (CVU).

grande número de usinas a fio d'água<sup>3</sup> ou com pouca capacidade de reserva (TANCREDI; ABBUD, 2013, p. 18). Isso fez com que o potencial hidrológico brasileiro não fosse totalmente explorado, deixando de lado, assim, a oportunidade da realização da estocagem de água que poderia ser a salvaguarda em eventuais instabilidades hídricas.

A predominância de geração hídrica, supracitado, traz consequências danosas, não somente a segurança, no que tange ao provimento de energia elétrica, mas também consequências financeiras, sem exceção, a todos os agentes. Isto, visto que a falta de chuva ou a chuva não ocorrida nos devidos lugares (onde se encontram os reservatórios destas usinas), ou ainda chuva insuficiente, faz acionar o “sinal de alerta” dos órgãos reguladores brasileiros, que irão, a fim de garantir eletricidade a todos e evitar as mazelas de um apagão<sup>4</sup>, assegurar-se da utilização dos mais diversos mecanismos para que o abastecimento elétrico não seja afetado, mesmo a maioria destes caminhos adotados significando uma reverberação financeira na sociedade, refletindo em toda a cadeia econômica do país.

## 1.1 PROBLEMA DE PEQUISA

A crise eletroenergética de 2021 impactou financeiramente, direta e/ou indiretamente, todos os brasileiros. Isto, pois, além de estar presente nas casas dos consumidores, a energia elétrica também se encontra em inúmeras atividades econômicas e nos mais diversos processos produtivos, e conseqüentemente se faz necessário o repasse deste custo aos consumidores em potencial de seus produtos.

Mesmo sendo notável a onerosidade e os seus impactos à população, o amplo debate acerca deste fenômeno ainda é baixo e pouco difundido. O artigo de Borges (2021), concentra seus esforços em analisar as origens e os resultados da crise de energia elétrica de 2021; Soares e Costa (2022), a partir de seu artigo, debruçam-se em identificar quais foram as estratégias adotadas pelo governo para mitigar os impactos das crises hídricas de 2001 e 2021 no setor elétrico brasileiro. Além de outros trabalhos que relacionam as crises hídricas à produtividade de

---

<sup>3</sup> São usinas que não dispõem de reservatório de água, ou o têm em dimensões menores do que poderiam ter.

<sup>4</sup> Corte do fornecimento de energia elétrica ou de um serviço semelhante que atinge uma vasta área geográfica.

energia, produtividade do agronegócio, em paralelo alguns reconhecem a necessidade de uma maior diversificação da matriz elétrica brasileira, com a finalidade de evitar novas crises. Assim, em vista do que foi explanado, verifica-se que há uma carência de estudos que evidenciem o impacto financeiro ao mercado de energia elétrica, decorrente da crise hídrica de 2021. Vindouro dessa exiguidade, o presente estudo tem como cerne exploratório, identificar como e porque o Brasil chegou a passar por essa crise, além de mostrar e analisar quais foram os impactos financeiros ao mercado de energia elétrica brasileiro, decorrentes da crise eletroenergética de 2021. A análise cerceasse aos consumidores dos dois tipos de mercado de contratação de energia existentes no Brasil: o Ambiente de Contratação Regulado (ACR) e o Ambiente de Contratação Livre (ACL), além de explorar as consequências aos geradores e distribuidores de energia.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

As evidências literárias endossam a importância da energia elétrica para os países como fator essencial para sua organização econômica e social, justificando a dissertação a respeito desse tema. É corroborante acrescentar que o potencial de crescimento de uma indústria, pode ser denotado a partir de uma demanda por energia elétrica crescente (BAHR, 2010, p. 15, *apud* SILVA, 2011). Ou seja, uma incerteza, falta ou até mesmo um aumento no preço da energia elétrica, tende a desencadear diversos impactos negativos, podendo ser fator incentivador à estagnação do potencial produtivo e até mesmo do desenvolvimento de uma nação. Segundo relatório *World Energy Outlook* de 2017, publicado pela *International Energy Agency* (IEA, 2017, p. 20), o suprimento de energia moderna, segura e acessível para todos os cidadãos, é central para a redução da pobreza e crescimento econômico.

No Brasil, segundo levantamento da Confederação Nacional das Indústrias (CNI, 2021, p.12), o impacto econômico decorrente da crise energética de 2021, traria como consequências: queda no PIB, redução dos empregos, redução do consumo das famílias, aumento da inflação e redução das exportações. Foi estimado pela mesma, que a consequência do aumento no preço da energia resultaria em uma queda de 8,2 bilhões de reais no PIB brasileiro de 2021, isso comparado a preços de 2020 em relação ao PIB que ocorreria sem o aumento no

preço da energia. A Confederação também ressalta, que haveria uma perda de cerca de 166 mil empregos decorrentes desse aumento, comparado à quantidade de pessoas que estariam ocupadas sem o aumento no preço da energia, além da redução de 7,0 bilhões de reais no consumo das famílias, a preços de 2020 (CNI, 2021, p.13). A partir disso, destaca-se a relevância do tema à sociedade, a fim de se tomar conhecimento sobre os efeitos negativos que uma crise eletroenergética traz a economia, proporcionando conteúdo para que ocorra a problematização e discussão sobre o assunto, para que se torne possível a realização de eventuais mudanças e melhorias que corroborem com o desenvolvimento desse setor.

### 1.3 OBJETIVOS

#### 1.3.1 Objetivo geral

Realizar uma revisão histórica a respeito da evolução do sistema elétrico brasileiro até o seu modelo atual, além de evidenciar como esse setor se comportou durante a crise eletroenergética de 2021.

#### 1.3.2 Objetivos específicos

- a) Revisar a história do setor elétrico brasileiro.
- b) Analisar como se deu o comportamento do mercado de energia elétrica durante a crise eletroenergética brasileira do ano de 2021, a partir de levantamentos bibliográficos e de dados do setor.

## 1.4 METODOLOGIA

Por se tratar de um estudo que através de pesquisas bibliográficas busca analisar e explorar determinado objeto a luz de um fenômeno em sua forma original, sem que ocorra a sua transmutação, este se caracteriza como sendo descritivo. De acordo com Gil (2017, p. 26) “As pesquisas descritivas têm como objetivo a descrição das características de determinada população ou fenômeno.”.

Em consonância com os objetivos, a presente pesquisa se delinea através de métodos mistos, ou seja, têm características qualitativas e quantitativas. Quantitativamente permeou-se desvendar um prognóstico a respeito dos impactos financeiros decorrentes da crise eletroenergética de 2021, em que dados são expostos, confrontados e comparados para que seja vislumbrado o quanto se impactou o mercado de energia elétrica brasileiro. Realizando-se isso, através de boletins disponibilizados por entidades presentes no SEB, como: Boletim de Monitoramento do Sistema Elétrico, Anuário Estatístico de Energia Elétrica, fornecidos pelo Ministério de Minas e Energia; Informe de Energia Elétrica da FGV; Boletim Energético Nacional, Anuário Estatístico de Energia, Plano Nacional de Energia, Plano Decenal de Energia, da EPE; além de relatórios da CCEE. Explorou-se nesses documentos, variáveis como: produção de energia por fonte, percentual de participação de cada fonte na matriz elétrica, custos referentes ao acionamento de usinas térmicas, energia armazenada, energia natural afluyente, variação do PLD, variação de encargos, etc. Para esta parte quantitativa, o ano de 2021 foi o foco da análise, utilizando-se de anos anteriores para as devidas comparações temporais.

Além disso, se fez necessário, a partir de pesquisas bibliográficas, haver uma explicação a luz de fatos históricos e atuais, dos motivadores desse fenômeno, para uma elucidação efetiva e eficiente. Para um levantamento histórico hábil, buscou-se, a partir de materiais já publicados, como: livros, revistas, jornais, artigos e trabalhos científicos; traçar uma linha do tempo da evolução da energia elétrica no Brasil, desde o seu primórdio, até os dias contemporâneos. Além de serem utilizadas para um levantamento histórico, a bibliografia também serviu como fonte de conhecimento para as devidas elucidações quanto as particularidades desse setor, proporcionando um delineio dos aspectos característicos deste, corroborando para com a construção e embasamento da pesquisa como um todo. Deste modo, é possível denotar, também, um caráter qualitativo ao referido trabalho.

## 1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Além desta introdução, que traz consigo o problema de pesquisa, a justificativa, a metodologia e os objetivos do presente trabalho, este também conta com mais quatro capítulos.

O segundo capítulo faz um resumo da história evolutiva do setor elétrico brasileiro, desde o primeiro uso da eletricidade em 1879, com a iluminação de uma estação de trem no Rio de Janeiro, até os dias atuais, com a crise eletroenergética de 2021.

Já o terceiro capítulo explicita como o setor elétrico brasileiro funciona atualmente, além de realizar um apanhado das principais definições desta estrutura setorial.

O quarto capítulo traz fatos a respeito da crise hídrica de 2021, evidenciando como esta crise impactou desde a geração de energia elétrica, os agentes de transmissão e distribuição, chegando até o consumidor final. Junto disso, ao finalizar o capítulo, realiza-se uma breve reflexão a respeito dos impactos decorrentes desta crise de energia elétrica, na economia do país,.

E o quinto e último capítulo, dedica-se às considerações finais e à recomendações de trabalhos futuros.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Ao longo da história o ser humano sempre necessitou e aprimorou as mais diversas fontes energéticas; com o intuito de suprir uma de suas necessidades primárias básicas, como o cozimento de alimentos, iluminação noturna e aquecimento, iniciou a utilização do fogo; através do armazenamento de energia dos animais, desenvolveu a agricultura e a pecuária. Ou seja, a energia sempre esteve em constante evolução ao modo que as necessidades humanas progrediam. Ao passo que os anseios pela otimização dos afazeres aumentavam e até mesmo com o intuito de proporcionar melhorias no conforto e bem-estar, as inovações e a expansão tecnológica de novas máquinas, sendo estas cada vez mais tecnicamente aprimoradas e complexas, fez com que novas formas de utilização de energia fossem desenvolvidas (FONSECA *et al.*, 1972 *apud* FARIAS; SELLITO, 2011).

A utilização de equipamentos que aproveitavam o potencial energético proveniente dos ventos e do vapor proporcionou o aparecimento de novos meios para a produção de energia. O carvão mineral, por exemplo, foi o primeiro combustível fóssil utilizado em larga escala, isto devido às máquinas a vapor terem sido as principais responsáveis pela utilização em massa desse combustível, sendo este um fato que marcou o início de uma nova era, consumado pela Revolução Industrial, pelo surgimento do automóvel e pela exploração de petróleo (FARIAS; SELLITO, 2011). Foi a partir do desenvolvimento da energia elétrica — uma fonte de energia secundária, advinda de fontes de energia primária — um dos principais fatores que transformou e proporcionou a expansão do uso final da energia, pois esta conseguia através de sua rede de distribuição, levar energia aos seus consumidores, mesmo os estando a longínquas distâncias de onde é realizada a sua produção (WALTER, 2010 *apud* FARIAS; SELLITO, 2011).

### 2.1 ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Pode-se dizer que a energia elétrica no Brasil teve início na última década do governo imperial brasileiro, servindo principalmente aos serviços de iluminação pública e particular. Em 1876, Dom Pedro II autoriza Tomas Alva Edison, após conhecer suas engenhosidades no campo da energia elétrica em uma visita à Exposição de Filadélfia, a desenvolver no território brasileiro aparelhos e processos

com a finalidade de utilizar a eletricidade na iluminação pública. Culminou-se assim, em 1879, na inauguração do sistema de iluminação interna da Estação Central da Estrada de Ferro Dom Pedro II (atual Central do Brasil), situada na cidade do Rio de Janeiro. Em seguida, no início da década de 1880, foi instalada a primeira iluminação externa pública do Brasil, concebido pela Diretoria Geral dos Telégrafos, no Jardim do Campo da Aclamação (atual Praça da República), localizado na cidade do Rio de Janeiro (CABRAL, 2000).

Em 1883 era inaugurado o primeiro sistema de iluminação pública, no município de Campos dos Goytacazes, alimentado pela primeira central elétrica<sup>5</sup> brasileira, a partir de uma termelétrica movida a lenha. Neste mesmo ano era iniciada as operações da primeira usina hidrelétrica de pequeno porte e da primeira linha de transmissão do país, no município de Diamantina, em Minas Gerais, tendo como finalidade a eletrificação de máquinas para a extração de cascalho em uma mina de diamantes (CABRAL, 2000).

Nos anos seguintes, passos foram dados em direção a diversificação da utilização e produção da energia elétrica. Porto Alegre, em 1887, tornou-se a primeira capital a ter um sistema de alimentação contínua de eletricidade, restrito a consumidores particulares. Em 1888, iniciava-se a operação da primeira usina hidrelétrica a fio d'água de grande porte, a usina de Marmelos, destinada especificamente para o atendimento de serviços públicos urbano, fato este dado como "marco zero" da história da energia elétrica no Brasil e na América Latina (SILVA, 2011). Destaca-se, nesse sentido, que:

O início da utilização da energia elétrica no Brasil foi limitado a alguns serviços públicos e à atividade fabril. Ao final de 1890, existiam apenas algumas empresas de energia elétrica que faziam a prestação de serviços públicos locais e empresas de energia para determinado fins fabris, que eram locais e independentes, o que demonstra a inexistência de qualquer campo organizacional. (GOMES; VIEIRA. 2009, p. 300).

Com a implantação da República, após o fim da Monarquia no Brasil em 1889, a Constituição de 1891 estabeleceu no país uma federação constituída por estados com ampla autonomia administrativa. Assim, foi no breve governo de Marechal Deodoro da Fonseca que se estabeleceu a competência das prefeituras

---

<sup>5</sup> Uma instalação industrial destinada à produção de eletricidade.

municipais na concessão de outorgas para prestação de serviços de eletricidade, com ênfase na distribuição. Além da instituição de plenos controles acerca do aproveitamento e a utilização de todos os recursos hídricos aos governos estaduais, dando-lhes amplos poderes para a negociação com suas empresas concessionárias (GOMES; VIEIRA, 2009).

Um ponto importante, que propiciou o desenvolvimento da incipiente indústria da época, foi a entrada de capital estrangeiro no país. A empresa Light, percebeu que a cidade de São Paulo, em 1890, já contava com uma cifra populacional de 65 mil habitantes, resultado da expansão do complexo exportador cafeeiro. Dessa forma, abriu-se margem para a empresa desenvolver nesta cidade suas principais atividades: o transporte coletivo e a geração e distribuição de energia elétrica. Logo, o grupo suprido de recursos técnicos e financeiros, sem muitas dificuldades, adquiriu e fundiu empresas nacionais do ramo de energia elétrica, aspirando crescimento no mercado, além de monopolizar serviços de gás, bondes e telefonia no Rio de Janeiro (CABRAL, 2000). Semelhante ao movimento que o grupo Light realizou em 1927, o grupo norte-americano Amforp adentra em territórios brasileiros, movido pelas grandes oportunidades e pela facilidade em realizar a compra de empresas nacionais que não tinham recursos para expansões. Os dois grupos se mantiveram sem disputas, já que a Light se concentrava mais no eixo Rio-São Paulo e a Amforp no interior paulista e em várias outras capitais do país (GOMES; VIEIRA, 2009).

É importante ressaltar, que mesmo apesar das dificuldades financeiras vividas pelo país no final do século XIX, o uso da energia elétrica se intensificou.

Entre 1883 e 1900, a capacidade instalada no Brasil multiplicou-se por 178, passando de 61 kW para 10.850 kW, dos quais 53% de origem hidráulica. Entre os anos de 1890 e 1900, houve a instalação de várias pequenas usinas, principalmente termelétricas, para atender á demanda da iluminação pública, da mineração, do beneficiamento de produtos agrícolas e do suprimento de indústrias têxteis e de serrarias. O Censo de 1920 informa que, em 1900, existiam no Brasil doze usinas com capacidade instalada superior a mil HP (0,7457 MW). (GOMES *et al.* 2002, p. 2).

A forte expansão urbana brasileira no início do século XX, provocou uma forte demanda por serviços públicos, dentre elas a energia elétrica. Assim, elevou-se substancialmente o investimento no desenvolvimento de usinas geradoras de energia a partir do potencial hidráulico, chegando a mais de 600% de ampliação da

capacidade instalada<sup>6</sup> no país, entre os anos de 1907 e 1919. Um fato importante nesta época foi a instalação de uma usina hidrelétrica fora do eixo Rio-São Paulo, no estado de Alagoas, a usina de Angiquinho, em 1903, por Delmiro Gouveia (GOMES et al., 2002).

Segundo Silva (2011, p. 25), a regulamentação do setor elétrico, embora houvesse diretrizes na Constituição de 1891, somente começou a se estabelecer no início do ano de 1903 com a Lei nº 1.145 de 31 de dezembro de 1903. Esta lei fixava as despesas gerais da República dos Estados Unidos do Brasil, para o exercício de 1904, sendo que em seu artigo 23 estabelecia que:

O Governo promoverá o aproveitamento da força hydraulica para transformação em energia electrica applicada a serviços federaes, podendo autorizar o emprego do excesso da força no desenvolvimento da lavoura, das industrias e outros quaesquer fins, e conceder favores ás empresas que se propuzerem a fazer esse serviço. Essas concessões serão livres, como determina a Constituição, de quaesquer onus estadoaes ou municipaes. (BRASIL, 1903).

Segundo Gomes et al. (2002, n.p.), esta lei era “bastante genérica” e se mostrou pouco eficaz, já que os estados e municípios ainda continuavam regulamentando e firmando contratos com as concessionárias de energia. Mas é enfático em dizer que: “Mesmo assim, pode-se interpretar que foi esse o germe da regulamentação federal da indústria de energia elétrica”.

As três primeiras décadas do século XX não tiveram muitos fatos que marcaram o setor de energia elétrica brasileiro, visto que a política econômica da época era voltada para a estabilidade monetária, o equilíbrio orçamentário do governo federal e a defesa dos interesses agroexportadores, em especial os do café. Com isso, não se via esforços deliberados com o intuito de promover o desenvolvimento industrial, mesmo assim, de forma não intencional, algumas unidades fabris surgiram. O modelo agroexportador foi colocado à prova a partir da crise de 1929<sup>7</sup> e da crise da superprodução de café<sup>8</sup>, que evidenciou a urgência em

---

<sup>6</sup> Em âmbito nacional, a capacidade instalada é a soma das potências máximas disponíveis, de todas as máquinas instaladas no país que geram energia elétrica num determinado instante.

<sup>7</sup> A Crise de 1929 foi um abalo econômico que teve início nos Estados Unidos logo após a quebra da Bolsa de Valores de Nova York (à qual a economia mundial estava integrada na época). No Brasil, a crise desvalorizou o preço do café, enfraqueceu a oligarquia que estava no poder e abriu espaço para a Revolução de 1930.

ocorrer uma redefinição da política econômica e do papel do Estado. Em seguimento, o Estado passou, de início, a manifestar maior poder sobre as regulamentações de serviços públicos, com o ideal de que um intervencionismo na esfera econômica surtiria efeito na construção de um modelo econômico que objetivasse a diversificação da estrutura produtiva. Esse ideal junto do intuito de frear a concentração massiva do mercado nas mãos dos grupos Light e Amforp, foi um ambiente favorável para que ocorresse um delineamento de medidas pioneiras na ordenação institucional das atividades de produção e distribuição de energia elétrica no Brasil (GOMES *et al.*, 2002).

Após a queda das oligarquias regionais no Brasil, decorrentes da Revolução de 1930<sup>9</sup>, a economia e a política ganham novos capítulos que influenciaram diretamente o setor eletroenergético brasileiro. Com a ascensão de Getúlio Dorneles Vargas ao poder, o Estado passou por uma modificação em torno de sua atuação, quando colocou os interesses nacionais acima dos interesses regionais, bem diferente de como era antes com as oligarquias (GOMES; VIEIRA, 2009). Vargas, ainda teve que lidar com um enorme desafio de uma economia fragilizada pela recente crise de 29, onde se via um país com seu principal bem exportador, o café, passando por uma crise gravíssima, além da desvalorização cambial e a elevação dos preços das exportações. Mesmo o Brasil transitando por momentos complicados, o que se viu foi uma manutenção dos níveis de emprego e de renda, decorrentes do subproduto da defesa dos interesses cafeeiros. Esses motivos fizeram com que a demanda interna se mantivesse, mas como a exportação e a importação de bens estavam comprometidas, a produção para o mercado interno era mais atrativa para os investimentos, resultando assim numa expansão da indústria nacional (SILVA, 2011).

---

<sup>8</sup> Os Estados Unidos eram o maior comprador de café brasileiro e com a crise de 1929, a importação deste produto diminuiu muito e os preços do café caíram. Para que não houvesse uma desvalorização excessiva, o governo brasileiro comprou e queimou toneladas de café, assim desta forma, diminuiu a oferta e conseguiu manter o preço do principal produto brasileiro da época (BONINI, 2002).

<sup>9</sup> “A Revolução de 1930 foi uma revolta armada organizada pelas oligarquias de Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Paraíba contra o governo vigente. Essa revolta ocorreu por insatisfações das três oligarquias citadas com o domínio excessivo dos paulistas sobre a política. Os levantes armados que ocorreram causaram o fim da Primeira República e o início da Era Vargas.” (SILVA, 2010).

Ao manter-se a procura interna com maior firmeza que a externa, o setor que produzia para o mercado interno passa a oferecer melhores oportunidades de inversão que o setor exportador. Cria-se, em consequência, uma situação praticamente nova na economia brasileira, que era a preponderância do setor ligado ao mercado interno no processo de formação de capital. [...] As atividades ligadas ao mercado interno não somente cresciam impulsionadas por seus maiores lucros, mas ainda recebiam novo impulso ao atrair capitais que se formavam ou desinvertiam no setor de exportação. (FURTADO, 2005, p. 205-206).

Essa industrialização, acompanhada do crescimento dos centros urbanos, foram os grandes responsáveis para que ocorresse o desenvolvimento do setor elétrico, pois advindo destes, que se constituiu a existência de uma demanda crescente por energia. Entretanto, a oferta ainda carecia de aspectos necessários, como: aumento da sua capacidade produtiva, a melhora na qualidade de distribuição e a sua regulação (SILVA, 2011). O marco da regulação do setor elétrico brasileiro, foi a partir da promulgação do Código de Águas (Decreto 24.643, 10 de julho de 1934), que centralizou nas mãos do governo federal a gestão do setor de águas e de energia elétrica. Estabelecendo a dissociação entre a propriedade do solo, e a propriedade das quedas d'água e de outras fontes de energia hidráulica, e definiu o regime das autorizações e concessões. Antes disso, o governo de Vargas através de decretos, retirou a competência dos municípios de autorizarem a exploração de energia hidráulica, extinguiu a cláusula ouro<sup>10</sup> e impediu quaisquer transações que envolvessem recursos naturais ou patrimônios estabelecidos, clarificando o projeto intervencionista do governo neste setor. A partir de então, a competência de legislar e outorgar concessões passa a ser da União, e com isso o Estado passa a controlar com mais facilidade as concessionárias e assim permitir a fixação de tarifas razoáveis, assegurar o serviço adequado e garantir a estabilidade financeira (GOMES *et al.*, 2002).

Todas as fontes de energia hidráulica existentes em águas públicas de uso comum e dominicais foram incorporadas ao patrimônio da nação como propriedade inalienável e imprescritível. O aproveitamento industrial das águas e da energia hidráulica, ainda que de propriedade privada, passou a depender da concessão assinada pelo Presidente da República, [...]. (CMEB, 2006, p. 111).

