

Flávia Noronha Dutra Ribeiro
Tania Pereira Christopoulos
Paulo Santos de Almeida
André Felipe Simões
Renata Colombo
(org.)

SUSTENTABILIDADE
CRÍTICAS E DESAFIOS DAS AGENDAS AMBIENTAIS

Appris
editora

Curitiba, PR
2025

Editora Appris Ltda.

1ª Edição - Copyright© 2025 dos autores

Direitos de Edição Reservados à Editora Appris Ltda.

Nenhuma parte desta obra poderá ser utilizada indevidamente, sem estar de acordo com a Lei nº 9.610/98. Se incorreções forem encontradas, serão de exclusiva responsabilidade de seus organizadores. Foi realizado o Depósito Legal na Fundação Biblioteca Nacional, de acordo com as Leis nºs 10.994, de 14/12/2004, e 12.192, de 14/01/2010.

Catálogo na Fonte

Elaborado por: Josefina A. S. Guedes

Bibliotecária CRB 9/870

S964s
2025

Sustentabilidade: críticas e desafios das agendas ambientais / Flávia Noronha Dutra Ribeiro, Tania Pereira Christopoulos, Paulo Santos de Almeida, André Felipe Simões, Renata Colombo (orgs.). – 1. ed. – Curitiba: Appris, 2025.
437 p. ; 23 cm. – (Sustentabilidade, impacto e gestão ambiental).

Inclui referências.

ISBN 978-65-250-7230-2

1. Sustentabilidade. 2. Gestão ambiental. 3. Ciência. 4. Tecnologia ambiental. I. Ribeiro, Flávia Noronha Dutra. II. Christopoulos, Tania Pereira III. Almeida, Paulo Santos de IV. Simões, André Felipe. V. Colombo, Renata. VI. Título. VII. Série.

CDD – 363.7

Livro de acordo com a normalização técnica da ABNT

The logo for Appris editorial, featuring the word "Appris" in a large, stylized, handwritten-style font, with the word "editorial" in a smaller, simpler font underneath it.

Editora e Livraria Appris Ltda.
Av. Manoel Ribas, 2265 – Mercês
Curitiba/PR – CEP: 80810-002
Tel. (41) 3156 - 4731
www.editoraappris.com.br

Printed in Brazil
Impresso no Brasil

FICHA TÉCNICA

EDITORIAL	Augusto Coelho Sara C. de Andrade Coelho
COMITÊ EDITORIAL	Ana El Achkar (Universo/RJ) Andréa Barbosa Gouveia (UFPR) Antonio Evangelista de Souza Netto (PUC-SP) Belinda Cunha (UFPB) Délton Winter de Carvalho (FMP) Edson da Silva (UFVJM) Eliete Correia dos Santos (UEPB) Erineu Foerste (Ufes) Fabiano Santos (UERJ-IESP) Francinete Fernandes de Sousa (UEPB) Francisco Carlos Duarte (PUCPR) Francisco de Assis (Fiam-Faam-SP-Brasil) Gláucia Figueiredo (UNIPAMPA/ UDELAR) Jacques de Lima Ferreira (UNOESC) Jean Carlos Gonçalves (UFPR) José Wálter Nunes (UnB) Junia de Vilhena (PUC-RIO)
	Lucas Mesquita (UNILA) Márcia Gonçalves (Unitau) Maria Aparecida Barbosa (USP) Maria Margarida de Andrade (Umack) Marilda A. Behrens (PUCPR) Márcia Andrade Torales Campos (UFPR) Marli Caetano Patrícia L. Torres (PUCPR) Paula Costa Mosca Macedo (UNIFESP) Ramon Blanco (UNILA) Roberta Ecleide Kelly (NEPE) Roque Ismael da Costa Güllich (UFFS) Sergio Gomes (UFRJ) Tiago Gagliano Pinto Alberto (PUCPR) Toni Reis (UP) Valdomiro de Oliveira (UFPR)
SUPERVISORA EDITORIAL	Renata C. Lopes
REVISÃO	Débora Sauaf
DIAGRAMAÇÃO	Jhonny Alves dos Reis
CAPA	Carlos Pereira
REVISÃO DE PROVA	William Rodrigues