---

<sup>10</sup> Esta cláusula permitia às concessionárias corrigir suas tarifas pela depreciação da moeda. (GOMES; VIEIRA., 2009, p. 301)

É interessante destacar dois pontos que o Código de águas estabeleceu, em consonância com a nova política nacionalista adotada pelo governo da época. O primeiro ponto está contido nas Disposições Gerais do código, mais especificamente no artigo 195: “As autorizações ou concessões serão conferidas exclusivamente a brasileiros ou a empresas organizadas no Brasil.”, freando assim a participação de companhias estrangeiras no setor. O segundo ponto é que a exploração da energia elétrica proveniente dos recursos hídricos brasileiros e os serviços de transmissão e distribuição, poderiam ser permitidos a empresas privadas, entretanto, com o fim do contrato de concessão, o patrimônio da concessionária seria revertido ao poder concedente, o Estado (LANDI, 2006 *apud* SILVA, 2011).

As incertezas regulatórias geradas pelo Código de águas, que continham inspirações nacionalistas, provocaram uma hesitação das grandes companhias estrangeiras instaladas no Brasil, em realizar investimentos no setor. Assim, com a falta de investimentos e a restrição às importações de máquinas e equipamentos durante a Segunda Guerra Mundial, fez com que o ritmo de expansão da capacidade instalada do país se reduzisse, ficando oposto ao que se via do consumo, que estava em ritmo de crescimento (GOMES *et al.*, 2002). Decorrente deste cenário de falta de investimento privado e também de investimento estatal, o Brasil começou a apresentar dificuldades em suprir o abastecimento de energia elétrica. A partir deste problema, o governo federal se viu conduzido a criar em 1939 o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (CNAEE), que visou seguir duas direções: com o intuito de permitir a expansão das companhias e de seus parques geradores, renunciou a algumas exigências do Código de Águas; e por intermédio das tarifas, manter o controle econômico e financeiro das empresas (CORRÊA, 2005).

A pedido de Vargas, em 1942 uma missão técnica americana, conhecida como Missão Cooke<sup>11</sup>, se iniciou no Brasil com o objetivo de ajudar o país em seu planejamento da mobilização econômica. Um de seus apontamentos, como fator estrangulador para a expansão industrial, foi a deficiência do setor elétrico. O relatório final da missão destacava como necessidade especial a divisão do país em regiões autossuficientes em recursos energéticos, consoante às respectivas demandas de energia. Mas a atuação do Estado, segundo o relatório, deveria se

---

<sup>11</sup> Detinha esse nome devido à missão ser chefiada por Morris Cooke.

limitar ao reajustamento das leis e do sistema de fiscalização, além de ser o agente coordenador do programa racionalizador desse serviço. Além disso, também foi destacado o grande potencial hidráulico do país e a vantagem da opção hidrelétrica (CMEB, 2006). Os planos da missão não foram levados adiante pelo governo norte-americano, mas as recomendações foram consideradas na elaboração do Plano Nacional de Eletrificação de 1946, pelo governo brasileiro (GOMES *et al.*, 2002 *apud* SILVA, 2011).

Seguindo o ideal nacionalista defendido pelo governo de Vargas, em que o desenvolvimento do país deveria passar pela atuação de empresas estatais que explorassem recursos e áreas fundamentais da economia. O Estado deixa, a partir de 1945, a não somente contribuir regulando e fiscalizando o setor de energia elétrica, mas passa também a investir diretamente em sua produção. Firmando isto a partir do Decreto Lei nº. 8.031 de 3 de outubro de 1945 que consagrou a criação da Companhia Hidro Elétrica do São Francisco (CHESF), com sua principal função voltada ao aproveitamento dos recursos hídricos daquele rio e atender à demanda da região Nordeste (GOMES *et al.*, 2002).

A criação da Chesf representou, sem dúvida, o marco inaugural de um novo estágio no desenvolvimento do setor elétrico brasileiro. Além do envolvimento do Estado no campo da geração de eletricidade, o projeto da Chesf indicava a tendência à construção de usinas de grande porte e à dissociação entre a geração e a distribuição de energia elétrica. Com efeito, a expansão do parque elétrico brasileiro na década de 1950 obedeceria em larga medida ao modelo proposto pela Chesf: concentrar a produção em grandes usinas (Paulo Afonso foi dimensionada em 600 MW) e suprir de energia os sistemas distribuidores regionais a cargo dos governos estaduais. (CMEB, 2006, p. 129-130).

Após a Segunda Guerra Mundial, o Brasil passara por crises energéticas de grandes proporções, que ocasionaram sérios problemas a economia devido às políticas de racionamento adotadas. Com a deposição de Vargas em outubro de 1945, a partir do seguimento do caminho findado à redemocratização brasileira, com ampla maioria de votos elege-se Eurico Gaspar Dutra como presidente da República. Durante o governo de Dutra, a Constituição de 1946 eliminou os princípios da progressiva nacionalização dos recursos hídricos e minerais, estabelecidos na Constituição de 1934 e mantidos na Constituição de 1937. Cabe destacar a alteração referente as concessões e/ou autorizações que tornaram possível não somente a brasileiros o aproveitamento de recursos hídricos para a

produção de energia, mas também às sociedades organizadas no país, independente da nacionalidade de seus acionistas. Foi também no governo de Dutra que o Plano Salte<sup>12</sup>, em sua organização, destinava parte de seus recursos ao setor de eletricidade, se concentrando principalmente no aporte de capital à CHESF, e o restante seria para o auxílio a elaboração de um Plano Nacional de Eletrificação, além da eletrificação rural e para o desenvolvimento de indústrias de equipamentos elétricos. Entretanto, devido às inúmeras atribuições para com sua implementação, sobretudo a financeira, o plano foi praticamente abandonado em 1952 (CMEB, 2006).

Em 1951, após alguns anos como senador, Getúlio Vargas retorna ao cargo de Presidente do Brasil promovendo uma profunda revisão dos caminhos econômico-financeiros adotados pelo governo de Dutra. Com a acentuação da Guerra Fria, os Estados Unidos buscavam por países para ampliação da sua base aliada contra o comunismo, sendo o Brasil um destes. Para tanto, logo em 1951 criou-se uma Comissão Mista Brasil-EUA (CMBEU), cujo objetivo era analisar as necessidades de investimentos e os recursos advindos de bancos de fomento estrangeiro, para o desenvolvimento de projetos para a infraestrutura nacional. Foi a partir desta comissão, que em 1952 criou-se o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE), com suas atividades ligadas a administração técnica e financeira dos recursos do Fundo de Reparelhamento Econômico (FRE). Em junho de 1953, o governo norte-americano decide unilateralmente suspender as atividades da comissão, deixando o Brasil enfrentar as pertinentes questões desenvolvimentistas, sozinho. Assim sem obter sucesso em angariar recursos externos com a ajuda da CMBEU, Vargas encaminha ao Congresso Nacional vários projetos que visavam a reorganização da infraestrutura produtiva. Para a expansão do parque de geração brasileiro, o ex-presidente encaminhou os projetos de leis destinados à instituição do Imposto Único Sobre Energia Elétrica (IUEE), a criação do Fundo Federal de Eletrificação (FFE), a regulação da distribuição, a criação do Plano Nacional de Eletrificação (PNE) e a constituição de uma empresa *holding* das

---

<sup>12</sup> Foi um plano de investimentos governamentais, de caráter seletivo, que estabelecia prioridades para a aplicação dos recursos. A sigla se originou dos quatro grandes setores econômicos e sociais, que os recursos seriam aplicados: Saúde, Alimentos, Transporte, Energia. (TEIXEIRA, lb. 1996, p. 60)

empresas federais de energia elétrica, denominada de Empresa Mista Centrais Elétricas Brasileiras SA (Eletrobras) (SILVA, 2011).

Com a morte de Getúlio Vargas, em 1954, e transpassado o conturbado governo de Café Filho, Juscelino Kubitschek de Oliveira assume a presidência do Brasil em janeiro de 1956. O mandato de Juscelino foi marcado por um crescimento econômico acelerado, atingido uma taxa de crescimento real da economia em torno de 7% ao ano entre 1957 e 1961, fortemente influenciado pela expansão industrial do país. Sua política econômica desenvolvimentista baseava-se em um Plano de Metas cuja finalidade era acelerar o processo de acumulação, aumentando a produtividade dos investimentos existentes e aplicando novos investimentos em atividades produtivas. Este plano foi o responsável pela instalação de setores mais modernos na economia, como a indústria automobilística, a construção naval e a mecânica pesada, sendo a maioria controlada por capital estrangeiro (CMEB, 2006). Segundo Silva (2011, p. 47) o Plano de Metas estava calcado em cinco pilares estratégicos: energia, transporte, indústrias de base, alimentação e educação. Sendo o setor de energia, quem teve o foco principal do Plano, dedicando-se 43,4% dos investimentos totais para este setor, e desse total, 23,7% destinar-se-iam à eletricidade e os 19,7% restantes, às demais fontes de energia.

Dentro do plano e da estratégia eletroenergética, o Estado advindo de uma crescente demanda por energia — o Conselho de Desenvolvimento estipulava na época que a potência instalada deveria crescer, em média, a uma taxa anual de 10%, entre 1956 e 1965 (CABRAL, 2000, p. 146) — iniciou a construção de duas usinas hidrelétricas de grande porte: Furnas e Três Marias, sendo que Furnas se tornaria a segunda empresa geradora federal e a maior da época. Além disso, o governo também deu atenção às termelétricas e determinou a instalação de centrais geradoras de energia no Sul do país com o intuito de utilizar a produção excedente de carvão vapor (CMEB, 2006). Foi também durante o governo de JK que se criou em 22 de julho de 1960, o Ministério de Minas e Energia (MME), através da Lei n.º 3.782, com o objetivo de encabeçar e desenvolver pesquisas e estudos, e de realizar o despacho de todos os assuntos relativos à produção mineral e a de energia (CMEB, 2006).

A criação da empresa Eletrobras, encaminhada ao congresso por Getúlio Vargas, passou por muita resistência do empresariado da época, encabeçado principalmente pelo Sindicato das Indústrias de Energia Elétrica de São Paulo.

Devido a isso o seu trâmite foi lento e somente em abril de 1961, através da Lei n.º 3.890-A promulgada pelo então presidente da época, Jânio Quadros, que se autorizou a criação da empresa. Isto, a partir da forte expansão do poder estatal sob o setor de energia elétrica, da consolidação de empresas públicas de geração e da criação do MME, foram fatores fortemente decisivos para que se vencesse a resistência quanto a sua criação (CABRAL, 2000).

O período que se estende do término da Segunda Guerra Mundial (1945) à criação da Eletrobrás (1962)<sup>13</sup> registrou um grande incremento na capacidade instalada de energia elétrica no Brasil. Ao longo desses anos, o total quadruplicou, passando de 1.341.600 kW para 5.728.800 kW. Em termos percentuais, esse aumento representou uma taxa de crescimento médio de 8,9% ao ano, bem superior à observada entre 1930 e 1945, que ficou em 3,7% ao ano. [...] A crescente participação das empresas públicas, federais e estaduais, na geração e na transmissão de energia elétrica constituiu um elemento fundamental no processo de expansão do setor durante o período em questão. A intervenção do Estado, num momento em que a oferta de energia mostrava-se insuficiente para atender à demanda cada vez maior, foi responsável pela radical alteração no perfil do setor. (CMEB, 2006, p. 197).

Desde a renúncia de Jânio Quadros em agosto de 1961, o Brasil atravessou momentos conturbados dentro do campo político e econômico, motivando a derrubada de João Goulart, o então presidente, pelos militares. Assim, iniciou-se em abril de 1964 um ciclo de governos militares, caracterizado pelo autoritarismo e pela grande concentração de poderes nas mãos do Executivo federal (CABRAL, 2000). Verifica-se que, a partir de 1964 com as ações do governo na reestruturação e consolidação da estrutura básica da administração federal dos serviços de eletricidade, além da continuidade dos projetos de infraestruturas, foram fatores decisivos para que a Eletrobras se consolidasse e se expandisse, corroborando também para com o fortalecimento das empresas coligadas em suas áreas de concessão (LANDI, 2006).

Nesse período, o regime econômico-financeiro do setor de energia elétrica também passou por fortes alterações que impactaram na melhora da capacidade de financiamento do setor. Além disso, a submissão de elevadas tarifas aos consumidores e o aumento dos investimentos estrangeiros no setor, proporcionaram

---

<sup>13</sup> 11 de junho de 1962, a Eletrobrás foi instalada em sessão solene do Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica (Cnaee), organizada no Palácio Laranjeiras, no Rio de Janeiro, com a presença do presidente da República (CABRAL, 2000, p. 162).

um ambiente favorável à expansão da capacidade instalada de geração de energia elétrica, fazendo com que em um período de 10 anos essa capacidade se ampliasse em mais de 8.000 MW (SILVA, 2011).

TABELA 1 – SETOR ELÉTRICO: EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA E DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA (1963-1984)

Ano	Capacidade instalada (MW)			Consumo (GWh)		
	Total	Hidráulica	Térmica	Total	Industrial	Não Industrial
1963	6.355	4.479	1.876	22.618	11.555	11.063
1964	6.840	4.894	1.946	23.521	11.958	11.563
1965	7.411	5.391	2.020	24.268	12.108	12.160
1966	7.566	5.524	2.042	26.494	13.596	12.898
1967	8.042	5.787	2.255	27.988	13.861	14.127
1968	8.555	6.183	2.372	31.399	16.116	15.283
1969	10.262	7.857	2.405	34.201	17.266	16.935
1970	11.233	8.828	2.405	37.673	19.345	18.328
1971	12.670	10.244	2.426	42.487	22.094	20.393
1972	13.249	10.721	2.528	47.374	25.024	22.350
1973	15.354	12.495	2.859	52.842	28.532	24.310
1974	17.526	14.285	3.241	58.741	31.674	27.067
1975	19.056	16.150	2.906	66.013	35.616	30.397
1976	20.827	17.670	3.157	75.267	41.748	33.519
1977	22.491	19.293	3.198	83.989	46.526	37.463
1978	25.300	21.740	3.560	93.699	52.438	41.261
1979	27.970	24.265	3.705	104.825	58.791	46.034
1980	31.141	27.014	4.133	115.874	64.287	51.587
1981	35.734	31.452	4.282	119.710	64.303	55.407
1982	38.989	32.975	6.014	132.115	72.914	59.201
1983	39.584	33.464	6.120	141.415	77.150	64.265
1984	41.662	35.524	6.138	157.128	89.068	68.060

FONTE: SILVA (2011, p. 57-59)

A participação do Estado no setor foi fortemente ampliada nesse período de governantes militares, iniciando com a aquisição das empresas do grupo Amforp em 1964, e o fim dessa ampliação com a compra da *Light* em 1979. Corroborando com essa consolidação do poder, em 1968 cria-se a Eletrosul e em 1973 cria-se a Eletronorte, ambas geradoras estatais de energia elétrica, a primeira presente no sul e segunda, presente no norte do país. Também foi nesse período, mais especificamente em 1973, que Brasil e Paraguai assinam o Tratado de Itaipu com o intuito de construir uma usina binacional no rio Paraná, com 12.600 MW de potência. A construção de Itaipu e a criação de outras empresas estatais consolidaram ainda mais o poder da Eletrobras como agência de planejamento e financiamento do setor elétrico. (GOMES; VIEIRA, 2009).

No final de 1973, o Brasil começa a perder potência em seu crescimento econômico devido ao Primeiro Choque do Petróleo que comprometeu as importações deste combustível, resultando já no ano seguinte em uma balança comercial deficitária e em uma redução do crescimento do PIB. Decorrente disso, anuncia-se o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND), uma nova estratégia que consistia em um conjunto de projetos de investimentos públicos e privados nos setores de infraestrutura, bens de produção, energia e exportação, devendo ser implantados entre os anos de 1974 e 1979. Seguindo o planejamento, a Eletrobras ficou responsável por promover a política da indústria elétrica deste projeto, que consistia na expansão da capacidade instalada de geração dos 17.500 MW em 1974, para 30.000 MW ao final da década de 1980 (SILVA, 2011).

Durante o governo de Figueiredo (1979–1985), a acentuação da crise econômica e financeira decorrentes do II Choque do Petróleo (1979), provoca a ampliação do processo de descapitalização das empresas do setor de energia elétrica, fazendo com que o padrão de financiamento do setor deixasse de ser advindo de recursos próprios e passasse a ser, gradativamente, através da captação de recursos externos. Entre 1972 e 1976 a média de captação de recursos externos pelo setor correspondia em média a 4% do total captado, a partir de 1977 esse montante se amplia e chega ao patamar de 25% em 1980. Em 1984, 49,65% dos recursos financeiros direcionados ao setor de energia, era proveniente de financiamento em moeda estrangeira, direcionando assim, a partir desse novo perfil financeiro e do esgotamento dos mecanismos de crescimento da economia, o marco inicial de uma acentuada crise do setor de energia elétrica brasileiro (LANDI, 2006).

A partir da moratória declarada pelo México, em setembro de 1982, fez com que as instituições bancárias privadas internacionais deixassem de conceder empréstimos ao Brasil, exaurindo assim os mecanismos de captação de recursos externos, que serviam tanto para investimentos como para a rolagem das próprias dívidas (CMEB, 2006). Com isso os recursos setoriais, dois anos após, eram suficientes apenas para fazer frente ao pagamento dos serviços da dívida externa, obrigando a Eletrobras a adiar uma série de investimentos. Embora sem recursos para ampliação do parque produtivo, a capacidade instalada brasileira conseguiu suprir a demanda por energia elétrica da época, já que o país atravessava uma recessão econômica e pelo fato de poder contar com o incremento de mais de 9 mil

MW advindos da conclusão de vários empreendimentos de grande porte (CABRAL, 2000).

Com a saída de João Baptista de Oliveira Figueiredo em março de 1985, em meio a protestos, instabilidades políticas e econômicas, encerrasse o período de governos militares no Brasil e iniciasse a redemocratização. Sendo assim, em abril de 1985 inicia-se o governo presidencial de José Sarney<sup>14</sup>, uma presidência marcada pelo constante combate à inflação através de fracassados planos econômicos, como: o Plano Cruzado (1986), o Plano Bresser (1987) e o Plano Verão (1989) (SILVA, 2011). O setor de energia elétrica já vinha passando por conturbações e instabilidades, e isso piorou ainda mais a partir da promulgação da Constituição Federal de 1988, uma vez que se determinou a extinção do Imposto Único sobre Energia Elétrica (IUEE)<sup>15</sup> e o substituiu pelo ICMS, cujas alíquotas eram definidas pelos estados e não havia o repasse às concessionárias. Também foi motivo, a elevação de 6% para 40% da alíquota do Imposto de Renda (IR) das empresas de energia elétrica, fim do empréstimo compulsório a Eletrobras e a criação da tarifa de compensação financeira<sup>16</sup>. Todas essas modificações provocaram uma elevação dos custos operacionais das empresas de energia elétrica e o agravamento do quadro de escassez de recursos financeiros para investimentos no setor (CMEB, 2006). Além das insatisfações quanto as alterações feitas pela Constituição de 1988, as concessionárias estaduais começaram a questionar abertamente o modelo de gestão centralizada da Eletrobras, conduzindo a um cenário de tensão institucional. A partir desse cenário, tornava-se justificável e imprescindível a ampla reorganização do setor de energia elétrica brasileiro, que se iniciaria na década de 1990 (CMEB, 2006).

Com ascensão de Fernando Collor de Melo à presidência do Brasil, primeiro presidente eleito pelo voto direto desde 1960, a abertura do comércio exterior e a privatização das estatais passaram a ser o foco das políticas econômicas do país. A meta prioritária de Collor era pôr um fim a inflação, e para isso realizou uma série de mudanças, como: a reintrodução do cruzeiro como moeda nacional em substituição

---

<sup>14</sup> Tancredo Neves foi eleito presidente do Brasil pelo Colégio Eleitoral, entretanto, não foi empossado, já que morreu antes mesmo disso acontecer. Deixando assim, o cargo vago para o seu Vice, José Sarney.

<sup>15</sup> Arrecadação de recursos, através de imposto, destinados a investimentos no setor de energia elétrica.

<sup>16</sup> *Royalty* por área inundada, para estados e municípios atingidos por reservatórios de hidrelétricas.

ao cruzado novo, o congelamento de salários e preços por curto prazo, o confisco da poupança privada, a introdução do câmbio flutuante, etc. Mas também dentro desta nova política econômica, tinha o plano ambicioso de privatizações, conhecido como Plano Nacional de Desestatização (PND), em que inicialmente dentro da agenda do programa estavam as privatizações das empresas dos setores siderúrgicos, petroquímicos e de fertilizantes (CMEB, 2006).

Os planos de Collor conseguiram equilibrar as finanças públicas e expandir as reservas externas, conseguiu momentaneamente baixar a inflação, mas conseqüentemente provocou uma amarga recessão de 4,4% do PIB. A partir de um cenário de recessão e de uma crise inflacionária persistente, sobreveio uma crise política abalada por denúncias de corrupção no governo, que culminou com o seu afastamento do poder, em outubro de 1992, em decorrência da abertura do processo de impeachment, sendo substituído pelo seu vice-presidente Itamar Franco. A principal colaboração do governo de Itamar, foi a introdução do Plano Real em fevereiro de 1994, plano este que conseguiu confrontar e combater a inflação, conseguindo então obter a estabilidade econômica tão almejada (CMEB, 2006).

A agenda de privatizações das empresas estatais brasileiras somente chegou no setor de energia elétrica em junho de 1992, quando duas empresas controladas pela Eletrobras, Escelsa e Light, foram incluídas no PND, mas somente privatizadas, respectivamente, em 1995 e 1996. Logo no ano seguinte, 1993, inicia-se o processo de reestruturação do setor elétrico brasileiro com a promulgação da Lei 8.631/93, que instituía a diferenciação de tarifas para geração e distribuição de energia. Essa diferenciação tarifária inaugura o processo de desverticalização do setor eletroenergético, até então verticalizado por algumas grandes empresas do setor, que conseguiam controlar, simultaneamente, a geração, a transmissão e a distribuição de energia elétrica em território brasileiro (SILVA, 2011). Dentro desse processo de reestruturação, algumas medidas foram fundamentais, como: a criação do Sistema Nacional de Transmissão de Energia Elétrica (SINTREL), em 1993 pelo Decreto n.º 1.009/93; a publicação da portaria n.º 337 de abril de 1994, que definia os critérios para a formação de consórcios entre concessionárias e autoprodutores; e a Lei n.º 8.987/95 que definia o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos (LANDI, 2006). Para adequar o modelo institucional nos preceitos da reestruturação setorial, cria-se um órgão regulador com abrangência nacional,

intitulado Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) a partir da Lei 9.426/96. Essa lei também reordenou as áreas de negócio do setor em: produção de energia (geração); transporte em tensões mais altas (transmissão); transporte com o objetivo específico de atender os consumidores finais (distribuição); e a venda no varejo, medição e faturamento dos consumidores finais (comercialização) (LANDI, 2006).

Segundo Silva (2011, p. 84), o novo modelo, estabelecido pela reestruturação do sistema elétrico brasileiro, pois fim à “reserva geográfica de mercado”, uma vez que permitiu que todos os agentes, que fossem devidamente atendidos pelo sistema integrado nacional do setor, se relacionassem, mesmo estando em localizações diferentes. Também foi a partir dessa reestruturação, que as distribuidoras puderam comprar energia de geradoras presentes em diferentes regiões do país, além de também permitir que os grandes consumidores pudessem escolher seus supridores de energia. Esse ambiente livre de negociações, foi também regulamentado a partir da Lei 9.074/95, que ficou conhecido como “mercado livre de energia”.

Cabe destacar, que nos anos seguintes, mais especificamente em 1998, a partir da Lei n.º 9.648/98 institui-se o Mercado Atacadista de Energia (MAE), com o intuito de criar um ambiente com a finalidade de realizar todas as transações de compra e venda de energia ainda não contratadas, do sistema interligado. E junto também foi criado o Operador Nacional do Sistema (ONS), órgão encarregado de coordenar e controlar o sistema interligado de energia elétrica do Brasil, garantindo a programação, a operação, o planejamento operacional e o despacho de carga do sistema (CABRAL, 2000).

[...] com o RE-SEB<sup>17</sup>, a criação do MAE e a criação do mercado livre de energia, surgiu um novo tipo de agente no setor, além das tradicionais empresas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica: os comercializadores de energia. Esse novo tipo de agente surgiu para fomentar transações de compra e venda de energia, proporcionar liquidez ao mercado elétrico e atuar como facilitador entre os demais participantes do mercado (geradoras, consumidores livres, distribuidoras e outras comercializadoras. (SILVA, 2011, p. 84).

Enquanto o setor elétrico se reestruturava, Fernando Henrique Cardoso lidava com o crescimento econômico que se deteriorava, até então, pelos altos

---

<sup>17</sup> Novo modelo institucional do sistema elétrico brasileiro (SILVA, 2011, p. 78).

índices inflacionários da época. A partir de 1999, em seu segundo mandato presidencial, o governo de Fernando Henrique consegue melhorar a situação econômica do país, com o retorno de satisfatórias taxas de crescimento do PIB e a constância da inflação em patamares abaixo da casa dos dois dígitos. Entretanto, em 2001, esse ritmo de crescimento seria abalado por fatores externos: a crise da Argentina e o atentado de 11 de setembro nos EUA; e por fatores internos: a crise de energia elétrica. (SILVA, 2011).

Entre os anos de 1991 e 2000, a capacidade instalada brasileira, se encontrava em um momento de crescimento abaixo da demanda por eletricidade do país, ou seja, havia um déficit entre geração e consumo de energia. Mais precisamente, entre estes anos, a capacidade instalada detinha um crescimento de 3,3% ao ano, já o consumo crescia 4,1% ao ano. Assim, a partir de 1994, como uma maneira de suprir o consumo ascendente, os reservatórios das usinas hidrelétricas começaram a sofrer depleções gradativas, conduzindo-se a uma diminuição da confiabilidade do sistema de geração de energia elétrica brasileiro (SAUER; VIEIRA; KIRCHNER, 2001 *apud* SOARES; COSTA, 2022). Além disso, no ano de 2001, após o período chuvoso, os reservatórios da região Sudeste — região com a maior capacidade de armazenamento da época — apresentavam menos de 34% da sua capacidade total de armazenamento, uma quantidade insuficiente para atender a demanda esperada por energia elétrica do período seco (SAUER *et al.*, 2003 *apud* ALMEIDA *et al.*, 2022). Com o intuito de fazer frente a esse risco de não atendimento da demanda por eletricidade do país, o governo inicia a adoção de medidas emergenciais de contenção, que tinham como objetivo reduzir o consumo de energia elétrica de todos os setores da economia em 20%, caracterizando assim o racionamento (ALMEIDA, *et al.*, 2022). O racionamento foi amplamente adotado por grandes e pequenos consumidores, que atenderam às metas impostas e reduziram o seu consumo, economizando energia e mudando seus hábitos. Também contribuiu para com essa redução: os aumentos nas tarifas de energia elétrica, a redução de impostos sobre equipamentos com maior eficiência energética, além do aumento de impostos para equipamentos de menor eficiência (BARDELIN, 2004). Em julho de 2001, em meio à crise energética, foi apresentado ao presidente da República um relatório elaborado pela Cashee (Comissão de Análise do Sistema Hidrotérmico de Energia Elétrica), também conhecido como relatório Kelman, que mostrava os fatores determinantes da atual crise vivenciada.

Concluiu-se que o grande causador da crise, foram os atrasos nas obras de geração e transmissão, e à não implementação de novas usinas, essenciais para o equilíbrio da oferta e demanda de energia. Evidenciou-se, que somente a hidrologia, não seria suficientemente capaz de ser a causadora da crise, além de também destacar que o aumento do consumo de energia já estava dentro do previsto (CMEB, 2006).

Em janeiro de 2003, diante de uma euforia popular e um clima de tensão econômica, Luiz Inácio Lula da Silva toma posse como novo presidente do Brasil. Em seu início de mandato, tomou medidas para acalmar os ânimos do mercado e dos credores, corroborando para com uma queda da taxa cambial e do risco país, além também de propor uma reforma tributária e uma reforma da Previdência Social com o intuito de melhorar as finanças públicas. Consequentemente, em seus dois primeiros anos de mandato, o PIB brasileiro passara de uma redução em 2003 para um crescimento de 4,9% em 2004, além de provocar uma queda no índice inflacionário e a elevação do saldo em conta corrente (CMEB, 2006).

Junto das reformas econômicas, o setor elétrico brasileiro também passou por significativas reformas, já que ao assumir o governo, Lula ainda tinha que lidar com a crise de fornecimento de energia elétrica do país. Assim, interrompeu-se a implantação do RE-SEB, e determinou-se a realização de novos estudos para o setor, sendo que estes corroborariam com os anteriores já formulados. Estes estudos, foram claros em determinar que a incapacidade de atrair investimentos necessários e a elevação tarifária, foram algumas das principais causas para o esgotamento do modelo anterior. Advindo disso, em julho de 2003 foi apresentada a primeira versão da Proposta de Modelo Institucional do Setor Elétrico, destacando diversos objetivos a serem atingidos para o pleno funcionamento do sistema. Dentre os objetivos principais, estavam: a modicidade tarifária; a continuidade e qualidade do serviço; a universalização do serviço de energia elétrica; além da remuneração adequada dos investidores (SILVA, 2011).

Em 15 de março de 2004, a Lei 10.848 instituiu um novo modelo de governança, além de também instituir a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE), em substituição ao MAE. Junto, criou-se um novo órgão que ficaria responsável pela elaboração dos planos setoriais de expansão do setor elétrico, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), institui o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) e definiu os principais instrumentos que objetivariam a expansão da oferta de energia elétrica (SILVA, 2011).

QUADRO 1 – PRINCIPAIS INSTITUIÇÕES DO SEB E SUAS FUNÇÕES

<b>Agentes</b>	<b>Funções</b>
Conselho Nacional de Política Energética (CNPE)	Homologação da política energética, em articulação com as demais políticas públicas.
Ministério de Minas e Energia (MME)	Formulação de políticas para o setor energético; implementação dessas políticas energéticas; e exercício do poder concedente.
Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)	Mediação, regulação e fiscalização do funcionamento do sistema elétrico, envolvendo o cumprimento das normas do marco regulatório em geral e das obrigações dispostas nos atos de outorga (contratos de concessão, autorização ou permissão) dos serviços de geração transmissão e distribuição.
Empresa de Pesquisa Energética (EPE)	Execução dos estudos de planejamento energético.
Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE)	Contabilização e liquidação de diferenças contratuais no curto prazo; e administração dos contratos de compra de energia para atendimento aos consumidores regulados.
Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)	Operação integrada e centralizada do sistema elétrico interligado; e administração da contratação das instalações de transmissão.
Operador dos Sistemas Elétricos Isolados (OSI)	Coordenação da operação dos sistemas elétricos isolados.
Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE)	Monitoramento das condições de atendimento, no horizonte de cinco anos, com o objetivo de assegurar a implementação de providências com vistas a garantir a normalidade de suprimento de energia elétrica (coordenação do MME, com o apoio da EPE, CCEE, da ANEEL e do ONS).
Eletrobrás	Financiamento, em caráter suplementar, da expansão do setor elétrico; exercício da função de holding das empresas estatais federais; administração de encargos e fundos setoriais; comercialização da energia de Itaipu e de fontes alternativas contempladas pelo PROINFA; e Coordenação do OSI.

FONTE: LANDI (2006, p. 145)

Segundo Tomalsquim (2011),

O novo modelo se diferencia dos anteriores por visar, ao mesmo tempo, a três princípios alvos do serviço público de eletricidade, quais sejam: segurança no abastecimento, modicidade tarifária e universalização dos serviços de energia elétrica. Para isso, quatro grandes medidas foram tomadas: criação de contratações e conseqüente modificação do modo de contratação de energia por parte das distribuidoras, retomada do planejamento no setor, criação de programas efetivos de universalização e reorganização institucional (TOLMASQUIM, 2011, p. 22).

Ainda segundo Tomalsquim (2011), a partir do estabelecimento deste Novo Modelo, os seguintes aspectos do setor se alteraram: houve uma modificação na comercialização de energia no SÍN, com a criação do Ambiente de Contratação

Regulada (ACR) e do Ambiente de Contratação Livre (ACL); modificou instituições com a reorganização de suas competências; retomou os programas de universalização; e estabeleceu a segurança jurídica e a estabilidade regulatória. A partir dessas modificações, o Estado retomou seu papel como órgão presente na coordenação e planejamento do setor elétrico brasileiro, buscando reparar os equívocos adotados no modelo anterior, em que havia a ausência do planejamento setorial (WERNER, 2016).

Até o final do ano de 2005, o Sistema Interligado Nacional (SIN) contava com uma capacidade instalada de 84.176 MW, sendo que deste montante total somente as hidrelétricas correspondiam a 70.013 MW, representando 83,1% da capacidade total de geração. Em seguida, as termelétricas a gás natural representavam 9,7%, as centrais term nucleares 2,4%, usinas a óleo combustível 2%, usinas a carvão 1,6% e as termelétricas emergenciais a diesel 0,9% (CMEB, 2006, p. 675–676). Após o racionamento de energia, verificou-se uma queda no consumo de energia da classe residencial, passando dos 27,2% do consumo total em 2000, para 24,7% do consumo total em 2005; já a classe industrial teve um aumento no consumo, passando de 42,7%, em 2000, para 44,6% em 2005. Cabe destacar também, que a partir dos anos 2000 o consumo de energia elétrica no ambiente de contratação livre aumentou significativamente, totalizando em 2000 um consumo total de 2.784 GWh, para 69.848 GWh em 2005, representando 20,8% do mercado total de fornecimento (CMEB, 2006, p. 711–712).

Até a década de 1980 configurou-se no Brasil o monopólio estatal na geração de energia elétrica, predominantemente a partir de fontes hídricas e térmicas, esta complementar na matriz energética brasileira. A abertura setorial para a atuação de agentes privados, a partir da década de 1990, e a reforma do marco regulatório de 2004, promoveram a reconfiguração do setor elétrico, consolidando-se em um sistema híbrido com a participação de agentes públicos e privados, nacionais e estrangeiros (WERNER, 2016, p. 236).

Em janeiro de 2007, lança-se o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), através da lei n.º 11.578. Este plano tinha como objetivo criar condições macrossetoriais para o crescimento do país entre os anos de 2007–2010, a partir de três medidas: incentivar o crescimento econômico, aumentar o investimento público em infraestrutura e remover os obstáculos burocráticos, administrativos, normativos, jurídicos e legislativos ao crescimento (PÊGO E NETO, 2008 *apud* WERNER, 2016).

Do montante total investido pelo PAC, 54,5% seriam destinados ao setor de energia (petróleo, gás natural, energia elétrica e combustíveis renováveis), sendo os principais financiadores e credores do programa, os bancos públicos: Caixa Econômica Federal (CEF) e o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Até dezembro de 2010, os investimentos feitos através do PAC, totalizavam R\$ 619 bilhões de reais, e deste montante total o setor elétrico recebeu 5,5%, onde R\$ 26,7 bilhões de reais iriam para a geração de energia elétrica e R\$ 7 bilhões de reais para a sua transmissão. Em seguida, lançou-se o PAC 2 que abrangeria o período de 2011-2014 que, com um alcance de R\$ 1 trilhão de reais até o fim de 2014 em investimentos, conseguiu, além de outras conquistas, levar energia elétrica para mais de 2 milhões de pessoas que viviam no campo, aldeias indígenas, ribeirinhos, quilombolas, etc., e contribuir para a geração de energia elétrica, já que a partir deste programa, o parque gerador brasileiro conseguiu aumentar a sua capacidade produtiva em 15.908 MW (WERNER, 2016).

Nos anos de 2014 e 2015, a região sudeste do Brasil passou por uma crise hídrica severa advindo de baixas incidências de chuvas na região, refletindo diretamente na disponibilidade hídrica dos reservatórios. Essa escassez impactou, não somente, o abastecimento de água à população, como também influenciou a produção de energia, visto que as regiões Sudeste e Centro-Oeste concentravam e concentram os maiores reservatórios de água destinados à produção de energia elétrica do país (MARENGO, *et al.*, 2015). Essa queda nos níveis dos reservatórios, implicou na diminuição da geração de energia elétrica por meio de fontes hídricas, culminando no acionamento de usinas térmicas — com um custo maior de produção, objetivando o asseguramento do fornecimento de energia ao país. Em consequência disso, ocorreu-se uma desestruturação em cadeia dos fluxos econômicos das empresas do setor, já que esse aumento no custo de produção impactava todos os agentes. Para os geradores, a fim de cumprir com os seus contratos de fornecimento, precisou comprar energia dessas fontes mais caras, resultando em uma alteração em seus custos, que seriam repassados aos seus demandantes. Para os consumidores finais, ocorreu a implantação de um novo sistema que objetivava a arrecadação de recursos para o custeio à maior dessas usinas mais caras, chamado: bandeiras tarifárias (FALCÃO, 2019). O conceito de bandeiras tarifárias será tratado adiante em um capítulo à parte.

Em março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) anunciava que a Covid-19 — doença causada pelo vírus SARS-CoV-2 — seria caracterizada como sendo uma pandemia, isto, devido à rápida disseminação geográfica que a doença havia apresentado (EBC, 2020).

Essa pandemia impactou diretamente o cotidiano do mundo todo, visto que, diferente de outros surtos que a humanidade já havia passado, este requereu medidas de isolamento ao nível mundial. No Brasil, diante da situação pandêmica, o Congresso Nacional aprovou em março de 2020 o Decreto Legislativo n.º 6, que reconhecia o estado de calamidade pública no país, permitindo assim, a isenção do governo de cumprir a meta de saldo primário fiscal do ano. Além deste decreto, em maio de 2020 a Câmara dos Deputados e o Senado Federal promulgam, a partir da Proposta de Emenda à Constituição (PEC) n.º 10, o “Orçamento de Guerra” — regime extraordinário fiscal, financeiro e de contratações para o enfrentamento da pandemia de Covid-19 (VASCONSELOS; NOVAIS; CABRAL, 2021).

Para conter a disseminação do coronavírus, os estados e municípios adotaram medidas de distanciamento social, restringindo a circulação de pessoas e isolamento social, resultando no interrompimento de negócios e serviços não essenciais, consequentemente reduzindo drasticamente a demanda. Esta pandemia também provocou uma alteração na dinâmica do mercado de trabalho brasileiro, fazendo com que vagas de trabalho com carteira assinada fossem fechadas ou alterando os contratos de trabalho, reduzindo o salário e a jornada — respaldado pela Medida provisória 936 (LIMA NETO, *et al.*, 2022). A pandemia implicou em uma diminuição do consumo das famílias, em uma redução das exportações e perda nos investimentos tanto das empresas quanto das famílias.

Neste contexto, o perfil do balanço de energia elétrica no SIN se altera, demonstrando uma queda no consumo dos setores comercial, público e energético<sup>18</sup>, e um aumento no consumo residencial — ocasionado principalmente pelas políticas de distanciamento social e a adoção, por várias empresas, pela modalidade de trabalho *home office* — além de uma variação positiva nos setores agropecuários e de transportes. Diante da mudança do comportamento da carga<sup>19</sup>, que observará uma queda considerável a partir de março de 2020, solicitou-se uma

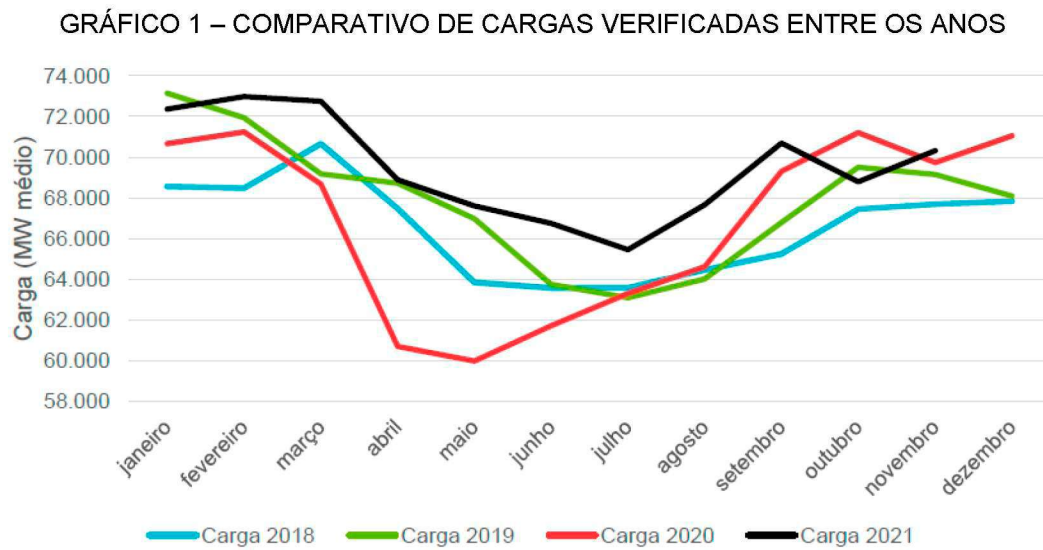
---

<sup>18</sup> O setor energético é relativo aos consumos primários, de transformação e secundários antes da entrega de energia ao consumidor final.

<sup>19</sup> Define a energia ativa consumida em um determinado período de tempo (ONS).

Revisão Extraordinária das previsões de carga para o Planejamento Anual da Operação Energética da ONS 2020–2024. Nesta revisão, estimou-se para baixo a carga prevista para o ano de 2020, verificando-se uma queda de 7% em todo SIN, entre a carga prevista para 2020 de 70.825 MWm e a subsequente revisão que estabeleceu uma carga de 65.866 MWm (ESTAVARE, 2022).

No Gráfico 1, é possível visualizar o comportamento das cargas verificadas em cada ano desde 2018 e os dados parciais de carga verificada durante o ano de 2021.



FONTE: ESTAVARE (2022, p. 37)

Observa-se que a partir de março ocorre uma queda brusca na carga verificada do ano de 2020, período este, marcado por imposições de *lockdowns*, visando conter a disseminação do vírus da Covid-19.

A Oferta Interna de Energias não renováveis em 2020, sofreu uma redução de 6,2% em comparação com o ano de 2019. Já a oferta de fontes renováveis teve um aumento de 2,5%, mesmo havendo uma pequena redução da oferta de energia proveniente de fontes hidráulicas. Destaca-se no ano de 2020, uma expansão significativa da Micro e Mini Geração Distribuída (MMGD), puxada pela geração solar que representou 90,4% da geração total deste segmento. Conclui-se, então, que as energias renováveis na conjuntura da pandemia da Covid-19, foram as fontes menos impactadas, com um grande destaque para a expansão da geração solar fotovoltaica (ESTAVARE, 2022).

Com a brusca queda da carga, as distribuidoras de energia tiveram uma alteração expressiva na expectativa de faturamento mensal, assim, com o intuito de diluir o reajuste nas tarifas de energia e injetar liquidez no setor, criou-se a partir do Decreto n.º 10.350 de 18 de maio de 2020, a Conta-Covid. Esta conta objetivou a tomada de empréstimo no montante total de R\$ 15,3 bilhões, que seriam repassados às concessionárias, para que estas não incluíssem integralmente em suas faturas de energia todas as despesas decorrentes do momento pandêmico, nos próximos reajustes. (ESTAVARE, 2022).

Seguindo a tendência, os agentes presentes no Mercado Livre de energia também tiveram uma queda de consumo a partir do mês de março de 2020. Neste sentido, Estavare (2022, p. 52–53) observa que:

De forma geral, consumidores no ambiente livre de contratação traçam estratégias de contratação a longo prazo, com certa antecedência ao período de suprimento, de modo a evitar a volatilidade do mercado de curto prazo. Dessa maneira, considerando as projeções de consumo da empresa, é possível ter certa previsibilidade de custos uma vez que os preços de contrato são fixos e devem sofrer apenas com reajuste inflacionário. Porém, a conjuntura da pandemia da Covid-19 compeliu o mercado a paradas ou reduções bruscas de consumo, promovendo uma subversão de expectativas de faturamento das empresas e expondo-as ao mercado de curto prazo.

Ou seja, durante o ápice da pandemia de Covid-19, a partir de políticas públicas que objetivavam a redução da contaminação, todos os setores da economia foram impactados de alguma maneira. Não diferindo para o setor de energia, que teve que lidar com as questões financeiras adversas se adaptando ao cenário, reformulando e criando mecanismos para que o setor permanecesse consolidado.

### 3 FUNCIONAMENTO E PRINCIPAIS DEFINIÇÕES DO MODELO ATUAL DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO

#### 3.1 AGENTES DO SETOR ELETROENERGÉTICO BRASILEIRO

Vale ressaltar, que o conceito de agentes utilizado nesse capítulo, distingue-se do adotado pela CCEE, já que a mesma utiliza do termo para definir quais são os *players* presentes somente no mercado livre de energia. Neste capítulo, o conceito será utilizado para falar dos agentes do setor elétrico como um todo, independentemente de seu ambiente de comercialização e/ou contratação de energia elétrica.

Dentro do setor elétrico brasileiro, ininterruptamente ocorre a interação entre quatro agentes: geração, transporte (transmissão e distribuição) e comercialização; que fazem com que a energia elétrica chegue e esteja disponível 24h por dia aos consumidores ligados ao SIN. Entretanto, para tanto, é verossímil que para o melhor entendimento do capítulo, é preciso que haja uma contextualização do que é o SIN e quais são as suas atribuições.

O SIN é um sistema hidro-termo-eólico de grande porte que objetiva a produção e transmissão de energia elétrica, cuja operação envolve modelos complexos de simulação que estão sob controle e coordenação do ONS, que, é regulado e fiscalizado pela ANEEL (ANA, 2022). Este sistema é composto por quatro subsistemas: Sul (S), Sudeste/Centro-Oeste (SE-CO), Nordeste (NE) e Norte (N), como observado na figura abaixo.

FIGURA 1 - DIVISÃO DOS SUBMERCADOS DE ENERGIA



FONTE: Mercado Livre de Energia (2021)

A interconexão dos sistemas elétricos, por meio da malha de transmissão, propicia a transferência de energia entre os subsistemas, permitindo a exploração da diversidade hidrológica das bacias, proporcionando um atendimento com mais segurança e economicidade ao mercado. Convém destacar o papel das usinas termelétricas dentro deste sistema, já que estas são despachadas em função das condições hidrológicas vigentes, permitindo que haja uma gestão eficiente dos estoques de água armazenada nos reservatórios, assegurando o atendimento futuro (ONS, 2022a).

Realizadas as explicações a respeito do SIN, cabe-se o retorno ao assunto principal do capítulo, os agentes do mercado de energia elétrica.

- i. **Agentes de geração:** a geração é o segmento da indústria de eletricidade responsável pela produção de energia elétrica e a sua injeção no sistema de transporte, com o intuito de suprir a demanda dos consumidores (ABRADEE, 2021). No Brasil a geração de energia é proveniente, principalmente, de usinas hidrelétricas de grande porte. Estas são suplementadas pelas usinas térmicas, como já citado, atuam complementando a geração das hidrelétricas em períodos de estiagem e em horários de pico<sup>20</sup> (ALMEIDA, 2021).

Esses agentes são organizados por classe, sendo estes:

<sup>20</sup> Também conhecido como horário de ponta, é um intervalo do dia em que o consumo de energia elétrica é muito mais alto do que em outros horários. Pode variar entre os estados e distribuidoras, mas geralmente é entre 18h e 21h.

- i.i. Concessionário do serviço público de geração: agente titular de concessão para exploração de ativo de geração a título de serviço público, outorgada pelo Poder Concedente;
  - i.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;
  - i.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.
- ii. **Agentes de transporte**: estes agentes podem ser divididos em transmissão e distribuição.
- ii.i Transmissão: estes agentes são detentores de concessão para o transporte de grandes quantidades de energia elétrica, entre os centros geradores até às subestações das distribuidoras ou à grandes consumidores ligados na rede básica. Estes o fazem através de grandes extensões de linhas, em tensão elétrica superior a 230 mil Volts.
  - ii.ii Distribuição: os agentes de distribuição é composto por: concessionárias, permissionárias e designadas. Estes agentes recebem a grande quantidade de energia dos agentes de transmissão, as convertem de alta para baixa tensão e a distribuem para os consumidores médios e pequenos. Além de converterem a tensão, também é escopo a manutenção da rede elétrica das cidades. Todos os distribuidores têm participação obrigatória no Ambiente de Contratação Regulado (ACR).