COMITÊ CIENTÍFICO DA COLEÇÃO SUSTENTABILIDADE, IMPACTO, DIREITO E GESTÃO AMBIENTAL

DIREÇÃO CIENTÍFICA Belinda Cunha

CONSULTORES	Dr. José Renato Martins (Unimep)	Maria Cristina Basílio Crispim da Silva (UFPB)
	Dr. José Carlos de Oliveira (Unesp)	Iranice Gonçalves (Unipê)
	Fernando Joaquim Ferreira Maia (UFRPE)	Elisabete Maniglia (Unesp)
	Sérgio Augustin (UCS)	Prof. Dr. José Fernando Vidal de Souza (Uninove)
	Prof. Dr. Jorge Luís Mialhe (Unesp-Unimep)	Hertha Urquiza (UFPB)
	José Farias de Souza Filho (UFPB)	Talden Farias (UFPB)
	Zysman Neiman (Unifesp)	Caio César Torres Cavalcanti (FDUC)

INTERNACIONAIS	Edgardo Torres (Universidad Garcilaso de la Veja) Ana Maria Antão Geraldes (Centro de Investigação de Montanha (CIMO), Instituto Politécnico de Bragança) Maria Amélia Martins (Centro de Biologia Ambiental Universidade de Lisboa) Dionisio Fernández de Gatta Sánchez (Facultad de Derecho. Universidad de Salamanca) Alberto Lucarelli (Università degli Studi di Napoli Federico II) Luiz Oosterbeek (Instituto Politécnico de Tomar)
----------------	---

A GERAÇÃO E O CONSUMO DE ENERGIA NO BRASIL NO CONTEXTO DA PANDEMIA DA COVID-19

Leide Laje dos Santos

Renata Colombo

16.1 Introdução

Em 11 de março de 2020, a Organização Mundial da Saúde (OMS) reconheceu oficialmente a covid-19, doença infecciosa causada pelo vírus SARS-CoV-2, como uma pandemia. O surto da covid-19 impôs diferentes níveis de isolamento social, em todo o mundo, a fim de minimizar os riscos de infecção e ajudar a conter a propagação do vírus (OMS, 2020).

O distanciamento social e as medidas restritivas, voluntárias ou impostas pelos governos, para combate à pandemia, trouxeram impactos econômicos e sociais consideráveis sobre diversos setores da economia global de produção. Dados do banco mundial revelam uma queda no PIB global, e a instituição classificou o momento como a crise econômica global mais grave desde a segunda guerra mundial (Costa *et al.*, 2021).

Todos os setores da economia e produção foram afetados e, consequentemente, o consumo de energia elétrica reduziu em muitos países, inclusive no Brasil (Costa *et al.*, 2021). De acordo com a Agência Internacional de Energia, a demanda global de energia caiu 3,8% durante o primeiro trimestre de 2020 em comparação com o mesmo período de 2019. A instituição destacou também, como os impactos causados pela pandemia evidenciou a energia elétrica como indicador das variações econômicas, e a importância da eletricidade para as sociedades, visto que possibilitou o trabalho remoto, além de novas formas de lazer e consumo (IEA, 2020).

Neste contexto, cabe frisar que os impactos da Pandemia ao redor do mundo variaram muito em função do momento em as regiões foram atingidas, bem como, das durações e intensidades das medidas de dis-

tanciamento social adotadas pelos governos. No Brasil, o Ministério da Saúde publicou a Portaria nº 454, no dia 20 de março de 2020, declarando o estado de transmissão comunitária e recomendando o isolamento social. No entanto, a implantação de medidas restritivas de combate à Pandemia ficou a cargo dos governos estaduais e municipais, o que afetou as curvas de consumo, visto que as cidades adotaram restrições em momentos e rigores distintos (MS, 2020).

Este artigo tem por objetivo analisar como a emergência da covid-19 impactou o setor elétrico brasileiro e suas consequências na geração, distribuição e consumo de energia no país, avaliando as implicações das novas dinâmicas impostas pelas medidas restritivas de enfrentamento a Pandemia sobre as instituições que compõem o sistema elétrico, e as contribuições para adaptação e mitigação das mudanças climáticas.