Tanto a transmissão quanto a distribuição, são segmentos considerados monopólios naturais, isto, devido a sua estrutura física tornar economicamente inviável a competição entre dois agentes em uma mesma área de concessão. Deste modo, adotou-se, no Brasil, o modelo de regulação de preços ou regulação por incentivos, inserindo-se no contexto de contratos de concessão, sendo estes regulados pela ANEEL (ABRADEE, 2021).

- iii. **Agentes de comercialização:** a comercialização de energia está relacionado com a reestruturação do setor elétrico em que se criou a figura do consumidor livre, sendo o seu papel muito mais voltado ao contexto econômico e institucional do que propriamente inerte ao processo físico de geração e transporte de energia (ABRADEE, 2021). Estes comercializadores trabalham, basicamente, transacionando compras de energia dos agentes geradores e vendendo para os consumidores livres/especiais. Atuam como uma espécie de mediador, buscando reduzir os chamados custos de transação, realizando o encontro eficiente entre os geradores e consumidores, procurando proporcionar as melhores condições para seus clientes (MAGALHÃES JÚNIOR, 2019).

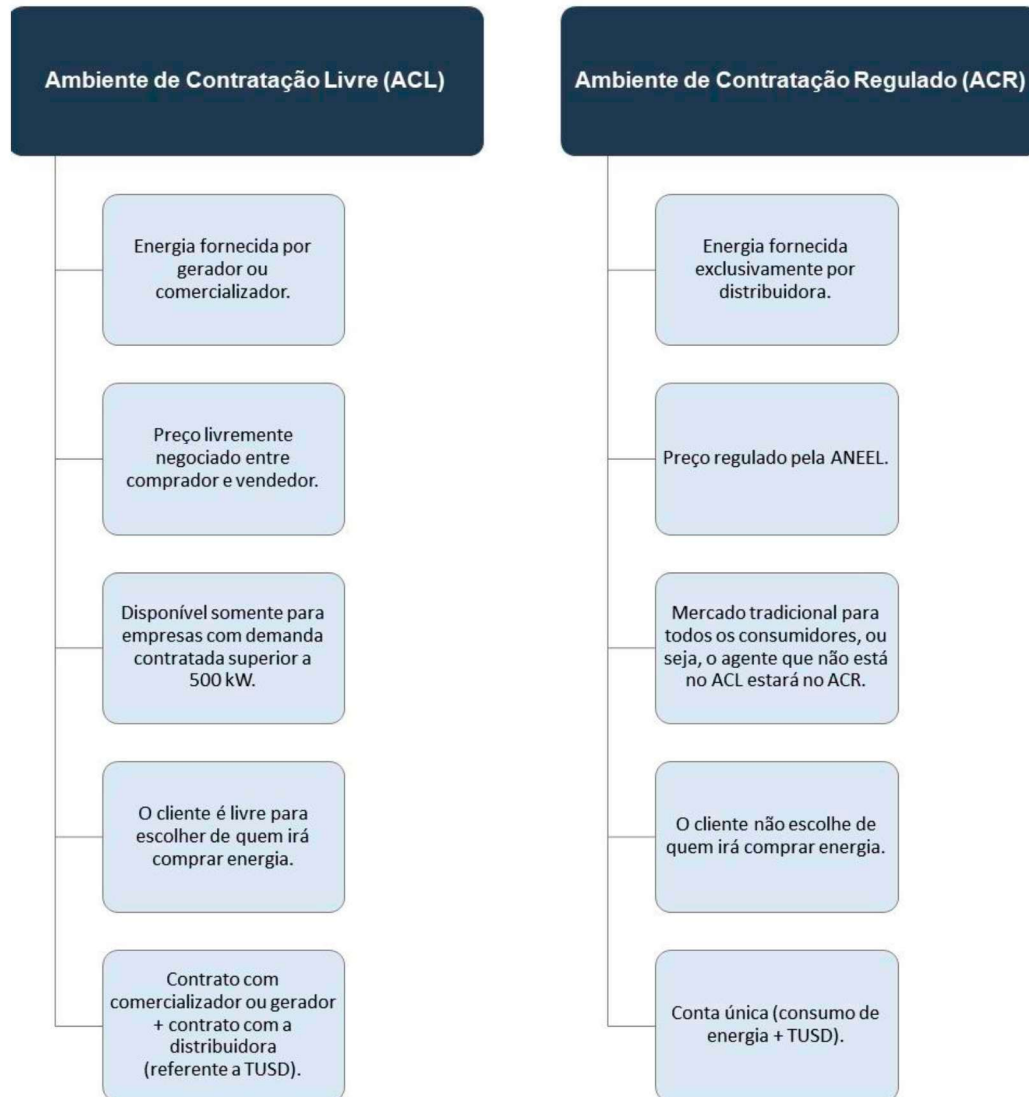
### 3.2 AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO DE ENERGIA

No Brasil, a comercialização (compra e venda) de energia elétrica pode ser realizada através de dois diferentes ambientes de contratação: o Ambiente de Contratação Livre (ACL) e o Ambiente de Contratação Regulado (ACR).

O Novo Modelo do Setor elétrico de 2004, foi o responsável por estabelecer a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e também por formalizar a criação desses dois ambientes de contratação, além de normatizá-los e definir os seus escopos.

A partir da figura 2 é possível verificar, resumidamente, quais são as principais diferenças entre os dois ambientes de contratação e suas principais características.

FIGURA 2 - AMBIENTES DE CONTRATAÇÃO DE ENERGIA



FONTE: Adaptado de MAGALHÃES JUNIOR (2019)

### 3.2.1 Ambiente de Contratação Regulado (ACR)

O Ambiente de Contratação Regulado, também conhecido como Mercado Regulado de Energia, é definido através do decreto Nº 5.163 de 2004, como sendo:

“[...] Segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica entre agentes vendedores e agentes de distribuição, precedidas de licitação, ressalvados os casos previstos em lei, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos;” (BRASIL, 2004).

Ou seja, neste mercado a compra e venda de energia elétrica é feita por leilões — realizados pela CCEE e delegado pela ANEEL, entre os agentes vendedores e os agentes de distribuição. Nestes leilões a quantidade de energia licitada depende da demanda submetida pelas distribuidoras ao Ministério de Minas e Energia. A ANEEL determinará qual será o valor máximo que a energia poderá ser comercializada no país, e os vencedores serão aqueles que conseguirem atingir a menor tarifa possível (ESFERA, 2020).

Os consumidores finais dessa energia, intitulados de consumidores cativos, abrangem todos os consumidores residenciais, a grande parte do comércio, pequenas indústrias e os consumidores rurais. Assim, a energia adquirida pelas distribuidoras, através dos leilões, será revendida respeitando condições reguladas, e os consumidores a pagarão por meio de tarifas (TUPY, 2018).

### 3.2.1.1 Estrutura tarifária

A tarifa de energia elétrica deve garantir o fornecimento de energia com qualidade e assegurar aos prestadores dos serviços, receitas suficientes para cobrir custos operacionais eficientes e remunerar investimentos necessários para expandir a capacidade e garantir o atendimento. (MME, 2016)

Cabe a ANEEL garantir aos consumidores o pagamento de uma tarifa justa e, simultaneamente, preservar a saúde econômico-financeira das concessionárias. A partir disso, com base em leis e regulamentos federais, a ANEEL define as tarifas de energia de cada concessionária, onde os valores arrecadados serão repassados às empresas de geração, transmissão e ao Governo Federal, além de garantir a remuneração das distribuidoras. (ANEEL, 2022a).

Os custos das distribuidoras são classificados em duas parcelas, sendo estas: a parcela A e a parcela B.

- **Parcela A:** representa os custos não gerenciáveis pela concessionária, tais como o custo com a compra de energia proveniente das geradoras, custos de conexão com sistema de transmissão, além dos encargos e tributos (TCU, 2014).
- **Parcela B:** representa os custos gerenciáveis pela própria distribuidora, a exemplo dos custos de capital, referentes à remuneração e

depreciação dos ativos e aos custos de operação e manutenção do sistema de distribuição (TCU, 2014).

FIGURA 3 - DISTRIBUIDORAS E SUAS RECEITAS



FONTE: ANEEL (2006)

A parcela A, como demonstrado pela figura 2, é composta por: compra de energia, Transmissão e Encargos setoriais. Esta parcela é determinada por leis e decretos, não recebendo nenhuma interferência por parte das distribuidoras. A seguir, detalhamento de cada um dos três itens.

- i. Compra de energia: como já evidenciado, a compra de energia elétrica é feita através de leilões realizados pela CCEE e delegados pela ANEEL, entre os agentes de geração e os agentes de distribuição, visando atender a demanda dos consumidores localizados nas mais diferentes áreas de concessão (MME, 2016).
- ii. Transmissão ou Custos de transporte: são custos relacionados ao transporte da energia elétrica desde os centros geradores até aos sistemas de distribuição, assim, esta receita remunerará todas as empresas que compõem a Rede Básica<sup>21</sup> (MME, 2016).

<sup>21</sup> É o conjunto de instalações de transmissão de energia elétrica do Sistema Interligado Nacional (SIN). Estas instalações são constituídas por: linhas de transmissão, subestações e demais equipamentos associados de tensão igual ou superior a 230 kV.

- iii. Encargos setoriais: são encargos que possuem objetivos pré-determinados, criados por leis e aprovados pelo Congresso Nacional, com o propósito de viabilizar a implantação de políticas públicas no setor elétrico brasileiro. Os encargos setoriais são compostos por 8 diferentes tipos de encargos, sendo que na parcela CDE encontram-se 9 subitens. O quadro a seguir apresentará esses encargos e quais são os seus objetivos (CNI, 2020).

QUADRO 2 - ENCARGOS SETORIAIS APLICADOS ÀS TÁRIFAS DE ENERGIA ELÉTRICA NO BRASIL

Encargo	Objetivo
<b>Conta de Desenvolvimento Energético (CDE)</b>	
Programa Luz para todos (PLPT)	Custeio parcial das metas de universalização do serviço público de distribuição de energia elétrica;
Tarifa Social de Energia Elétrica (TSEE)	Representa descontos nas tarifas de energia dos consumidores residenciais de baixa renda;
Carvão mineral nacional	Desconto para compra de carvão mineral nacional por parte das usinas termelétricas para aumentar a competitividade desse tipo de energia;
Conta de Consumo de Combustíveis (CCC)	Subsídio cruzado que permite reduzir a conta de luz dos consumidores dos sistemas isolados;
Fontes incentivadas	Descontos na Tarifa de Uso do Sistema de Transmissão (Tust) e na Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (Tusd) para pequenos empreendimentos hidrelétricos, eólicos, solar, biomassa e cogeração qualificada;
Cooperativas	Desconto para cooperativas de eletrificação rural;
Consumidores rurais, irrigantes e aquicultores	Desconto no fornecimento de energia para produtores Rurais;
Serviço público de água, esgoto e saneamento	Desconto sobre a tarifa de energia elétrica para os prestadores de serviços de saneamento;
Distribuidoras de pequeno porte	Descontos para agentes de distribuição de pequeno porte (< 700GWh/ano);
<b>Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (Proinfa)</b>	Encargo setorial cujo objetivo é arrecadar recursos necessários ao custeio da contratação das usinas a biomassa, eólicas e pequenas centrais hidrelétricas contratadas no âmbito do programa.
<b>Taxa de Fiscalização de Serviços de Energia Elétrica (TFSEE)</b>	Destinada a suportar as despesas da Aneel.
<b>Compensação Financeira pela Utilização de Recursos Hídricos (CFURH)</b>	Benefício econômico pago por todas as usinas hidroelétricas (exceto as pequenas centrais hidrelétricas) para a União, os estados e os municípios atingidos pelas barragens.
<b>Taxa do Operador Nacional do Sistema (ONS)</b>	Arrecada parte do orçamento necessário ao custeio das atividades do operador.

<b>Encargo</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Pesquisa e Desenvolvimento e Eficiência Energética (P&amp;D/EE)</b>	Encargo destinado ao financiamento da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e a atividades de P&D do setor elétrico (1% da receita líquida).
<b>Encargos de Serviços do Sistema (ESS)</b>	Encargo para cobrir despesas operacionais de rateio comum entre os agentes do Sistema Interligado Nacional (SIN).
<b>Encargo de Energia de Reserva (EER)</b>	Arrecada a receita necessária à cobertura da diferença entre a receita fixa das usinas contratadas como reserva do sistema e a receita obtida, ao liquidar toda a sua geração no mercado de curto prazo.

FONTE: Adaptado de CNI (2020)

A parcela B é composta por custos que as distribuidoras conseguem gerenciar, ou seja, dentro desta parcela entram itens, como: infraestrutura, recursos humanos, transporte, materiais e serviços; além de também conseguir auferir valor a remuneração do capital e depreciação (MAFRA, 2010).

Conforme o Instituto Acende Brasil (2020), apenas 18% do valor da tarifa de fornecimento cobrada dos consumidores corresponde à parcela B, enquanto os 82% restantes são compostos pela parcela A (ESTAVARE, 2022, p. 25).

### 3.2.1.2 Modicidade tarifária

No setor eletroenergético brasileiro, um dos papéis da ANEEL, como órgão regulador, é de: harmonizar a tensão existente entre os diversos grupos de interesse envolvidos. Ou seja, cabe-lhe assegurar a menor tarifa possível ao consumidor, assegurando que esse montante seja suficiente para incorporar razoáveis parcelas de lucro aos investidores, para que assim ocorra a continuidade na prestação do serviço e a implementação contínua de crescentes investimentos no setor (MENDES, 2010).

A aplicação de mecanismos reguladores na indústria de distribuição de energia elétrica é de fundamental importância para corrigir as falhas de mercado, oriundas da estrutura monopolista, com vistas ao alcance das mesmas condições ambientais proporcionadas pelos mercados no qual a concorrência prevalece, buscando essencialmente um nível de preços adequado e a qualidade na prestação do serviço. (ZACLIKEVISC, p. 18, 2014).

No mercado de energia elétrica, as indústrias de rede apresentam aspectos monopolistas, ou seja, quando as condições de concorrência não prevalecem, as empresas fixam seus preços acima dos custos marginais de produção, ocasionando perda de eficiência na alocação de recursos, causando custos aos consumidores (ZACLIKEVISC, 2014). Assim, o atual regime tarifário dos contratos de concessão de serviços públicos de distribuição de energia elétrica, assume o papel de garantir a eficiência e a qualidade na prestação dos serviços, sem deixar de atender o princípio da modicidade tarifária, conforme estabelece o art. 14 da Lei 9.427, de dezembro de 1996 (MENDES, 2010).

Gonçalves (2013), ressalta que o princípio da modicidade tarifária consagra-se como pressuposto de serviço adequado, ou seja, para que o serviço seja considerado adequado a tarifa cobrada, seja módica, garantindo o serviço acessível a todos os usuários. Este item, também, serve como instrumento concretizador do direito fundamental da proteção da dignidade da pessoa humana, assegurando o bem de todos, independentemente da situação econômica deste.

Conforme a necessidade da preservação do equilíbrio econômico-financeiro das concessionárias, além do zelo para com a continuidade na prestação de serviço essencial, os contratos de concessão estabelecem mecanismos para a sua alteração, sendo estes: reajuste tarifário anual, revisão tarifária periódica e revisão tarifária extraordinária (MENDES, 2010).

- **Reajuste tarifário anual:** ocorre anualmente, na data de “aniversário” do contrato de concessão. Objetiva-se repassar os custos não gerenciáveis e atualizar monetariamente os custos gerenciáveis.
- **Revisão tarifária periódica:** ocorre, em média, a cada quatro anos. Visa a preservação do equilíbrio econômico-financeiro da concessão, conforme as alterações nos custos de serviços.
- **Revisão tarifária extraordinária:** pode ocorrer a qualquer momento, independentemente de eventuais reajustes e revisões já ocorridas anteriormente. Somente ocorre se houver alterações significativas comprovadas nos custos da concessionária e/ou modificação de tributos e encargos posteriores à assinatura do contrato, quando comprovado o seu impacto sobre os custos da empresa.

Deste modo, o princípio da modicidade tarifária não está atido a somente estabelecer a menor tarifa possível, mas sim em estabelecer o menor valor tarifário capaz de assegurar o lucro ao concessionário, assegurando a continuidade eficiente dos serviços prestados. Além disso, este princípio também corrobora e acentua a nítida preocupação do Estado em assegurar a preservação das empresas garantindo-as rentabilidade, já que estas destinam-se a prestação de serviço público, cuja função social é de interesse mútuo e social (MENDES, 2010).

### 3.2.1.3 Bandeiras tarifárias

As Bandeiras Tarifárias entraram em vigor no ano de 2015, a partir do Decreto n.º 8.401, com a função de sinalizar aos consumidores os custos reais da geração de energia elétrica. Ou seja, esse sistema de Bandeiras tem como finalidade auxiliar as distribuidoras de energia elétrica a enfrentarem aumentos de custos não cobertos pelas tarifas autorizadas (GOUVÊA, FERNANDES, TELES, 2022). Segundo a ANEEL (2022b), as bandeiras dão transparência ao custo real da energia e permitem ao consumidor se programar e ter um consumo mais consciente.

O ONS (Operador Nacional do Sistema) realiza mensalmente o Programa Mensal de Operação (PMO), visando fornecer metas e diretrizes a serem seguidas pelos órgãos executivos da Programação Diária da Operação Eletroenergética e da Operação em Tempo Real. Um dos principais produtos do PMO é o despacho de geração das usinas termoeletricas, em específico o Custo Variável Unitário (CVU) da termoeletrica mais cara a ser despachada; sendo este o principal insumo para a definição da bandeira tarifária que vigorará em determinado mês (MORAES, 2018).

Segundo a EPE (2022), a matriz elétrica brasileira é composta 53,4% por fontes hidráulicas, resultando em uma dependência do país por fatores climatológicos. Assim, em períodos de cenários hidrológicos desfavoráveis, o acionamento de usinas térmicas, com o CVU mais elevado, se faz necessário, acarretando custos mais elevados para ocorrer essa geração. Deste modo, a incorporação da Bandeira Tarifária na conta de energia do consumidor, como cobrança de valor adicional à Tarifa de Energia (TE), entra como mecanismo imprescindível para que este custo adicional seja coberto por todos. É interessante ressaltar, que antes desse sistema ser adotado, os custos adicionais para a geração

de energia, eram todos suportados pelas concessionárias e somente repassados aos consumidores após a próxima revisão tarifária, que ocorre a cada doze meses.

As bandeiras tarifárias são definidas e caracterizadas por cores, que serão evidenciadas a partir do quadro abaixo.

QUADRO 3 - BANDEIRAS TARIFÁRIAS (VIGÊNCIA: JULHO DE 2022 A JUNHO DE 2023)

Bandeira	Condições de geração	Custo adicional
<b>Verde</b>	Favoráveis	Sem custo adicional
<b>Amarela</b>	Menos favoráveis	R\$ 1,874 a cada 100 kWh consumidos
<b>Vermelha (patamar 1)</b>	Desfavoráveis	R\$ 3,971 a cada 100 kWh consumidos
<b>Vermelha (patamar 2)</b>	Muito desfavoráveis	R\$ 9,492 a cada 100 kWh consumidos

FONTE: Adaptado de ANEEL (2022b)

Lembrando que as bandeiras tarifárias, estão somente condicionadas aos consumidores do ACR, os consumidores do ACL ficam isentos desta cobrança a partir deste mecanismo tarifário.

### 3.2.2 Ambiente de Contratação Livre (ACL)

O Ambiente de Contratação Livre, também conhecido como Mercado Livre de Energia, assim como o ACR é definido através do decreto N° 5.163 de 2004, como sendo:

[...] segmento do mercado no qual se realizam as operações de compra e venda de energia elétrica, objeto de contratos bilaterais livremente negociados, conforme regras e procedimentos de comercialização específicos. (BRASIL, 2004).

Segundo a ABRACEEL (2020), o ACL é um ambiente de negócios onde vendedores e compradores podem negociar energia elétrica voluntariamente, permitindo que os consumidores realizem suas contratações de energia diretamente com empresas geradoras e/ou comercializadoras, por meio de contratos bilaterais de compra e venda de energia devidamente registrados na CCEE. Ou seja, diferente do ACR, no ACL o consumidor tem o livre arbítrio de poder escolher quem será o

seu fornecedor de energia elétrica, além de poder negociar, conforme as suas necessidades, o preço, período de contratação, eventuais flexibilidades e demais condições. Com essas possibilidades de escolha, o consumidor tem maior controle e previsibilidades, não ficando exposto às oscilações de preços, reajustes tarifários do mercado cativo e de mudanças nas bandeiras tarifárias.

Para fazer parte do mercado livre, o consumidor precisa atender a alguns pré-requisitos, sendo que um destes principais requisitos é ter uma demanda contratada<sup>22</sup> superior a 500 kW. Mas mesmo assim, a partir da constatação deste montante contratado, este consumidor ainda será classificado como sendo: livre ou especial.

- **Especiais:** são consumidores que possuem demanda contratada igual ou superior a 500 kW e menor que 1.000 kW, independentemente do nível de tensão (BRASIL, 2019). Estes, somente poderão contratar energia proveniente de fontes especiais: usinas eólicas, solares, pequenas centrais hidrelétricas (PCHs) e usinas termoelétricas a biomassa. Essa energia incentivada garante ao consumidor, desconto de pelo menos 50% na tarifa de transporte da energia.
- **Livres:** consumidores que possuem demanda contratada igual ou superior a 1.000 kW, atendidos em qualquer tensão (BRASIL, 2019). Esse tipo de consumidor tem a liberdade de adquirir energia tanto de fontes incentivadas quanto de fontes convencionais: hidrelétricas e termelétricas que utilizam combustíveis fósseis. Entretanto, diferente da incentivada, o uso de energia convencional não concede desconto na tarifa de transporte da energia.

Caso a unidade consumidora não detenha o mínimo exigido de demanda contratada, esta poderá realizar a migração ao mercado livre através da comunhão de interesses com outras unidades consumidoras, para que se atinja o mínimo requerido de 500 kW de demanda contratada, para se tornar um consumidor especial (TUPY, 2018). Estas comunhões podem ser classificadas como sendo: de fato ou de direito.

---

<sup>22</sup> Segundo a ANEEL, demanda contratada é a “demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados em contrato.

- **Comunhão de interesses de fato:** ocorre quando há unidades consumidoras localizadas em áreas contíguas, ou seja, unidades que são vizinhas. Entretanto, estas unidades consumidoras não podem estar separadas por vias públicas (ENERGÊS, 2021).
- **Comunhão de interesses de direito:** consiste na união de unidades consumidoras de um mesmo grupo empresarial, ou seja, com a mesma raiz de CNPJ. Além disto, as unidades consumidoras precisam estar situadas no mesmo submercado (ENERGÊS, 2021).

### 3.2.2.1 Estrutura tarifária

Mensalmente, o agente consumidor presente no ACL irá arcar com três diferentes faturas:

- **Fatura de distribuição:** engloba os custos referentes ao uso dos sistemas de distribuição, através da aplicação da Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD).
- **Fatura CCEE:** a CCEE é um órgão e entidade sem fins lucrativos, assim, mensalmente cobra uma contribuição associativa de seus agentes associados para custear as suas atividades.
- **Fatura de energia:** valor a ser pago mensalmente ao fornecedor de energia, referente a energia consumida (respeitando cláusulas e condições contratuais estabelecidas entre as partes).

Segundo Braga Filho (2020), os encargos do Ambiente de Contratação Livre, serão os mesmo do Ambiente de Contratação Regulado, ocorrendo uma pequena diferenciação. Todos os encargos descritos no QUADRO 2, com exceção dos Encargos de Serviços do Sistema (ESS) e dos Encargos de Energia de Reserva (EER), serão devidamente recolhidos pelas distribuidoras locais através da fatura de distribuição, já o ESS e o EER serão pagos pelo próprio consumidor livre a CCEE, pelo processo mensal de liquidação financeira<sup>23</sup>.

---

<sup>23</sup> Segundo a CCEE, a liquidação financeira é realizada mensalmente pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) e consiste no pagamento e recebimento dos débitos e créditos apurados na contabilização. As operações são contabilizadas e liquidadas de forma multilateral, não havendo indicação de parte e contraparte.

### 3.2.2.2 Preço de Liquidação de Diferenças (PLD)

É considerado o preço base da comercialização de energia elétrica e consegue influenciar nas atividades de todos os participantes da indústria de eletricidade, tanto no curto<sup>24</sup> quanto no longo prazo (BRAGA FILHO, 2020, p. 34).

Segundo a CCEE, o PLD é um cálculo realizado diariamente por ela, por modelos computacionais (Newave, Decomp e Dessem), tendo como base o Custo Marginal de Operação (CMO)<sup>25</sup>. Este cálculo determina os valores de toda a energia elétrica que foi produzida, mas não foi contratada pelos agentes do mercado. Assim, como a maior parte da energia brasileira é gerada por fontes hídricas, o cálculo considera o benefício presente do uso da água e o benefício futuro de seu armazenamento, e da economia que essa reserva proporcionará em combustíveis das usinas termelétricas.

Do ponto de vista imediato, usar toda a energia hidrelétrica disponível em cada período é mais econômico, porque reduz os custos de combustível. Por outro lado, essa estratégia aumenta os riscos de déficits futuros. O que evita essa ameaça para o fornecimento é justamente controlar o uso da energia hidrelétrica, mantendo o nível dos reservatórios elevados. Porém, nesse caso, pode ser preciso utilizar mais geração térmica, o que provoca um aumento nos custos operacionais. O cálculo do PLD resolve esse dilema levando em consideração fatores como condições hidrológicas, preços de combustível, disponibilidade de equipamentos de geração e transmissão, expectativa de geração de usinas não despachada centralizadamente, demanda de energia, custo de déficit e na entrada de novos projetos. O modelo determina a precificação ideal para o momento, definindo a geração hidráulica e a geração térmica para todos os submercados. (CCEE).

Resumindo, o PLD visa equilibrar todo o setor elétrico, servindo como balizador de todas as negociações que envolvem energia. Ele é limitado por um preço mínimo e máximo, estabelecido anualmente pela ANEEL. Considera-se para o seu cálculo, diferentes fatores tais como, volume de produção das usinas hidrelétricas, condições climáticas (quanto mais chuva, maior a quantidade de água tanto para a produção e/ou quanto para o armazenamento), demanda de energia

---

<sup>24</sup> Refere-se às operações ocorridas durante o faturamento dos consumidores nos primeiros dias úteis de cada mês, referentes ao consumo do mês anterior. Desta forma, realiza-se um balanço energético dos montantes de modo a garantir que toda energia esteja lastreada em um contrato (ESTAVARE, 2022, p. 20).

<sup>25</sup> Corresponde ao custo para se produzir o próximo MWh que o sistema necessita, sendo estabelecido para cada submercado, semana e período de comercialização.

pelos consumidores, preço de combustível para o acionamento de usinas termelétricas, custo de déficit, e relação entre entrada de novos projetos e disponibilidade de geração e transmissão de energia (ESFERA, 2021).

### 3.2.3 Tributos

Tanto para o Ambiente de Contratação Regulado quanto para o Ambiente de Contratação Livre, incide-se sobre esses mercados, cobranças de tributos Federais, Estaduais e Municipais nas contas de energia. Dentre eles estão: Imposto Sobre a Circulação de Mercadorias (ICMS), Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (COFINS), Programa de Integração Social (PIS) e a Contribuição para o Custeio do Serviço de Iluminação Pública (CIP). As distribuidoras realizam o recolhimento de todos esses valores, dos agentes consumidores, e repassam às autoridades competentes.

## 4 A CRISE HÍDRICA DE 2021

Ao longo dos últimos anos, a precipitação observada em algumas das principais bacias hidrográficas integrantes do SIN se mostraram significativamente abaixo da média histórica. As vazões afluentes das usinas localizadas em algumas bacias que compõem o SIN, também têm se situado abaixo da média, causando um contexto hidrológico desconfortável e preocupante. Diante deste contexto, o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), autorizou o ONS a despachar geração termelétrica fora da ordem de mérito e a importar energia sem substituição da Argentina e do Uruguai. Além disso, também foram flexibilizadas um conjunto de restrições operativas, que se tornaram importantes para a preservação das condições de armazenamento do SIN (ONS, 2021).

Até 2020, a fonte hidráulica representava, na média do ano, mais de 60% da oferta total de eletricidade da matriz elétrica do Brasil, esta participação, advindo da crise hídrica, apresentou uma queda e passou a representar aproximadamente 53% da matriz (EPE, 2022). Mesmo com essa queda, mais da metade da produção de energia elétrica ainda depende da pluviosidade para garantir a segurança do sistema, tanto para produzir imediatamente a eletricidade e/ou quanto para armazenar e garantir abastecimento em períodos que historicamente deveriam ser menos chuvosos.

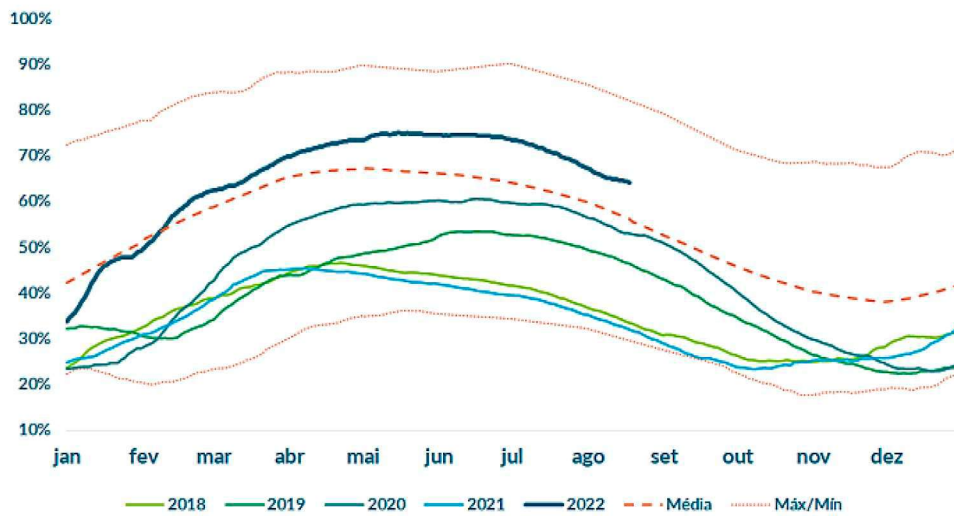
As incertezas climáticas, com especial destaque aos desequilíbrios nos regimes de chuvas, potencializam os riscos ao sistema, uma vez que comprometem diretamente o trabalho de planejamento energético do país. Desde quando o Brasil optou por explorar o seu potencial hidráulico para a produção de energia elétrica, a Energia Natural Afluente (ENA)<sup>26</sup> e a Energia Armazenada (EAR) se tornaram índices indispensáveis para o setor de eletricidade. Tanto para o monitoramento e realização de estudos, quanto para a operação e formação de preços. Junto de outros índices, a ENA e a EAR fornecem dados de entrada para os modelos computacionais Newave, Decomp e Dessem, que traçam as metas de geração hidráulica e térmica para o mês e suas respectivas semanas operativas (BOSA; LORETO, 2015, p. 41).

O gráfico 2

---

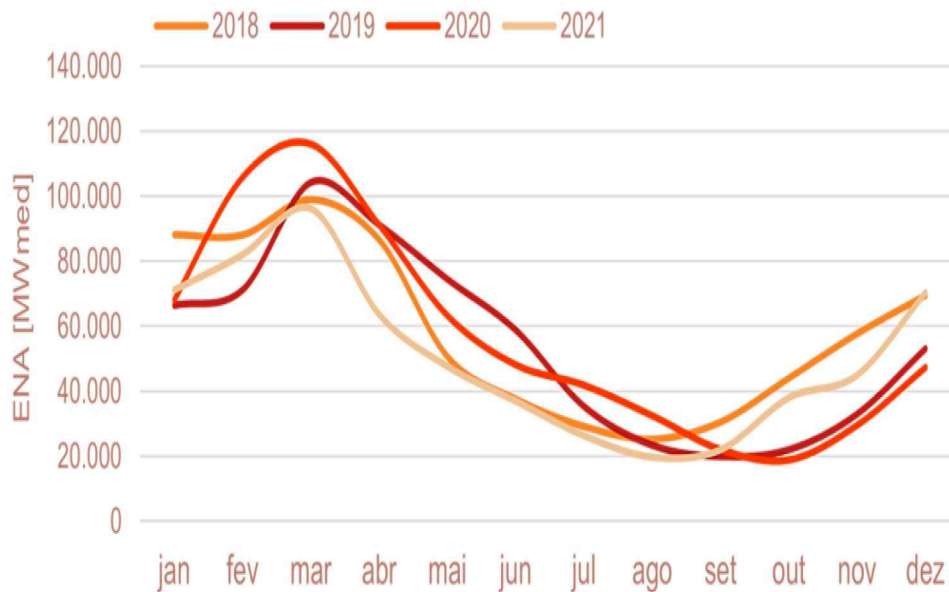
<sup>26</sup> É a quantidade de água recebida por uma usina hidrelétrica que pode ser transformada em energia

GRÁFICO 2 - ARMAZENAMENTO MÉDIO HISTÓRICO DOS RESERVATÓRIOS



FONTE: ONS (2022) *apud* CAMERGE (2022)

GRÁFICO 3 - ENERGIA NATURAL AFLUENTE



FONTE: MERCURIO (2022)

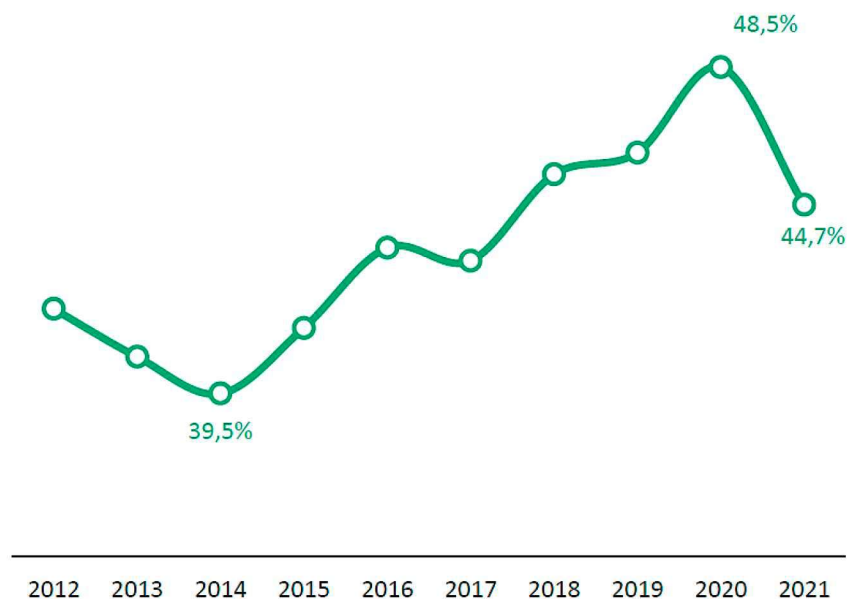
Nos gráficos anteriores é possível ver que, tanto a EAR quanto a ENA, no ano de 2021, se mostraram significativamente aquém do que se esperava, sendo a energia armazenada o índice que melhor evidencia a difícil situação que o setor elétrico brasileiro passou no ano de 2021. Estes fatores foram determinantes para que a geração de energia fosse impactada, reverberando financeiramente no mercado de energia elétrica.

#### 4.1 IMPACTOS NA GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

Como já evidenciado, o Brasil possui uma matriz elétrica baseada principalmente em geração de eletricidade a partir de fontes hídricas, mas com o passar dos anos expandiu a participação das usinas termelétricas. Deste modo, durante a crise hídrica de 2021, diferente da crise de 2001, o Brasil teve a seu dispor uma matriz mais estruturada e com uma maior diversificação de fontes, contando com um parque gerador térmico maior, suficientemente capaz de proporcionar ao setor um “conforto” para enfrentar a crise hídrica mais severa de todo o histórico.

Observou-se no Brasil, em 2021, uma queda da oferta de energia a partir de fontes renováveis, puxada principalmente pela queda na oferta de energia hidráulica. O acionamento de usinas térmicas corroborou para que essa variação entre renováveis e não-renováveis se intensificasse, como mostrado abaixo. Vale ressaltar que, a matriz energética é inerente às fontes de energia disponíveis em um país, região ou estado, que vão desde os mais diversos combustíveis utilizados para o funcionamento dos automóveis, até ao gás empregado para a cocção de alimentos. O intuito da utilização destas informações neste capítulo, é demonstrar a magnitude da fonte hidráulica para com a produção de energia elétrica, suficiente até mesmo para interferir no quadro geral das ofertas de energias do país.

GRÁFICO 4 - PARTICPAÇÃO DE ENERGIAS RENOÁVEIS NA MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA

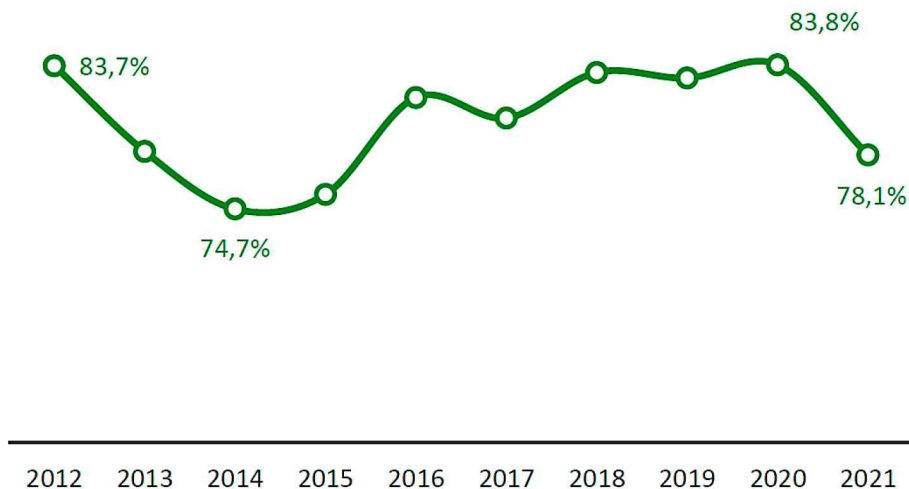


FONTE: EPE (2022)

Com a queda na produção de eletricidade a partir de fontes hídricas e com o acionamento de usinas termelétricas, as fontes não-renováveis tiveram um aumento de participação na matriz energética no montante de 3,8%, passando dos 51,5% em 2020, para 55,3% em 2021. Faz-se necessário observar que, há uma redução na participação das fontes renováveis de 2012 a 2014, consequência também de uma queda na oferta hidráulica que se reverteu para uma trajetória de crescimento a partir de 2015, reforçando ainda mais o quão expressivo é a presença da fonte hidráulica para a produção de energia no Brasil (EPE, 2022).

Quando analisamos a participação de renováveis na matriz elétrica, percebemos ainda mais saliente a queda mencionada anteriormente na matriz energética. Como pode ser observado no gráfico a seguir, as fontes renováveis caíram de 83,8% para 78,1%, representando uma redução de 5,7%, como demonstra o gráfico 5.

GRÁFICO 5 - PARTICIPAÇÃO DE ENERGIAS RENOÁVEIS NA MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA



FONTE: EPE (2022)

Entre 2020 e 2021, como pode ser verificado abaixo, a variação na geração de energia elétrica, a partir de hidrelétricas, apresentou uma redução de 8,5% de produção, resultando em uma queda de 33.563 GWh. Oposto a isso, a geração de eletricidade por termelétricas, a partir de derivados de petróleo, denotou um aumento de 92,3%; a partir de carvão vapor, uma elevação de 47,2%; e por gás natural, elevação de 46,2%. Juntas, essas fontes representaram uma variação positiva de 41.430 GWh na disponibilização de energia elétrica ao sistema.

TABELA 2 - MONTANTES GERADOS EM 2020 E 2021 (GWh) E RESPECTIVAS VARIAÇÕES

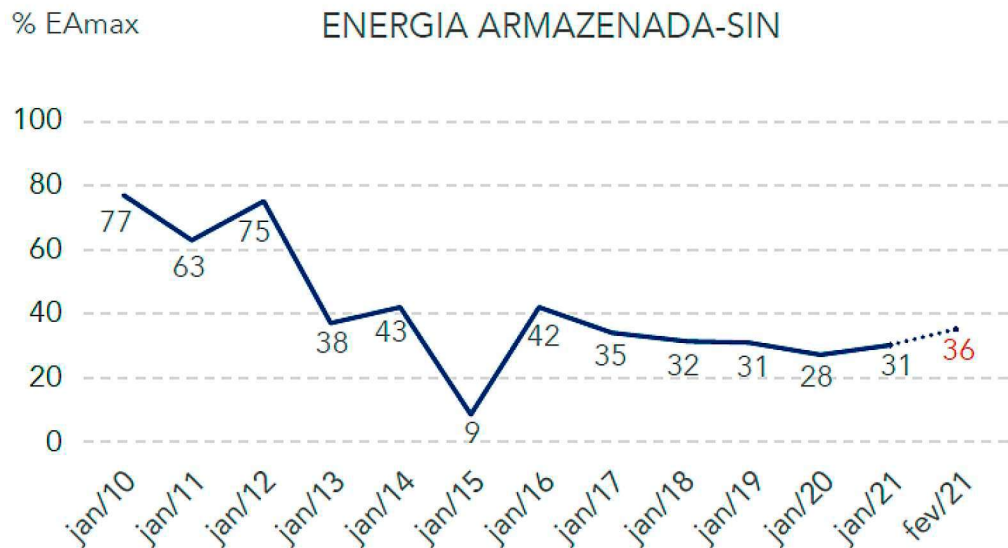
Fonte	2020	2021	$\Delta$ 21/20
Hidrelétrica	396.381	362.818	-8,5%
Gás Natural	59.480	86.957	46,2%
Eólica	57.051	72.286	26,7%
Biomassa <sup>2</sup>	56.168	52.416	-6,7%
Nuclear	14.053	14.705	4,6%
Carvão Vapor	11.946	17.585	47,2%
Derivados do Petróleo <sup>3</sup>	9.013	17.327	92,3%
Solar Fotovoltaica	10.748	16.752	55,9%
Outras <sup>4</sup>	13.925	15.263	9,6%
Geração Total	628.764	656.109	4,3%

FONTE: EPE (2022)

Logo no início do ano de 2021, a partir de um cenário hídrico preocupante, o Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) já avaliava as condições adversas para o suprimento eletroenergético ao SIN. Desta forma, advindo de um cenário de aflúências que já se mostravam críticas, baixos armazenamentos nos reservatórios e restrições relativas aos usos múltiplos das águas, o comitê adotou medidas excepcionais para o devido atendimento à carga, com o intuito de haver a menor degradação dos armazenamentos dos reservatórios (MME, 2021).

Em janeiro de 2021, o armazenamento dos reservatórios se encontravam em patamares baixos para o mês, resultando em um armazenamento máximo agregado do SIN de 31%. Destaque para o submercado SE/CO que terminou o mês com 23,2% de armazenamento, menor valor desde 2015 (FGV, 2021a).

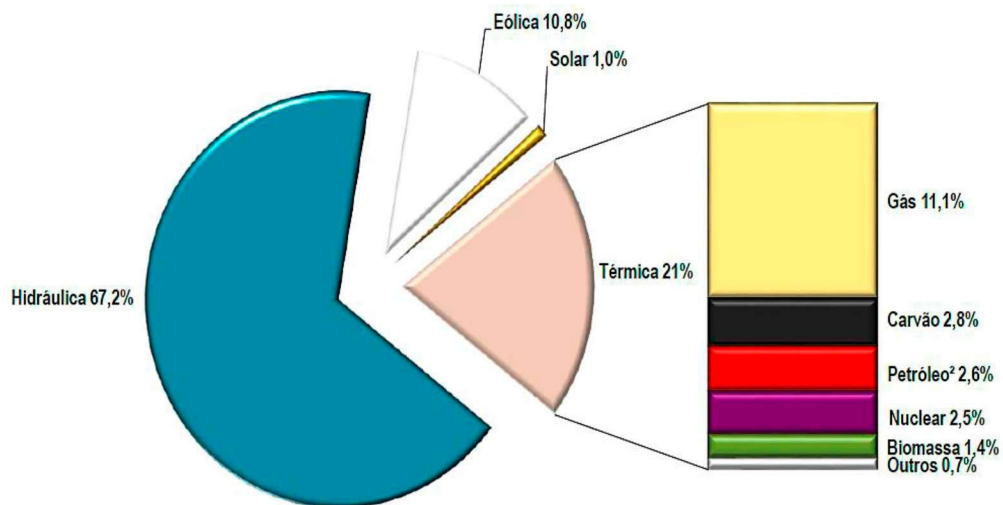
GRÁFICO 6 - ENERGIA ARMAZENADA -SIN DOS MESES DE JANEIRO DE 2010 A 2021, COM PROJEÇÃO PARA O MÊS DE FEVEREIRO DE 2021



FONTE: ONS (2021) *apud* FGV (2021a)

Neste mês, as usinas termelétricas foram responsáveis por produzir 21% da energia elétrica consumida no Brasil, sendo que deste montante, as usinas movidas a gás representaram a maior parcela, com 11,1%. Também neste mês, o país importou 894 MWm de eletricidade, seguindo as diretrizes determinadas pelo CMSE, que estabelecia um limite de 16.500 MWm para o despacho adicional ao longo do mês, contando com usinas termelétricas e eventuais importações da Argentina e/ou do Uruguai. Quando comparamos o mês de janeiro de 2021 com o mesmo mês em 2020, observamos uma queda de 8,9% na geração de eletricidade a partir de fontes hídricas, já as termelétricas apresentaram uma elevação de 14,9%. Vale ressaltar que desde outubro de 2020, o CMSE permitiu que o ONS despachasse usinas termelétricas fora da ordem de mérito, de modo a garantir a segurança do abastecimento, devido aos volumes reduzidos de chuvas nas principais bacias hidrográficas do SIN (MME, 2021a).

GRÁFICO 7 - MATRIZ DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, JANEIRO/2021



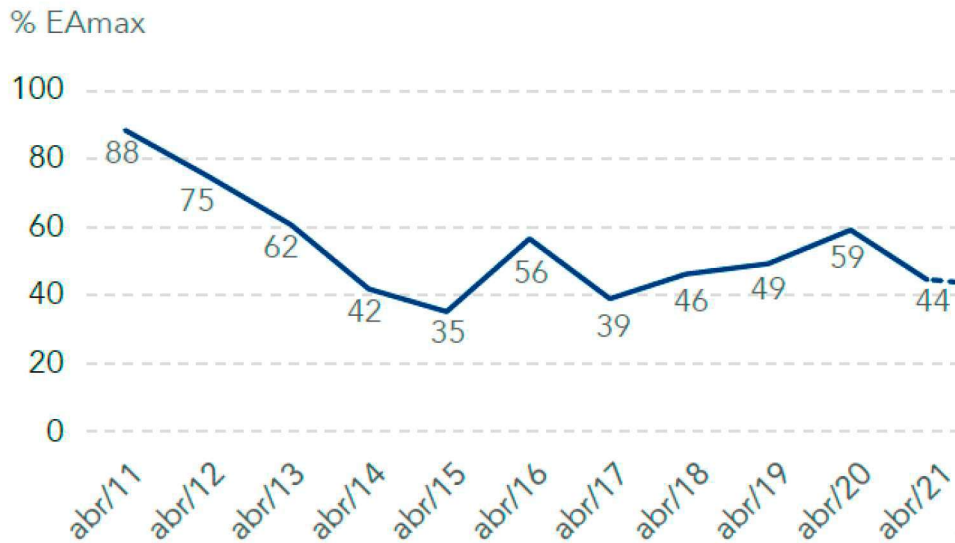
FONTES: CCEE *apud* MME (2021a).