16.2 Metodologia

Esta pesquisa utilizou como procedimento metodológico pesquisa bibliográfica e pesquisa documental. A pesquisa bibliográfica foi realizada usando a base de dados Scopus e as seguintes palavras-chave: “Electricity”; “covid-19”; “Brazilian electric sector”; “Energy consumption” “Climate changes” e “electricity Brazil”. Na pesquisa documental foram analisados relatórios técnicos e as normativas publicadas pelo Operador Nacional do Sistema (ONS), Empresa de Pesquisa Energética (EPE), International Energy Agency (IEA), Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Organização Mundial da Saúde (OMS) e do Ministério da Saúde (MS).

16.3 Fundamentação bibliográfica

O setor elétrico brasileiro caracteriza-se por ser um sistema extenso e complexo, projetado para atender às demandas de um país com dimensões continentais. O Sistema Interligado Nacional (SIN) é composto por quatro subsistemas: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e Norte. Esses subsistemas integram diversas fontes de produção de energia por meio de uma rede de transmissão, garantindo o fornecimento de energia aos consumidores e facilitando a transferência de energia entre as regiões (ANEEL, 2020).

As usinas hidrelétricas constituem a maior parte (63,2%) da capacidade instalada de geração no SIN, distribuídas em dezesseis bacias

hidrográficas em todo o país. Nos últimos anos, a instalação de parques eólicos, principalmente nas regiões Nordeste e Sul, teve um crescimento significativo, aumentando a importância da energia eólica (9,1%) no atendimento às demandas do mercado. As usinas térmicas, normalmente localizadas próximas aos grandes centros de carga, contribuem com aproximadamente 24,9% do total de energia gerada. Outras fontes, como a solar (1,7%) e a nuclear (1,2%), também têm participação no atendimento às demandas dos consumidores (ANEEL, 2020).

O Governo Federal, por meio do Ministério de Minas e Energia (MME), é responsável por monitorar continuamente a continuidade e a segurança do fornecimento de energia (ANEEL, 2020).

Entidades governamentais de planejamento e regulação, juntamente com órgãos de controle setorial, supervisionam essa gestão (ANEEL, 2020).

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) regula e fiscaliza a geração, a transmissão, a distribuição e a comercialização de energia elétrica. A ANEEL fixa as tarifas de transporte e consumo e assegura o equilíbrio econômico-financeiro das concessões (ANEEL, 2020).

O Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) define as políticas energéticas com o objetivo de garantir a estabilidade do suprimento de energia (ANEEL, 2020).

O Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE) é responsável pelo acompanhamento e avaliação da continuidade e segurança do abastecimento nacional de energia elétrica (ANEEL, 2020).

A Empresa de Pesquisa Energética (EPE) é responsável pelo planejamento da expansão da capacidade de produção e transporte, bem como pelo apoio técnico aos leilões de aquisição de energia (ANEEL, 2020).

O Operador Nacional do Sistema (ONS) é responsável pela operação do Sistema Interligado Nacional (SIN) para otimizar os recursos energéticos (ANEEL, 2020).

Por último, a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) gere os contratos de compra e venda de eletricidade, a contabilização e liquidação de curto prazo e realiza os leilões oficiais (ANEEL, 2020).

Os consumidores finais da eletricidade fornecida estão divididos em dois perfis de consumo. O primeiro é o Ambiente de Contratação Regulada (ACR), composto por consumidores cativos. Estes só podem comprar energia elétrica da distribuidora responsável pela distribuição em sua

região, sendo este o modelo mais comum para residências e pequenas empresas. Nesse formato, a energia é comprada pelas distribuidoras por meio de leilões, com preços determinados pela ANEEL (ANEEL, 2020).

O outro formato é o Ambiente de Contratação Livre (ACL), também conhecido como Mercado Livre de Energia, que é formado por consumidores livres e consumidores especiais. Os consumidores livres são aqueles que têm demanda mínima de 1.500 kW e possibilidade de escolha de seu fornecedor de energia elétrica por meio de livre negociação. Já os consumidores especiais têm demanda entre 500 kW e 1,5 MW, com o direito de adquirir energia de Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) ou de fontes incentivadas especiais que desejem priorizar, como eólica, biomassa ou solar (ANEEL, 2020).