LEGENDA: <sup>1</sup> A produção acumulada de energia elétrica não inclui a autoprodução e a geração distribuída.

<sup>2</sup> Em Petróleo estão consideradas as usinas a óleo diesel, a óleo combustível e as usinas bicompostíveis.

O mês de abril representa, para o setor de energia elétrica, o fim do período úmido. Período este, que vai de dezembro a abril, sendo marcado por uma série de meses em que há uma maior incidência de chuvas, permitindo que haja um acúmulo de água nos reservatórios para enfrentar o período seco — maio a novembro. Entretanto, findado o mês de abril de 2021, o SIN contava apenas com 44% de energia armazenada, um deplecionamento de 1% em relação ao mês anterior; já em comparação com abril de 2020, uma queda de 15% (MME, 2021b). Quando observamos a série histórica dos meses de abril, como mostrado no gráfico adiante, percebemos que desde 2011, quando a EAR agregada do SIN apresentava um dos melhores resultados, os níveis dos reservatórios foram gradativamente caindo, com alguns episódios de altas, mas sem o vislumbre de chegar próximo a patamares antes verificados.

GRÁFICO 8 - ENERGIA ARMAZENA DO SIN, REFERENTE AOS MÊSES DE ABRIL.



FONTE: ONS (2021) *apud* FGV (2021b)

A constante queda de armazenamento do subsistema Sudeste/Centro-Oeste, fez com que órgãos pertinentes agissem diretamente nas vazões de algumas usinas, para que o nível armazenado não continuasse baixando vertiginosamente. Segundo o MME (2021c, p. 6):

Em razão de a estação seca durar até em torno do mês de novembro e o subsistema Sudeste/Centro-Oeste ser responsável por aproximadamente 70% da capacidade de armazenamento hídrico total do Brasil, medidas excepcionais estão sendo tomadas com a participação do ONS, ANA, Ibama e outros órgãos a fim de que o maior volume hídrico possível seja mantido nos reservatórios do subsistema, principalmente aqueles localizados em sua cabeceira, a começar pela redução das vazões mínimas de usinas hidrelétricas localizadas a jusante de importantes cachoeiras, como as UHE de Jupia e Porto Primavera. Como parte das medidas excepcionais que estão sendo tomadas, a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) declarou situação crítica de escassez quantitativa dos recursos hídricos na região hidrográfica do Paraná, em 1º de junho de 2021 (Resolução ANA nº 77/2021).

Em julho de 2021, o SIN contava com 36% de energia armazenada, uma queda de 4% em relação ao mês anterior. As usinas térmicas produziram neste mês, 29,9% do montante total consumido, um aumento de 2,3% em comparação ao mês de junho. Enquanto isso, a fonte hidráulica reduzia sua participação em 5,4%, caindo de 58,7% para 53,3% (MME, 2021d).

A partir de setembro, as condições começaram a melhorar para o setor. Com a chegada das chuvas no Sul e com as medidas emergenciais adotadas, o risco de racionamento foram afastados. Em setembro a EAR do SIN foi de 24%, em outubro foi de 25%, novembro foi de 26% e dezembro foi de 32% (FGV, 2021d).

A produção de energia elétrica a partir de usinas térmicas, em agosto, foi de 31,9%, o maior percentual registrado no ano; em comparação a agosto de 2020, esta fonte teve um aumento expressivo de 111,2%. Já as usinas hidráulicas representaram neste mês, apenas 49,8% de participação, auferindo uma redução de 4,6% em relação a julho; em comparação ao mês de agosto de 2020, houve uma redução de 25,5% deste tipo de geração (MME, 2021e).

TABELA 3 - MATRIZ DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, AGOSTO/2021

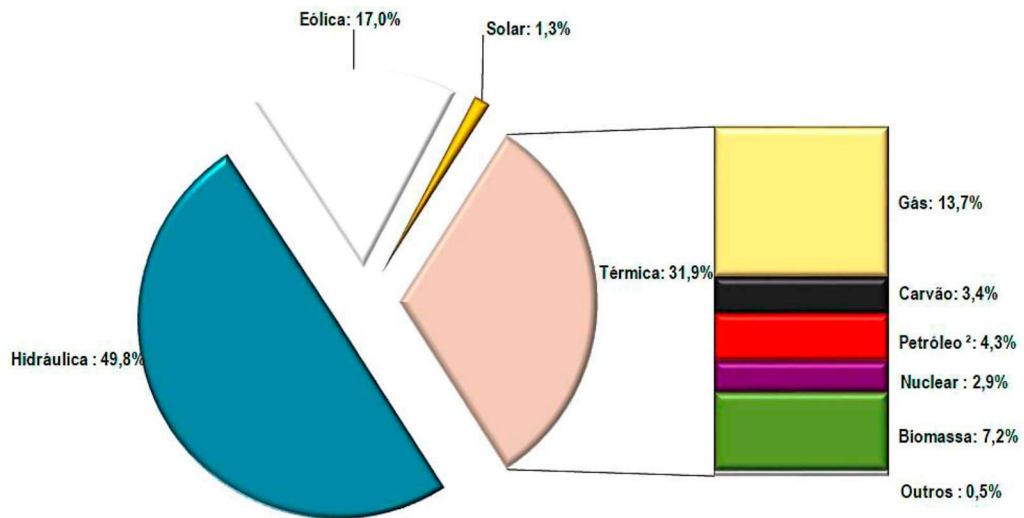
Fonte	Valor mensal				
	Ago/20 (GWh)	Jul/21 (GWh)	Ago/21 (GWh)	Evolução mensal (Ago/21 / Jul/21)	Evolução anual (Ago/21 / Ago/20)
<i>Hidráulica</i>	31.701	24.782	23.631	-4,6%	-25,5%
<i>Térmica</i>	7.029	13.605	14.847	9,1%	111,2%
Gás	2.227	6.455	6.478	0,3%	190,8%
Carvão	452	1.376	1.600	16,2%	253,7%
Petróleo <sup>2</sup>	94	1.351	1.730	28,0%	1746,7%
Nuclear	803	728	1.370	88,2%	70,7%
Outros	226	263	260	–	14,9%
Biomassa	3.226	3.431	3.409	-0,6%	5,7%
<i>Eólica</i>	6.786	7.184	8.074	12,4%	19,0%
<i>Solar</i>	553	598	639	6,8%	15,6%
<b>TOTAL</b>	<b>46.068</b>	<b>46.170</b>	<b>47.191</b>	<b>2,2%</b>	<b>2,4%</b>

FONTE: CCEE *apud* MME (2021e)

LEGENDA: <sup>1</sup> Os valores de produção incluem geração em teste e estão referenciados ao centro de gravidade. Na geração hidráulica, está incluída a produção da UHE Itaipu destinada ao Brasil.

<sup>2</sup> Em Petróleo, estão consideradas as usinas a óleo diesel, a óleo combustível e as usinas bicombustíveis.

GRÁFICO 9 - MATRIZ DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, AGOSTO/2021



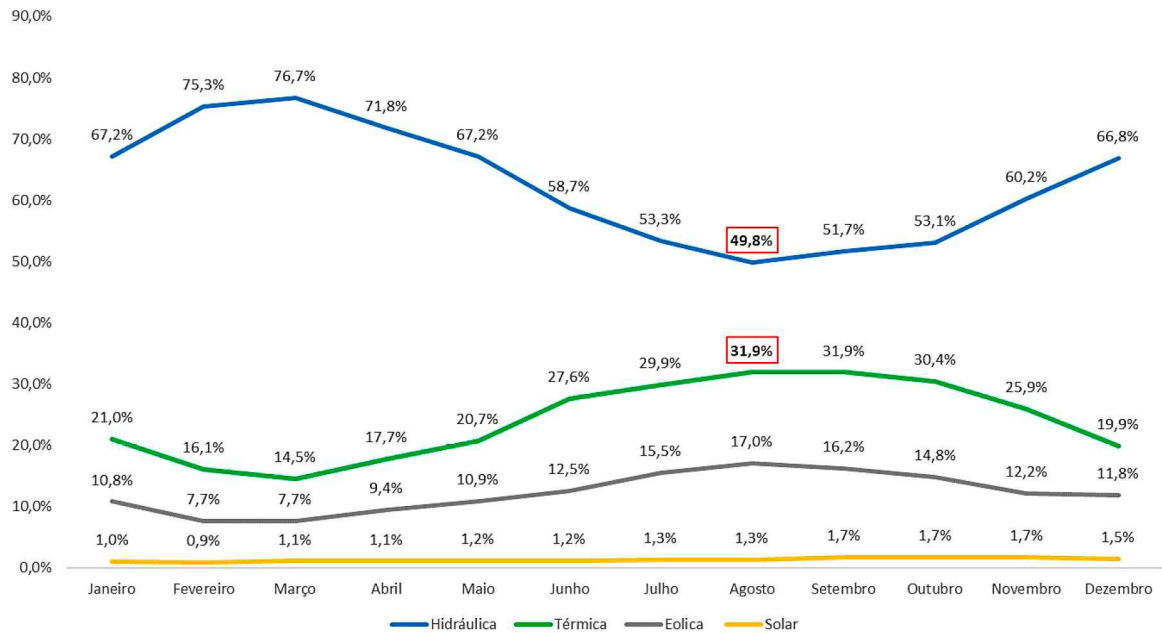
FONTE: CCEE *apud* MME (2021e)

LEGENDA: <sup>1</sup> A produção acumulada de energia elétrica não inclui a autoprodução e a geração distribuída.

<sup>2</sup> Em Petróleo estão consideradas as usinas a óleo diesel, a óleo combustível e as usinas bicompostíveis.

Quando analisamos a variação da participação por fontes na matriz elétrica brasileira do ano de 2021, conseguimos perceber que as termelétricas tiveram um papel muito importante na geração de energia elétrica, em momentos que as usinas hidrelétricas não estavam disponíveis. Como mostrado abaixo e em explicações anteriores, as usinas térmicas foram principalmente acionadas em agosto de 2021, quando a EAR do subsistema SE/CO, estava próxima ao volume mínimo operacional de 20%, tendência que se confirmou no mês seguinte, quando chegou ao montante de 17% de armazenamento (FGV, 2021d).

GRÁFICO 10 - MATRIZ DE PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA, 2021

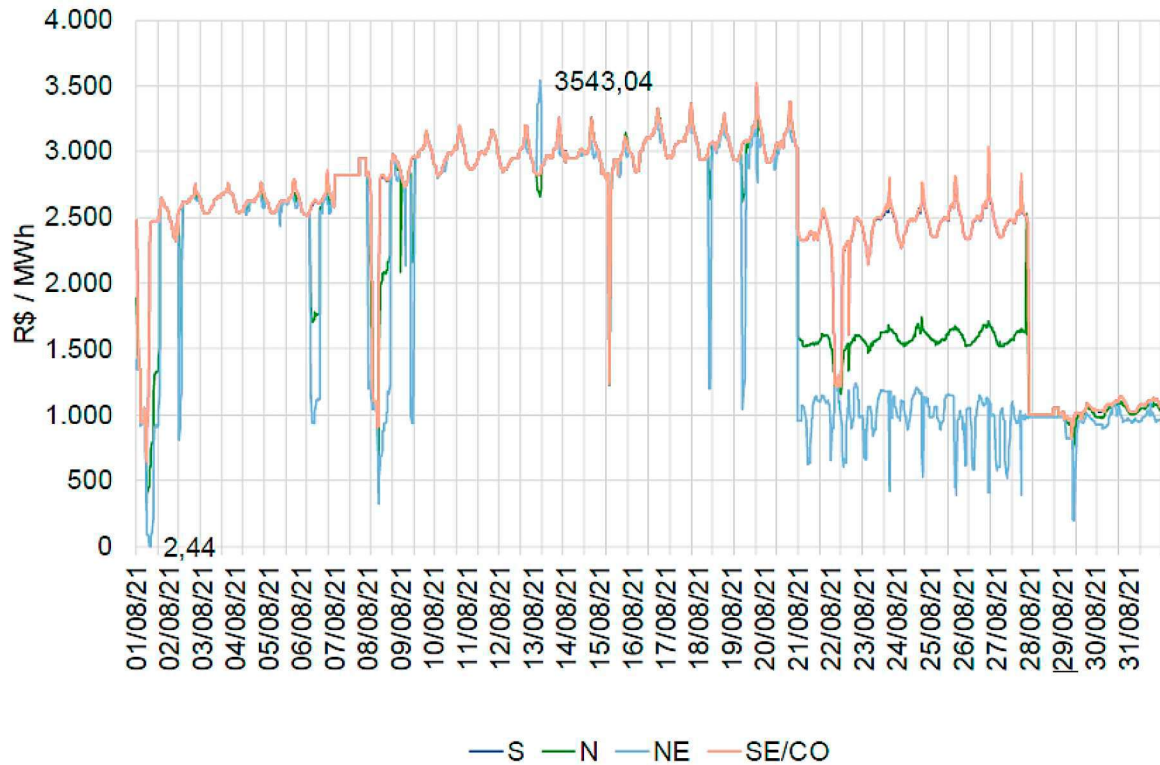


FONTE: elaboração própria a partir de dados MME

Embora as térmicas surjam como um alentador e assegurado de atendimento da demanda por energia, o seu acionamento em alguns casos pode ser altamente oneroso. Como mostrado no gráfico abaixo, o CMO<sup>27</sup> no mês de agosto variou entre R\$ 2,44/MWh e R\$ 3.543,04/MWh, ou seja, em um determinado momento do mês o custo para se produzir uma unidade de carga no sistema, foi maior que R\$ 3.000,00. Ressaltando-se que estes valores permaneceram elevados em quase todo o mês, consequência aos baixos níveis dos reservatórios das usinas hidrelétricas.

<sup>27</sup> É o custo por unidade de energia produzida para atender a um acréscimo de uma unidade de carga no sistema, sem a necessidade de expansão.

GRÁFICO 11 - CUSTO MARGINAL DE OPERAÇÃO (CMO), AGOSTO/2021

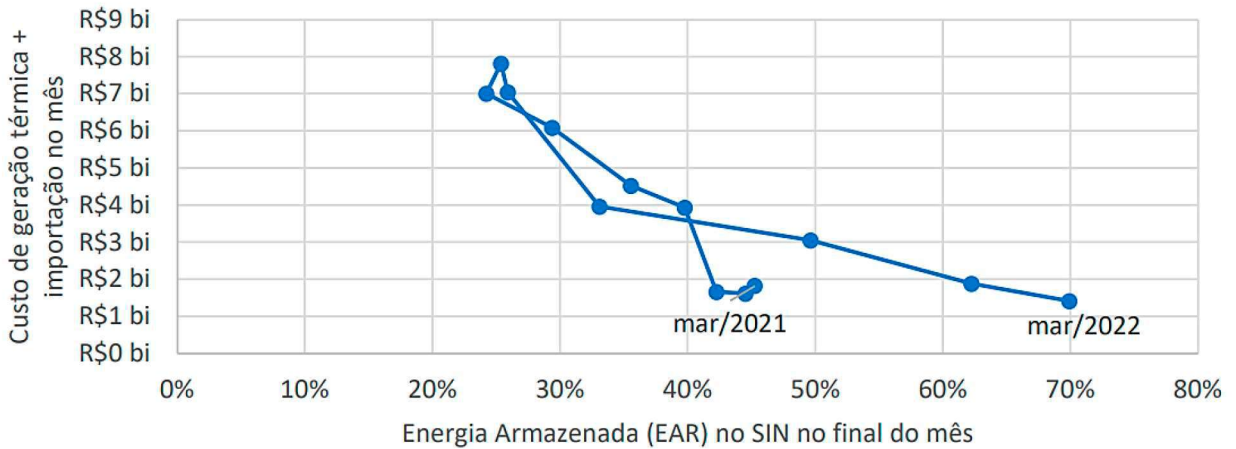


— S — N — NE — SE/CO

FONTE: ONS *apud* MME (2021e)

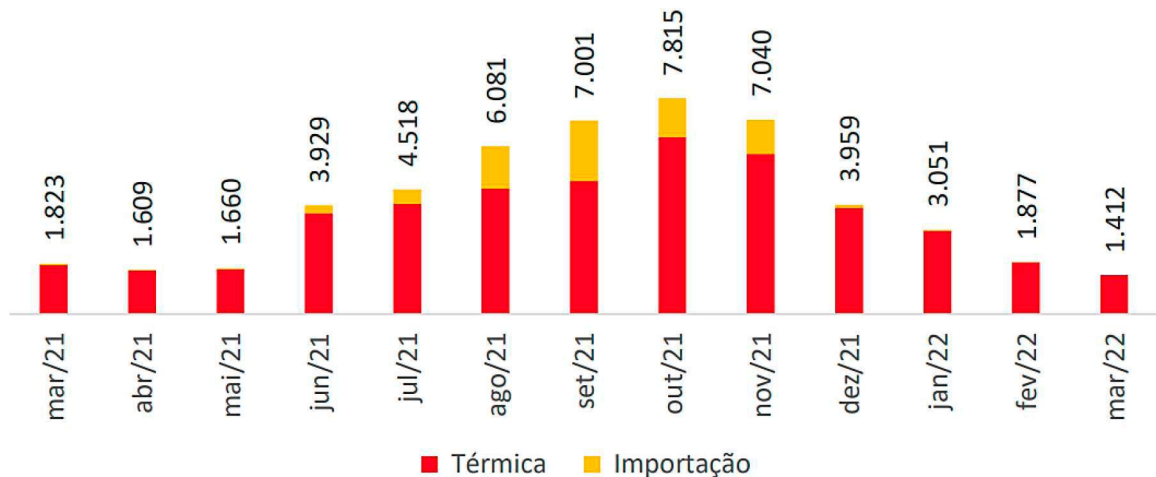
Corroborando com o parágrafo anterior, os gráficos a seguir nos mostram a magnitude dos custos inerentes a geração térmica e também da importação de energia durante a maioria dos meses de 2021. O gráfico 11, ajuda a confirmar o quão custoso, financeiramente falando, uma escassez hídrica é para o Brasil, já que nele é possível observar a relação entre o armazenamento de água e o custo despendido com térmicas e importações de energia. Como pode ser verificado, há quase uma relação proporcional entre esses dois dados, uma EAR baixa resulta em acionamento de usinas térmicas, que dependendo do caso podem ser movidas a combustíveis caros. Ressalta-se, que a importação de energia está condicionada a sua disponibilidade e a oferta pelos países parceiros.

GRÁFICO 12 - RELAÇÃO ENTRE EAR DO SIN E GERAÇÃO TÉRMICA DE MARÇO DE 2021 A MARÇO DE 2022 (PREÇOS CONSTANTES)



FONTE: ONS (2022b)

GRÁFICO 13 - CUSTO DA OPERAÇÃO (TÉRMICA + IMPORTAÇÃO) DE MARÇO DE 2021 A MARÇO DE 2022 (R\$ MILHÕES À PREÇOS CONSTANTES)



FONTE: ONS (2022b)

Toda via, neste contexto, vale explicar um conceito muito importante quando analisamos o custo adicional para se produzir energia a partir de fontes mais caras. Em momentos de crise, como a vivida em 2021, o acionamento de termelétricas se tornou algo inevitável, isto, para que houvesse o pleno atendimento da demanda e para que não ocorresse cortes de energia. Quando se realiza uma simples comparação entre o custo para se produzir eletricidade através de uma usina hidrelétrica e a de uma termelétrica, verifica-se uma discrepância entre os seus valores, ainda maior dependendo do combustível utilizado na termelétrica.

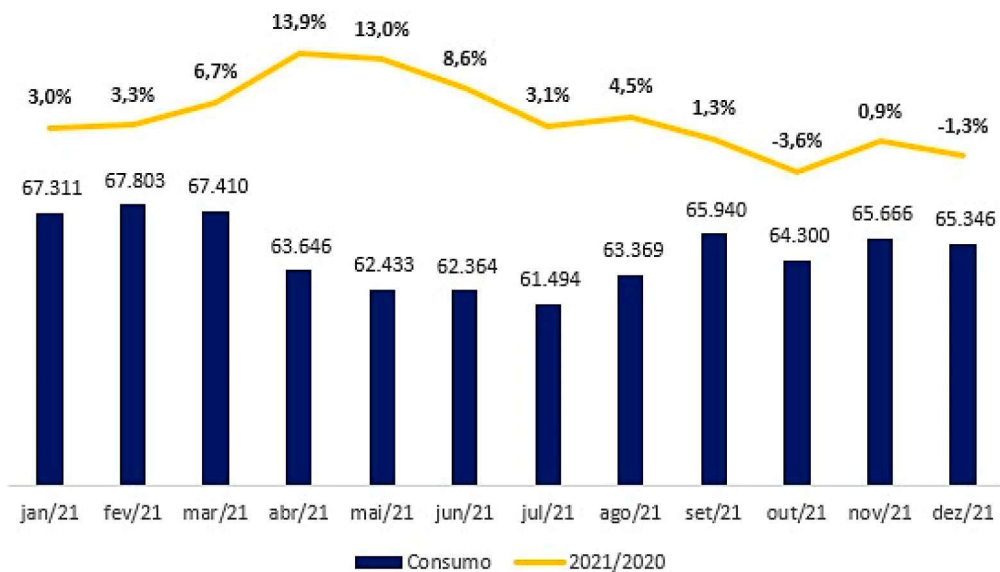
Entretanto, ao se analisar este tema, a incorporação do “custo do déficit” como parâmetro, se torna imprescindível, uma vez que este conceito visa refletir o quão oneroso seria uma provável carência no suprimento de energia. Como a eletricidade é um bem não estocável em largas quantidades e amplamente utilizado na produção de outros bens (insumo), a sua interrupção representa um fator de risco operacional às empresas e indústrias, que pode afetar de maneira geral a economia de um país (DUTRA; GONÇALVES; SANCHES, 2014).

#### 4.2 IMPACTOS NO TRANSPORTE DE ENERGIA

A crise hídrica de 2021 pouco impactou os agentes de transmissão e distribuição, visto que a sua atividade fim, de levar a energia gerada das usinas aos consumidores, não deixou de ser utilizada.

De acordo com um levantamento feito pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (2022), o Brasil registrou em 2021, um aumento de 4,1% no consumo de eletricidade em relação ao ano de 2020, resultando em um consumo de 64.736 megawatts médios. Este resultado, advém principalmente da recuperação da atividade econômica brasileira, frente a pandemia de Covid-19 em 2020, sobretudo ao longo do primeiro semestre.

GRÁFICO 14 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DURANTE O ANO DE 2021 (MWh) E A SUA VARIAÇÃO EM RELAÇÃO AO ANO DE 2020



FONTE: CCEE (2022)

Para permitir um melhor aproveitamento dos recursos energéticos disponíveis no SIN, em agosto de 2021 o ONS flexibilizou os limites de envio de energia elétrica dos subsistemas Norte/Nordeste para os demais subsistemas, Sudeste/Centro-Oeste e Sul. A partir dessa alteração, as demais regiões tiveram um ganho potencial de transferência de até 2.850 MW, possibilitando um suporte a essas regiões mais afetadas pela seca.

Diferente das transmissoras de energia, as distribuidoras além de realizar o transporte de energia da rede básica aos consumidores, ela também é responsável direto pela venda de energia ao mercado cativo. Deste modo, em 2021, essas distribuidoras, frente a crise hídrica mais severa dos últimos 91 anos, se viram obrigadas a comprar energia mais cara para cumprirem seus contratos de fornecimento. Este custo mais elevado, como já explicado em capítulos anteriores, se deveu a necessidade de haver geração de energia a partir de usinas térmicas.

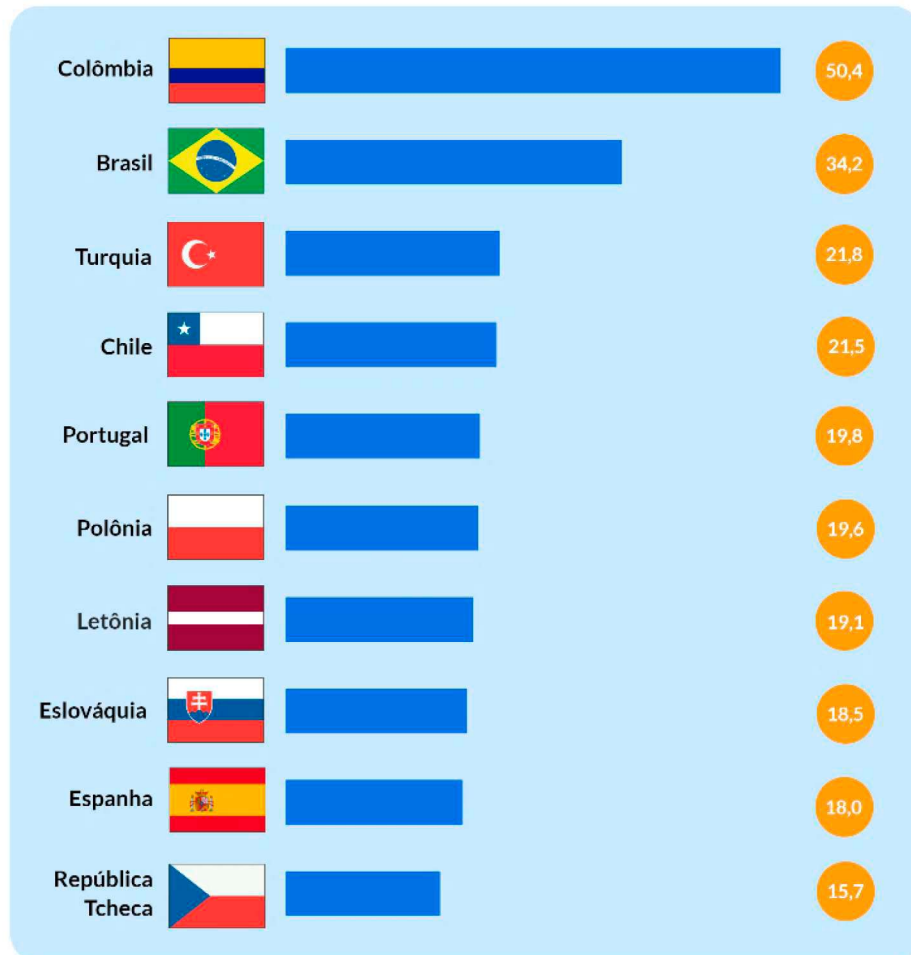
Para ajudar essas distribuidoras no enfrentamento dos impactos financeiros decorrentes da escassez hídrica, o governo federal, a partir da Medida Provisória n.º 1.078, de dezembro de 2021, determinou mais um socorro financeiro ao setor, dado que em 2020, o mesmo também prestou suporte financeiro ao setor, criando a Conta COVID. A MP n.º 1.078 permitiu que a CCEE estruturasse uma nova operação financeira, visando cobrir as despesas extras que essas distribuidoras tiveram na contratação de energia. Assim, em 15 de março de 2022, a ANEEL aprovou, em reunião extraordinária, o empréstimo bancário às distribuidoras no montante de R\$ 10,5 bilhões, divididos em duas parcelas. À vista disso, evitou-se que esse custo elevado fosse repassado de uma só vez aos consumidores no próximo reajuste tarifário (MÁXIMO, 2022).

#### 4.3 IMPACTOS PARA O CONSUMIDOR

O Brasil, mesmo com tantas disponibilidades de fontes para a geração de eletricidade, possui uma das contas de energia elétrica mais caras do mundo. Segundo levantamento realizado pela Associação dos Grandes Consumidores Industriais de Energia (Abrace), atualmente o país ocupa a segunda posição no ranking de tarifas mais cara entre as maiores economias, ficando atrás apenas da

Colômbia. Ainda segundo o estudo, nos últimos cinco anos, este custo teve um aumento de 47%, colaborando significativamente para que o país chegasse a esse patamar (CAMARGO, 2022).

FIGURA 3 - RANKING DOS 10 PAÍSES COM OS MAIORES CUSTOS DE ENERGIA ELÉTRICA



FONTE: ABRACE (2022)

LEGENDA: \* Custo de 200 KWh ajustado pela renda per capita de cada país, em R\$.

Segundo Camargo (2022), a partir de dados da Abrace, do montante total pago pelos consumidores de eletricidade, somente 53,5% são efetivamente utilizados para com os custos de geração, transmissão e distribuição de energia. Os 46,5% restantes são correspondentes às taxas, impostos, subsídios e ineficiências do setor - em 2022 o custo devido às ineficiências do setor somará R\$ 5,43 bilhões.

Em outro levantamento realizado pela Abrace e pela Ipespe, os gastos com a energia elétrica ocuparam a segunda colocação entre as maiores preocupações dos consumidores, em relação às suas contas, ficando atrás apenas dos gastos com

alimentação. Segundo a pesquisa, para 90% dos entrevistados a conta de energia está pesando mais no bolso hoje do que há a cinco anos. É interessante notar que, dos que responderam à pesquisa, 47% consideram o preço da conta como ruim ou péssimo, mas 60% dos consumidores admitiram desconhecer o que está sendo lançado na conta, embora acreditem que encargos e impostos façam parte dessa equação (CANAL ENERGIA, 2022).

#### 4.3.1 MERCADO REGULADO

Com a crise hídrica, os custos da energia aos consumidores se tornou ainda maior, já que parte da produção de energia foi provida a partir de usinas termelétricas, cujos combustíveis são, em alguns casos, altamente caros; além da importação de energia de países vizinhos.

Em períodos “normais” e não da pior crise hídrica dos últimos 91 anos, este custo adicional, inerente ao acionamento das térmicas e importação, seria coberto através das bandeiras tarifárias, onde seria possivelmente utilizada a bandeira vermelha patamar II, que significava até então, o maior valor dentre as bandeiras. Entretanto, com o acionamento contínuo de térmicas, principalmente no segundo semestre de 2021, e com a conta das bandeiras<sup>28</sup> apresentando déficits bilionários, a ANEEL se viu obrigada a anunciar em agosto do referido ano, a criação de uma nova bandeira tarifária: a bandeira de escassez hídrica.

A cobrança da bandeira escassez hídrica iniciou-se em 1º de setembro de 2021, perdurando até abril de 2022. Esta nova bandeira instituiu um custo adicional de R\$ 14,20 a cada 100KWh na conta de energia dos consumidores do mercado cativo, representando um aumento de quase 50%, se comparada com a bandeira vermelha patamar 2, que na época correspondia um acréscimo de R\$ 9,49 para cada 100 KWh consumidos. Segundo a ANEEL, a tarifa média da conta de energia era de R\$ 60,00 a cada 100 KWh, entretanto, advindo deste custo adicional, ela passou a custar em média R\$ 74,20 a cada 100 KWh, auferindo deste modo, um aumento de 6,78% em comparação a meses anteriores. Todos os consumidores do mercado regulado foram atingidos por essa nova bandeira, com exceção dos

---

<sup>28</sup> É uma conta centralizadora dos recursos de bandeiras tarifárias, administrada pela CCEE e regulada pela ANEEL.

moradores de Roraima, que pelo fato de não estarem interligados ao SIN não eram elegíveis a este acréscimo, e das cerca de 12 milhões de famílias inscritas no programa de Tarifa Social de Energia Elétrica (VILELA, 2021).

O Ministério de Minas e Energia, com o intuito de incentivar e estimular a redução voluntário no consumo de eletricidade, lançou, também em setembro de 2021, o Programa de Incentivo à Redução Voluntária do Consumo de Energia Elétrica, direcionado aos consumidores cativos. Este programa consistia em uma bonificação de R\$ 0,50 para cada KWh àqueles que conseguissem reduzir pelo menos 10% do seu consumo de energia entre os meses de setembro a dezembro de 2021, isto, em relação aos mesmos meses de 2020. Por exemplo, se entre os meses de setembro a dezembro de 2021 observou-se uma economia média maior que 10%, em comparação aos mesmos meses de 2020, cada quilowatt-hora economizado será bonificado — se economizou 100 KWh, terá um crédito na conta de energia do mês seguinte (janeiro de 2022) de R\$ 50,00. Este bônus era limitado a 20%, assim, deste modo, caso a economia fosse de 30% ou até mesmo de 50%, o consumidor somente receberia bonificação pelos 20% (EPBR, 2022).

A expectativa do MME era obter uma redução média de 15% do consumo, que representaria cerca 1,41% da carga do SIN. Findado o período do programa, segundo apuração da Agência EPBR (2022), a partir de dados do próprio Ministério, o programa conseguiu gerar uma economia de 5,6 milhões de MWh, correspondendo a uma redução de 2,7% do consumo energético verificado em todo o Brasil, de setembro a dezembro de 2020. O montante economizado seria suficiente para abastecer 32,8 milhões de famílias por mês, equivalente também, a 3,81% da capacidade máxima de armazenamento do subsistema Sudeste/Centro-Oeste.

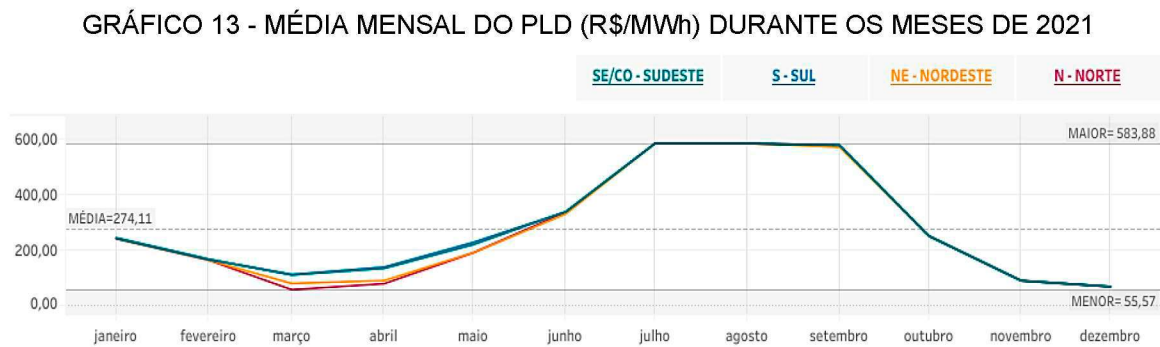
#### 4.3.2 MERCADO LIVRE

Os consumidores que compram energia no mercado livre, como já explicitado, firmam contratos de fornecimento diretamente com as comercializadoras ou geradoras, negociando seus valores, prazos, tempo de provimento e demais condições. Deste modo, estes consumidores, em momentos de crise, como a do ano de 2021, são amparados e assegurados pela sua contratação de energia de longo prazo. Estes contratos firmam um compromisso do vendedor para com o cliente, de

entregar o montante de energia pré-estabelecido ao valor previamente acordado, fazendo com que este consumidor fique livre de pagar valores a mais referente às bandeiras tarifárias.

Entretanto, um eventual fim da vigência deste contratado ou até mesmo um consumo acima do acordado, durante um período como o de 2021, pode significar altos custos ao contratante livre, já que este terá que: ou realizar uma nova contratação de longo prazo, ou comprar mensalmente a quantidade referente ao montante consumido, no mercado de curto prazo. Ambas as opções se tornam preocupantes ao contratante, pelo fato dos contratos no ACL serem, normalmente, valorados ao PLD com um acréscimo de *spread*. Como o PLD possui em sua base o custo marginal de operação (CMO), em momentos de crise em que há restrições quanto a geração hidroelétrica, devido às baixas afluências, este preço tende a aumentar vertiginosamente, auferindo altos custos em transações que o utilizam.

Como pode ser observado no gráfico 15, o valor médio do PLD durante o ano de 2021, foi de R\$ 274,11/MWh, sendo que nos meses de julho e agosto este preço chegou ao teto pré-estabelecido pela ANEEL de R\$ 583,88, em todos os submercados.



FONTE: CCEE (2022)

Embora, os consumidores associados ao ACL não sejam passíveis de cobranças referente a bandeiras tarifárias, estes, assim como os consumidores do ACR, arcam com os custos relativos aos Encargos de Serviço do Sistema (ESS).

De acordo com o Art. 2º da Resolução CNPE nº 3, de 6 de março de 2013:

Por decisão do Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE, extraordinariamente e com o objetivo de garantir o suprimento energético, o ONS poderá, adicionalmente ao indicado pelos programas computacionais, despachar recursos energéticos ou mudar o sentido do intercâmbio entre submercados. (CNPE, 2013).

Além disso, segundo a Resolução CNPE nº 1 de março de 2009, dispõe-se no capítulo 3º do Art. 7º, que:

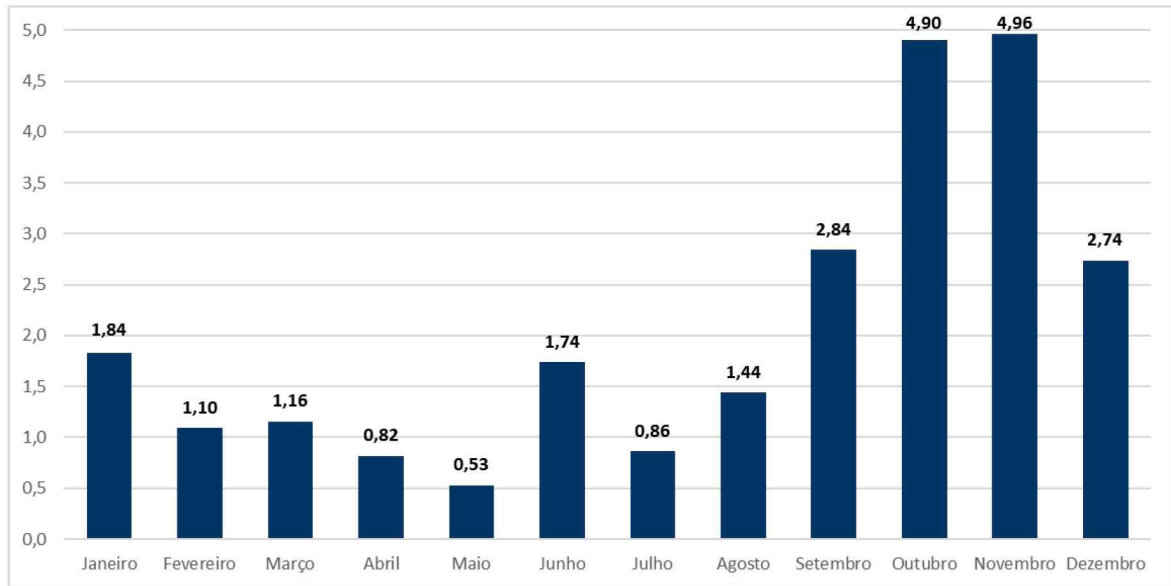
O custo adicional do despacho de usina acionada por decisão do CMSE, dado pela diferença entre o CVU e o PLD, será rateado proporcionalmente ao consumo mensal de energia por todos os agentes com medição de consumo do Sistema Interligado Nacional - SIN e será cobrado mediante Encargo de Serviços do Sistema - ESS por razão de segurança energética, conforme disposto no art. 59 do Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004. (CNPE, 2009).

Em 2021, principalmente a partir de outubro, com a queda no PLD e a manutenção do despacho termelétrico, o encargo cobrado no mês de novembro totalizou R\$ 4,96 bilhões, o maior valor do encargo desde que se tem registro (2013). Dentro deste conjunto de encargos que compõem o ESS, a maior parcela deveu-se ao Encargo por Segurança Energética<sup>29</sup>, responsável por cerca de 74% do total, o que equivaleu a aproximadamente R\$ 3,7 bilhões. Em seguida, a importação de energia da Argentina e do Uruguai foram os responsáveis pela segunda maior parcela; juntas, essas duas parcelas representaram aproximadamente 97% do total de encargos.

---

<sup>29</sup> Consiste em despesas relacionadas à manutenção da segurança do fornecimento de energia. Isso ocorre devido à necessidade de assegurar o fornecimento de determinada região, melhorar o nível de armazenamento dos reservatórios ou atender às demandas excepcionais dos consumidores. Assim, o objetivo desses Encargos é o ressarcimento dos geradores que foram acionados por esse mecanismo (REPLACE, 2022).

GRÁFICO 16 - ESS DURANTE OS MESES DE 2021 (em bilhões de reais)



FONTE: elaboração própria a partir de dados MME

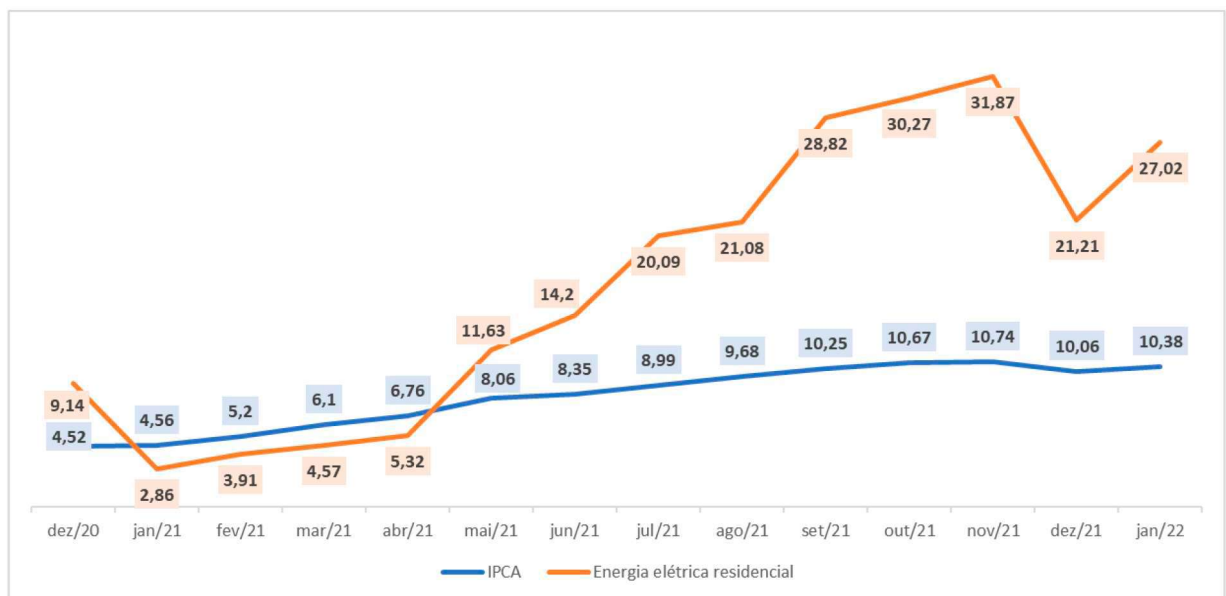
Destaca-se que, diferente do ACR em que os encargos, como o ESS, são contabilizados pelas distribuidoras e posteriormente levados em conta na determinação dos reajustes tarifários pela ANEEL, no ACL os agentes recebem mensalmente a contabilização referente a esses encargos, findando-se, em sequência, na realização dos referidos aportes.

Parecido com o Programa de Incentivo à Redução Voluntária do Consumo de Energia Elétrica utilizado no ACR, no mercado livre o Ministério de Minas e Energia criou a Redução Voluntária de Demanda de Energia Elétrica (RVD). Este programa era voltado apenas aos grandes consumidores, e consistia no pagamento de compensação financeira a empresas que se dispusessem a reduzir o seu consumo em horários de maior de maior demanda, ou seja, nos períodos de pico de energia, proporcionando, deste modo, um resguardo do uso de reserva operativa para atendimento da carga. O programa, entre os meses de setembro a outubro, recebeu ofertas de redução de demanda nos montantes de 442 MW e 720 MW respectivamente, mas mesmo com uma crescente adesão, o programa foi dado como encerrado no dia 5 de novembro pelo ONS, ainda que o planejamento indicasse uma duração até o fim de abril de 2022. O cancelamento repentino adveio, principalmente, por causa de uma leve melhora no nível de armazenamento a partir do mês de outubro, proporcionando deste jeito, um alívio nas condições de atendimento ao sistema (TRADENER, 2021).

#### 4.4 IMPACTOS PARA A ECONOMIA

O encarecimento da energia elétrica foi um dos principais causadores da alta na inflação brasileira, no ano de 2021. Segundo dados do IBGE, apresentados pela EPBR (2022), a energia elétrica foi a segunda maior causadora da inflação, respondendo por 21,21% do impacto, ou seja, 0,98 p.p no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), que fechou o ano em 10,06%.

GRÁFICO 17 - EVOLUÇÃO DA INFLAÇÃO DA ENERGIA ELÉTRICA RESIDENCIAL (ACUMULADO EM 12 MESES)



FONTE: adaptado de IBGE *apud* SOMA (2022)

Consequentemente, para driblar esse aumento nos custos da energia elétrica, os consumidores tendem a mudar seus hábitos com o intuito de reduzir o seu consumo por eletricidade, e assim reduzir o valor despendido com esse item. Entretanto, este comportamento não é exclusivo apenas das famílias, mas também do comércio, das indústrias e dos serviços em geral. Segundo a CNI (2021), a inflação sobre a energia elétrica resulta em uma queda de 0,11% do Produto Interno Bruto (PIB) de 2021 e de 0,19% no indicador do próximo ano. Já o PIB industrial, relativo à indústria total, deve sofrer com uma redução de 0,17%, sendo que em 2022 esse índice deve recuar 0,29%. Ainda segundo o levantamento, em 2021, devido à queda do PIB industrial, o emprego nessas indústrias deve cair em média 0,2% e em 2022 deve recuar 0,3%.

QUADRO 4 – IMPACTOS MACROECONÔMICOS

Indicador	2021	2022
PIB	-0,11%	-0,19%
Emprego	-0,19%	-0,33%
Consumo das famílias	-0,15%	-0,26%
Inflação às famílias	0,16%	0,46%
Exportações	-0,23%	-0,41%
Importações	-0,11%	-0,16%

FONTE: CNI (2021) *apud* CNN (2022)

Segundo fala do gerente de análise econômica da CNI, Marcelo de Azevedo, ao jornal CNN:

“O aumento do custo da energia elétrica resulta em um preço maior para os consumidores. Parte deles passa a consumir importados. Isso resulta em produção menor no país, com efeitos que espalham por toda a cadeia de fornecedores, que também passam a produzir menos. Com menor produção, os setores tendem a precisar de menor quantidade de mão de obra. Parte dos trabalhadores são demitidos, reduzindo a renda das famílias”. (CNN, 2021).

Ainda segundo Azevedo, são dois os efeitos observados a partir do seu apontamento: a queda na renda e a elevação dos preços; assim, estes dois efeitos acabam impactando, como observado, todos os setores produtores. Ressoando, deste modo, em uma repercussão em cadeia, afetando desde as pequenas famílias até as grandes empresas.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O setor eletroenergético brasileiro foi duramente impactado pela crise hídrica de 2021, sendo um dos principais motivos disso, o fato de mais de 50% da matriz elétrica brasileira ser formado pela produção de eletricidade a partir de fontes hídricas. Assim, o presente trabalho abordou os principais impactos ao mercado de energia elétrica advindas desta crise, de modo a evidenciar em como essa crise afetou o ciclo econômico nacional.

A história da eletricidade no Brasil, com seus mais de 100 anos, foi marcada por grandes transformações e reformulações, tendo o SEB passado por diversos momentos de aprimoramento de regulamentações e de estruturas. Mesmo com todas as mudanças que ocorreram em todos esses anos de história, a intensa utilização dos recursos hídricos sempre foi um fato que esteve presente e em constante expansão, tornando o país, de certo modo, cada vez mais dependente de fatores climáticos, como a chuva.