Neste ambiente de contratação, os consumidores negociam as condições de compra de energia elétrica diretamente com as geradoras ou comercializadoras. Para este ambiente de contratação o consumidor deve manter um contrato com a distribuidora, pelo uso das linhas de transmissão e outro contrato com a geradora, que será responsável pelo fornecimento da energia contratada (ANEEL, 2020).

A fatura paga pelo serviço de distribuição feito pela concessionária local tem preço regulado, já as condições referentes a preço, prazo e volume de energia são livremente negociadas entre o consumidor livre e a geradora ou comercializadora. Este formato permite às empresas encontrar melhores condições e negociar valores inferiores àqueles que normalmente pagariam pela energia comprada das distribuidoras no ACR (ANEEL, 2020).

16.4 Resultados e discussão

- **Consumo de energia durante a Pandemia**

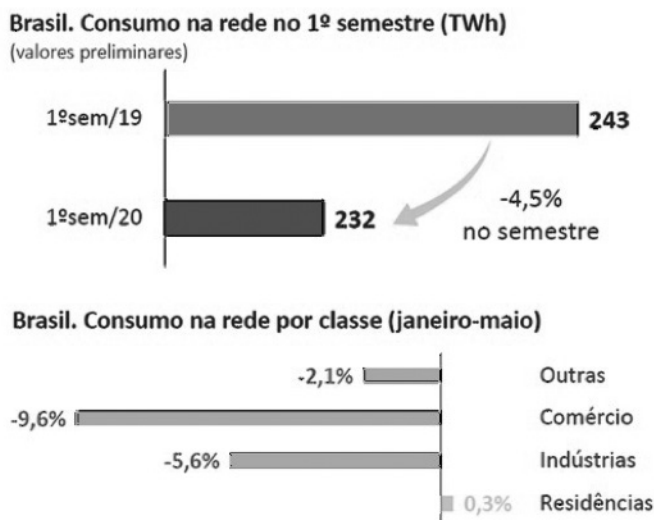
De acordo com os dados da EPE, a emergência da covid-19 gerou instabilidades na economia global e mudanças significativas nos padrões de consumo e eletricidade, o que impactou diretamente nas demandas de energia (EPE, 2021). As restrições de mobilidade impostas afetaram os níveis de consumo de eletricidade no Brasil e seus padrões semanais, com reduções estatisticamente significativas (Figura 1).

Como as regiões geográficas brasileiras apresentam perfis distintos de consumo de energia elétrica, as reduções identificadas também foram distintas. Os subsistemas Sudeste-Centro-Oeste e Sul representaram as quedas mais pronunciadas: -20% e -18%, respectivamente, ao comparar as

medianas antes e depois da implementação das restrições de mobilidade. O subsistema norte apresentou queda menos acentuada (-14%), pois o setor industrial, constituído principalmente de siderurgia, foi menos afetado. O subsistema nordeste apresentou variação de -7%, pois a maior parte de seu consumo está associada ao setor residencial (Carvalho *et al.*, 2021).

De acordo com a CCEE, o consumo de energia elétrica no Brasil recuou cerca de 10% em maio, principalmente devido às restrições de mobilidade (EPE, 2021). Os dados demonstraram que, com a continuidade das medidas de controle da mobilidade ao longo de maio e junho, houve uma estabilização da queda do consumo de energia elétrica, entre 10% e 13%. Observou-se aumento no setor residencial, enquanto os setores comercial e industrial mantiveram queda, exceto os setores sanitário e alimentar (Figura 1). Os segmentos automotivo e têxtil foram os mais afetados, com reduções de 47% (Carvalho *et al.*, 2021; EPE, 2021).

Figura 1 - Reduções de consumo por classe no primeiro semestre de 2020



Fonte: adaptado de EPE, 2021

Nos meses de abril, maio e junho observou-se forte redução da demanda de energia elétrica, meses esses em que as medidas de isolamento social foram mais intensas e coexistiram na maioria dos estados do país. Em maio de 2020, a demanda de eletricidade ficou 10,7% abaixo do nível do mesmo