Ao longo dos últimos anos já se observava uma precipitação abaixo do que historicamente se esperava, tornando a questão do abastecimento das hidrelétricas, tema cada vez mais preocupante. Em 2021, o Brasil vivenciou a crise hídrica mais severa dos últimos 91 anos, caracterizada pela escassez de chuvas e pelo desabastecimento dos principais reservatórios de águas do país. Este fato fez com que medidas fossem adotadas para que não houvesse a interrupção no fornecimento de energia elétrica. Uma das principais medidas adotadas, foi o acionamento massivo de usinas termelétricas, sendo estas altamente onerosas ao setor. Também, a fim de ajudar no abastecimento do sistema, grandes volumes de energia elétrica foram importados da Argentina e do Uruguai, aumentando o custo para com esse provimento de energia ao país. Deste modo, com o intuito de fazer frente às despesas adicionais, inerentes a utilização de térmicas e da importação, criou-se a Bandeira escassez hídrica aos consumidores do ACR e em alguns meses o aumento de ESS aos consumidores do ACL. Alguns programas também foram criados, como a RVE e a RVD, além da flexibilização de regulamentações que propiciaram um melhor aproveitamento da energia gerada.

Os custos com a energia elétrica foram um dos principais fatores para o aumento da inflação no país, levando a uma perda de poder de compra das famílias, impactando os demais setores da economia. Além disso, para algumas indústrias,

comércios e serviços, a utilização de energia elétrica é fator indispensável, fazendo com que um aumento no valor dessa *commodity* resulte em um aumento no preço do produto final, podendo haver aumento no valor de determinados serviços também.

Deste modo, a partir do que foi evidenciado no desenvolvimento do referido trabalho, destaca-se que a energia elétrica, pelo fato de estar presente em toda a cadeia econômica e estar presente no dia a dia da população, carece de maiores discussões acerca do futuro do setor, já que as consequências advindas da escassez em 2021, e de outras já passadas, evidenciam a real necessidade em se procurar caminhos para haver uma maior diversificação da matriz elétrica brasileira, afastando assim, uma possível reincidência destes eventos danosos.

A grande disponibilidade de recursos naturais no Brasil, permite que o país seja intensivo em geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis, proporcionando uma maior diversificação da matriz elétrica e assim assegurando, conseqüentemente, o abastecimento, independentemente de questões climáticas particulares. Entretanto, para que isso ocorra, necessita-se que estes empreendimentos sejam devidamente incentivado.

## 5.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Como sugestão para trabalhos futuros, seria interessante realizar a análise das consequências do aumento do custo de energia por setores da economia, utilizando, por exemplo, estudos de caso. Além disso, estudos sobre as regulamentações do setor e seu efeito no incentivo de novas formas de geração é outro tema bastante pertinente à área.

## REFERÊNCIAS

ABREU, M. P. Crise, Crescimento e Modernização Autoritária, 1930-1945. *In*: ABREU, M. P. **A ordem do progresso – Dois séculos de política econômica no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 1990. p. 79-103.

Agência Nacional de Águas (ANA). **Sistema Interligado Nacional**. Brasília, 2022. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/sar/sin>. Acesso em: 07 ago. 2022.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Por dentro da conta de luz – Concessionária: Enersul**. [S.l.], 2006.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Custo da energia que chega aos consumidores**. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/tarifas/entenda-a-tarifa/custo-da-energia-que-chega-aos-consumidores>. Acesso em: 19 jul. 2022.

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). **Valores das bandeiras tarifárias são atualizados para o período de 2022-2023**. [S.l.], 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/valores-das-bandeiras-tarifarias-sao-atualizados-para-o-periodo-2022-2023>. Acesso em: 25 jul. 2022.

ALMEIDA, D. N. *et al.* **A crise no fornecimento e distribuição de energia elétrica no Brasil em 2001**: uma análise panorâmica com foco em na prevenção de eventos análogos futuros. *Revista de gestão ambiental e sustentabilidade*, [S.l.], v. 11, n. 1, p. 20080, 2022.

ALMEIDA, D. N. O de. **Análise de viabilidade econômica de adesão ao mercado livre de energia**. 2021. Trabalho de conclusão de curso (Graduação – Engenharia de Energia) – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Araranguá, 2021.

Associação Brasileira dos Comercializadores de Energia (ABRACEEL). **Você sabe como funciona o mercado livre de energia?**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://abraceel.com.br/clipping/2020/09/voce-sabe-como-funciona-o-mercado-livre-de-energia/>. Acesso em: 20 jul. 2022.

Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica (ABRADEE). **Visão geral do setor**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.abradee.org.br/setor-eletrico/visao-geral-do-setor/>. Acesso em: 07 ago. 2022.

BARDELIN, C. E. A. **Os efeitos do racionamento de energia elétrica ocorrido no Brasil em 2001 e 2002 com ênfase no consumo de energia elétrica**. 2004. 112 p. Dissertação (Mestrado – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004.

BORGES, F. Q. **Crise de energia elétrica no Brasil**: uma breve reflexão sobre a dinâmica de suas origens e resultados. *RECIMA21-Revista Científica Multidisciplinar*, Pará, v. 2, n. 10, p. 1-11, 2021.

BOSA, D. A.; DI LORETO, R. A. **Simulação e análise de cenários de racionalização de energia elétrica em 2014**: impacto nos caixas das distribuidoras. Trabalho de conclusão de curso (Graduação – Engenharia Elétrica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba, 2015.

BRAGA FILHO, J. J. C. **Os impactos da modernização do setor elétrico do ponto de vista de um comercializador de energia elétrica**. 2020. Dissertação (Mestrado – Desenvolvimento de tecnologia) - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento, em parceria com o Instituto de Engenharia do Paraná, Curitiba, 2020.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 10.848, de 15 de março de 2004. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 mar. 2004, p. 2. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/110.848.htm). Acesso em: 11 jul. 2022.

BRASIL. Lei nº 1.145, de 31 de dezembro de 1903. Fixa a despesa geral da Republica dos Estados Unidos do Brazil para o exercicio de 1904, e dá outras providencias. **Diário Oficial da União**, [S.l.], 01 jan. 1904. Seção 1, p. 6. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1900-1909/lei-1145-31-dezembro-1903-775726-publicacaooriginal-139481-pl.html>. Acesso em: 29 abr. 2022.

BRASIL. Decreto nº 24.6343, de 10 de julho de 1934. Código de água. **Diário Oficial da União**, [S.l.], 20 jul. 1934. Seção 1, p. 14738. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-24643-10-julho-1934-498122-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 01 mai. 2022.

BRASIL. Casa Civil. Decreto nº 5.163, de 30 de julho de 2004. Regulamenta a comercialização de energia elétrica, o processo de outorga de concessões e de autorizações de geração de energia elétrica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 30 Jul. 2004, p. 1. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/decreto/d5163.HTM](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5163.HTM). Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. Medida provisória nº 1.078, de 13 de dezembro de 2021. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 13 dez. 2021. Seção 1, p. 1. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/medida-provisoria-n-1.078-de-13-de-dezembro-de-2021-366817122>. Acesso em: 18 ago. 2022.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Portaria nº 465, de 12 de dezembro de 2019. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 dez. 2019. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-465-de-12-de-dezembro-de-2019.-233554889>. Acesso em: 22 jul. 2022.

BRUNO, D. C. N. **Os reflexos do sistema de bandeiras tarifárias em face do consumidor e concessionárias de energia elétrica**. 2018. Dissertação (Mestrado – Direito de empresas e negócios) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2018.

CABRAL, L. M. M. **500 anos**: energia elétrica no Brasil. Rio de Janeiro: Eletrobrás, 2000.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). **Conceitos de preços**. São Paulo. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/precos/conceitos-precos>. Acesso em: 23 jul. 2022.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). **Consumo de energia elétrica cresce 4,1% em 2021**. São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/consumo-de-energia-eletrica-cresce-4-1-em-2021-aponta-ccee>. Acesso em: 18 ago. 2022.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). **InfoMercado Quinzenal – 263 – 1ª edição**: Boletim com os dados prévios de medição e posição contratual líquida de 1º a 15 de outubro/2021. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/-/infomercado-quinzenal-263-1-edicao-outubro-2021>. Acesso em: 15 ago. 2022.

Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). **Painel de preços**: histórico da média mensal. CCEE, São Paulo, 2022. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/precos/painel-precos>. Acesso em: 23 ago. 2022.

CAMARGO, J. **Energia elétrica**: Brasil é o 2º país com a conta mais cara do mundo. Money times, 2022. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/energia-eletrica-brasil-e-o-2o-pais-com-a-conta-mais-cara-no-mundo/>. Acesso em: 21 ago. 2022.

CAMERGE. **Monitoramento do mercado**. Camerge, Florianópolis, 2022. Disponível em: <http://camerge.com.br/monitoramento-do-mercado/>. Acesso em: 23 ago. 2022.

CAMPOS, M. **Apagão de 2001**. [S.l.]. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/geografia/apagao-de-2001.htm>. Acesso em: 28 mar 2022.

CARVALHO, C. C. **O acesso à energia elétrica relacionado ao IDH dos domicílios no estado de Rondônia, anterior a construção das usinas hidrelétricas de Santo Antônio e Jirau**. XVII Congresso Internacional FOMERCO, Foz do Iguaçu, 2019.

Centro da Memória da Eletricidade no Brasil (CMEB). **Panorama do setor de energia elétrica no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Elétrica no Brasil, 2006.

CNN. **Alta do preço da energia reduz PIB em 0,11% em 2021 e 0,19% em 2022, diz CNI**. CNN Brasil, [S.l.], 2021. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/business/alta-do-preco-da-energia-reduz-pib-em-011-em-2021-e-019-em-2022-diz-cni/#:~:text=De%20acordo%20com%20estudo%20da,indicador%20do%20ano%20que%20vem>. Acesso em: 28 ago. 2022.

Confederação Nacional da Indústria (CNI Brasil). **Encargos do setor elétrico**: racionalização de custos. Confederação Nacional da Indústria, Brasília, DF, 2020.

Confederação Nacional da Indústria (CNI Brasil). **Impacto econômico do aumento no preço da energia elétrica**. Confederação Nacional da Indústria, Brasília, DF, 2021.

Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). **Resolução Nº 1, de 20 de março de 2009**. Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2009. Disponível em: [http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/266749/Resoluxo\\_1\\_2009\\_CNPE\\_ALT.pdf](http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/266749/Resoluxo_1_2009_CNPE_ALT.pdf). Acesso em: 24 ago. 2022.

Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). **Resolução Nº 3, de 6 de março de 2013**. Ministério de Minas e Energia, Brasília, 2013. Disponível em: [http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/266733/Resoluxo\\_CNPE\\_Nx\\_3\\_2013\\_NR.pdf](http://antigo.mme.gov.br/documents/36074/266733/Resoluxo_CNPE_Nx_3_2013_NR.pdf). Acesso em: 24 ago. 2022.

CORRÊA, M. L. **Contribuição para uma história da regulamentação do setor de energia elétrica no Brasil: o Código de Águas de 1934 e o Conselho Nacional de Águas e Energia Elétrica**. Política & Sociedade, [S.l.], n. 6, p. 255-291, 2005.

DUTRA, J; GONÇALVES, E; SANCHES, A. **Valoração do custo de escassez de energia elétrica e gestão de riscos**. 2014

Empresa Brasil de Comunicação (EBC). **Organização mundial da saúde declara pandemia de coronavírus**. Brasília, 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/geral/noticia/2020-03/organizacao-mundial-da-saude-declara-pandemia-de-coronavirus>. Acesso em: 27 jul. 2022.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balanco Energético Nacional (BEN) 2008**: Ano base 2007. Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro, RJ, 2008.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2021**: ano base 2020. Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro, RJ, 2021.

Empresa de Pesquisa Energética (EPE). **Balanco Energético Nacional (BEN) 2022**: Ano base 2021. Empresa de Pesquisa Energética, Rio de Janeiro, 2022.

ENERGÊS. **O que é comunhão de cargas no mercado livre**. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://energes.com.br/comunhao-de-cargas-no-mercado-livre/>. Acesso em: 23 jul. 2022.

EPBR. **Redução voluntária do consumo de energia vai gerar R\$ 2,4 bilhões de bônus, afirma MME**. Agência EPBR, [S.l.], 2022. Disponível em: <https://epbr.com.br/reducao-voluntaria-do-consumo-de-energia-vai-gerar-r-24-bi-de-bonus-afirma-mme/>. Acesso em: 22 ago. 2022.

ESFERA BLOG. **O que é um leilão de energia?**. [S.l.], 2020. Disponível em: <https://esferaenergia.com.br/mercado-livre-energia/o-que-e-leilao-energia/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

ESFERA BLOG. **O que é PLD e como ele é calculado?**. [S.l.:], 2021. Disponível em: <https://esferaenergia.com.br/mercado-livre-energia/o-que-pld/>. Acesso em: 23 jul. 2022.

ESTAVARE, F. H. **Análise dos impactos da Covid-19 no mercado brasileiro de energia elétrica**. 2022. Trabalho de conclusão de curso (Graduação - Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, 2022.

FALCÃO, A. W. de S. *et al.* **Os reflexos da crise hídrica brasileira na estrutura de custos das empresas do setor de energia elétrica**. Revista ABCustos, São Leopoldo, v. 14, n. 2, p. 1-36, 2019. Disponível em: <https://revista.abcustos.org.br/abcustos/article/view/475/720> . Acesso em: 17 jul. 2022.

FARIAS, L. M; SELLITO, M. A. **Uso da energia ao longo da história: evolução e perspectivas futuras**. Revista Liberato, Novo Hamburgo, v. 12, n. 17, p. 01-106, jan./jun. 2011.

FERNANDES, C. **O que foi a Crise de 1929?**. Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/o-que-e/historia/o-que-foi-a-crise-1929.htm>. Acesso em 30 abr. 2022.

FUCUCHIMA, L. **Crise hídrica afeta resultado de geradores**. Valor econômico, 2021. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2021/08/09/crise-hidrica-afeta-resultado-de-geradores.ghtml>. Acesso em: 14 ago. 2022.

Fundação Getúlio Vargas (FGV). **Informe energia elétrica**: janeiro 2021. FGV energia, Rio de Janeiro, 2021.

Fundação Getúlio Vargas (FGV). **Informe energia elétrica**: abril 2021. FGV energia, Rio de Janeiro, 2021.

Fundação Getúlio Vargas (FGV). **Informe energia elétrica**: setembro 2021. FGV energia, Rio de Janeiro, 2021.

Fundação Getúlio Vargas (FGV). **Informe energia elétrica**: dezembro 2021. FGV energia, Rio de Janeiro, 2021.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. 32 ed. São Paulo: Companhia Editora Nacional, 2005.

GIL, A. C. Como classificar as pesquisas?. *In*: GIL, A.C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2017. P. 24-40.

GOMES, A. C. S. *et al.* **BNDES 50 anos - histórias setoriais: O setor elétrico**. Rio de Janeiro, dez. 2002.

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

GONÇALVES, C. V. **Aplicação da modicidade tarifária como direito subjetivo do indivíduo de acesso ao serviço público**. Revista Jus Navigandi, Teresina, n. 3732, 2013. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/25342>. Acesso em: 30 jul. 2022.

GOUVÊA, A; FERNANDES, G; TELES, J. **Cobrança da bandeira tarifária**. FGV Energia, Rio de Janeiro, v. 2, p. 3-15, 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Objetivo 7 - Energia limpa e acessível**: Indicador 7.1.1 - Percentagem da população com acesso à eletricidade. 2022. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo7/indicador711>. Acesso em: 26 mar. 22.

LANDI, M. **Energia elétrica e políticas públicas**: a experiência do setor elétrico brasileiro no período de 1934 a 2005. 2006. 219 p. Tese (Doutorado – Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

LIMA NETO, O. *et al.* **Impacto da pandemia na economia brasileira**. Revista gestão em foco, nº 14, p. 199-205, 2022. Disponível em: <https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2022/03/IMPACTO-DA-PANDEMIA-NA-ECONOMIA-199-a-205.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2022.

MAFRA, D. D. **Análise da composição tarifária de energia elétrica em Santa Catarina**. 2010. Monografia (Graduação – Ciências Econômicas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

MAGALHÃES JUNIOR, M. J. S. **Setor elétrico brasileiro: os ambientes de contratação de energia elétrica**. 2019. 145 p. Dissertação (Mestrado – Profissional em desenvolvimento econômico) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2019.

MARENGO, J. A. *et al.* **A seca e a crise hídrica de 2014-2015 em São Paulo**. Revista USP, [S. l.], n. 106, p. 31-44, 2015. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/revusp/article/view/110101>. Acesso em: 17 jul. 2022.

MÁXIMO, W. **Aneel aprova empréstimo de R\$ 10,5 bi para distribuidoras de energia**. Agência Brasil, Brasília, 2022. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2022-03/aneel-aprova-emprestimo-de-r-105-bi-para-distribuidoras-de-energia>. Acesso em: 18 ago. 2022.

MENDES, T. C. F. **Dos princípios da modicidade tarifária e da continuidade do serviço público**: Considerações acerca do estabelecimento de tarifas para a prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica. Revista Jus Navigandi, Teresina, n. 2725, 2010. Disponível em: <https://jus.com.br/artigos/18050>. Acesso em: 30 jul. 2022.

Mercado Livre de Energia. **Visões gerais do mercado de energia**. [S.l.], 2021. Disponível em: <https://www.mercadolivredeenergia.com.br/consumidores-livres-e-especiais/conceito/>. Acesso em: 07 ago. 2022.

MERCURIO. **Janeiro – RV0**: destaques PMO. Mercúrio Partners, Rio de Janeiro, 2022. Disponível em: <https://mercuriopartners.com.br/relatorio/janeiro-rv0/>. Acesso em: 28 ago. 2022.

Ministério de Minas e Energia (MME). **Boletim mensal de monitoramento do sistema elétrico brasileiro**: janeiro/2021. Brasília, 2021.

Ministério de Minas e Energia (MME). **Boletim mensal de monitoramento do sistema elétrico brasileiro**: abril/2021. Brasília, 2021.

Ministério de Minas e Energia (MME). **Boletim mensal de monitoramento do sistema elétrico brasileiro**: junho/2021. Brasília, 2021.

Ministério de Minas e Energia (MME). **Boletim mensal de monitoramento do sistema elétrico brasileiro**: agosto/2021. Brasília, 2021.

Ministério de Minas e Energia (MME). **Boletim mensal de monitoramento do sistema elétrico brasileiro**: setembro/2021. Brasília, 2021.

Ministério de Minas e Energia (MME). **CMSE aprova atualização da metodologia para avaliação da necessidade de despacho térmico fora da ordem de mérito e curva para 2021**. Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/cmse-aprova-atualizacao-da-metodologia-para-avaliacao-da-necessidade-de-despacho-termico-fora-da-ordem-de-merito-e-curva-para-2021>. Acesso em: 11 ago. 2022.

Ministério de Minas e Energia (MME). **Tributos cobrados na conta de energia**. [S.l.], 2016. Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/web/guest/servicos/ouvidoria/perguntas-frequentes/tributos-cobrados-na-conta-de-energia>. Acesso em: 19 jul. 2022.

MORAES, F. A. C. **Impacto econômico das Bandeiras tarifárias nos processos tarifários das distribuidoras de energia elétrica**. 2018. Dissertação (Mestrado – Políticas Públicas e Desenvolvimento) – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília, 2018.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS). **O que são os ODS?** [S.l.], Estratégia ODS. Disponível em: <https://www.estrategiaods.org.br/o-que-sao-os-ods/>. Acesso em: 26 mar. 22.

Operador Nacional do Sistema (ONS). **Avaliação das condições de atendimento eletroenergético do sistema interligado nacional**: estudo prospectivo agosto a novembro. Brasília, 2021.

Operador Nacional do Sistema (ONS). **Boletim mensal de custos da operação e valoração da segurança da operação**: março/2022. Brasília, 2022.

Operador Nacional do Sistema (ONS). **Sistema Interligado Nacional**. Brasília, 2022. Disponível em: <http://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>. Acesso em: 07 ago. 2022.

PEROBELLI, F. S; MATTOS, R. S; FARIA, W. R. **Interações energéticas entre o Estado de Minas Gerais e o restante do Brasil: uma análise inter-regional de insumo-produto**. Economia Aplicada, São Paulo, vol. 11, n. 1, p. 113-130, janeiro-março 2007.

SILVA, B. G. **Evolução do setor elétrico brasileiro no contexto econômico nacional: uma análise histórica e econométrica de longo prazo**. 2011. 162 f. Dissertação (Mestrado - Energia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

SILVA, D. N. **Revolução de 1930**. Mundo Educação. Disponível em: <https://mundoeducacao.uol.com.br/historiadobrasil/revolucao-1930.htm>. Acesso em 30 abr. 2022.

SOARES, M. de A; COSTA, H. K. de M. **O segmento de distribuição de energia elétrica no Brasil: uma avaliação das crises hídricas enfrentadas em 2001 e 2021**. Conjecturas, [S.l.], v. 22, n. 2, p.308-321, 2022.

SOMA. **Preço da energia elétrica já supera a inflação**. Soma energia, [S.l.], 2022. Disponível em: <http://blog.somaenergia.com.br/energia-eletrica-e-inflacao/>. Acesso em: 28 ago. 2022.

TANCREDI, M; ABBUD, O. A. **Por que o Brasil está trocando as hidrelétricas e seus reservatórios por energia mais cara e poluente?**. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado, Brasília, DF, mai. de 2013.

TANCREDI, M; ABBUD, O. A. **Transformações recentes da matriz brasileira de geração de energia elétrica: Causas e impactos principais**. Núcleo de Estudos e Pesquisas do Senado, Brasília, DF, março de 2010.

TEIXEIRA, Ib. **O Plano Salte**. Revista Conjuntura Econômica, [S.l.], v. 50, n. 5, p. 60, 1996. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rce/article/view/49674/48496>. Acesso em: 23 mai. 2022

TOMALSQUIM, M. T. **Novo modelo do setor elétrico brasileiro**. 2 ed. Rio de Janeiro/Brasília: Synergia/EPE, 2011.

TRADENER. **Fim do RVD com apenas 2 meses em vigor, decisão precipitada? O que mudou?**. Tradener, Curitiba, 2021. Disponível em: <https://tradener.com.br/2021/11/11/fim-do-rvd-com-apenas-2-meses-em-vigor-decisao-precipitada-o-que-mudou/>. Acesso em: 28 ago. 2022.

Tribunal de Contas da União (TCU). **Auditoria na base de remuneração regulatória adotada pela ANEEL no cálculo das tarifas de distribuição de energia elétrica**. [S.l.], 2014.

TUPY, M. L. S. **Comparação entre ambiente de contratação regulado (ACR) e ambiente de contratação livre (ACL), para fornecimento de energia para prédios públicos**. 2017. 44 p. Monografia (Graduação – Engenharia de Energia) – Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

VASCONSELOS, R. R; NOVAIS, A. A. L; CABRAL, H. L. T. B. **Impactos da Pandemia COVID-19 nas Relações Contratuais de Trabalho e de Fornecimento de Energia Elétrica**. Revista Transformar, v. 14, n. 2, p. 320-335, 2021.

VILELA, P. R. **Aneel cria nova bandeira tarifária, e conta de luz fica mais cara**. Agência Brasil, Brasília, 2021. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2021-08/aneel-cria-nova-bandeira-tarifaria-e-conta-de-luz-fica-mais-cara>. Acesso em: 22 ago. 2022.

WERNER, D. **Estado, capitais privados e territórios no processo de reconfiguração do setor elétrico brasileiro pós-1990**. 2016. 434 f. Tese (Doutorado – Programa de Pós Graduação em Planejamento Urbano e Regional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

ZACLIKEVISC, A. L. **Aspectos regulatórios do sistema de distribuição de energia elétrica brasileiro em prol da modicidade tarifária**. 2014. Dissertação (Mestrado – Profissional em desenvolvimento econômico) – Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, 2014.