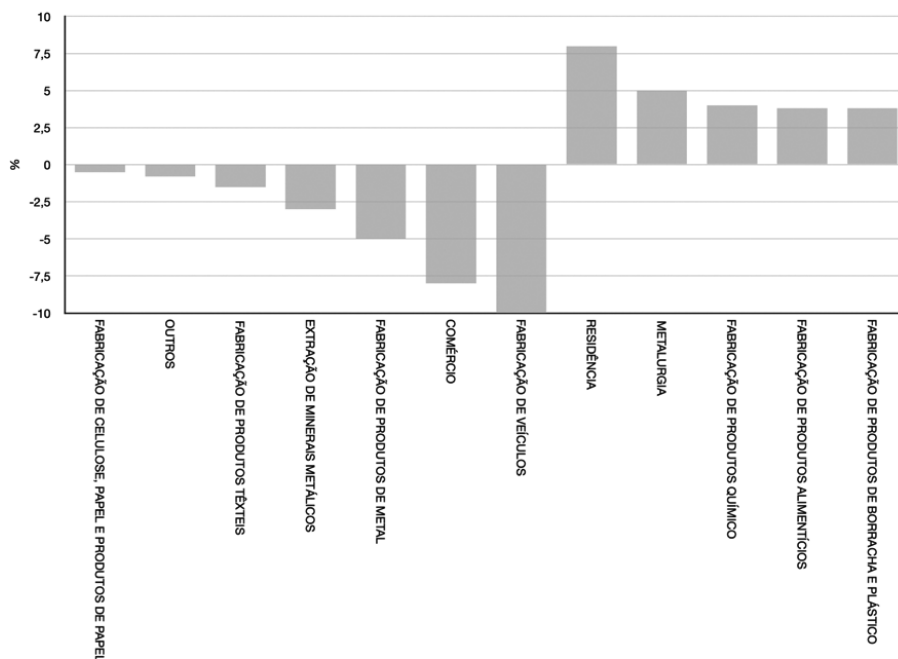
mês em 2019. Em outubro, a demanda havia se recuperado para 3,5% acima dos níveis do mesmo período em 2019 (Carvalho *et al.*, 2021; EPE, 2021).

É importante observar que, diferente de outros países onde a flexibilização das medidas de isolamento e conseqüente retomada do consumo de energia elétrica se deu a partir de uma redução considerável do número de novos casos e mortes, no Brasil a retomada do consumo de eletricidade não esteve associada a uma redução significativa do registro de novos casos da doença. A partir do mês de agosto o consumo já se assemelhava aos níveis de 2019, quando ainda eram registrados no Brasil algo entre 150 e 200 novos casos por milhão de habitantes (Gonçalves, 2021).

- **Geração de energia durante a Pandemia**

A Pandemia da covid-19 e suas decorrentes medidas de isolamento social geraram impactos negativos na carga de energia (Figura 2), principalmente a partir do mês de abril (EPE, 2020).

Figura 2 - Mudança de consumo de energia por setor 2020 versus 2019



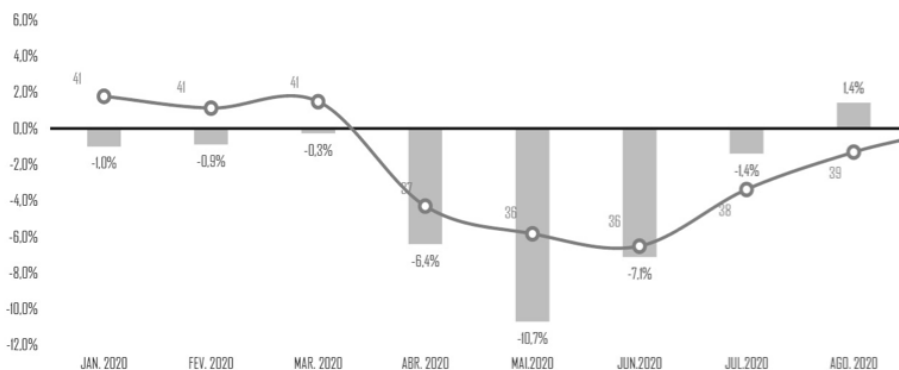
Fonte: EPE, 2021

Apesar da redução expressiva da carga, a geração por fonte é bastante influenciada pela disponibilidade de recursos, dada a matriz brasileira renovável. Hidrologia desfavorável levou a alto despacho térmico em janeiro de 2020, já nos meses seguintes houve reduções expressivas nas gerações térmica (Março e Abril) e hidroelétrica (Abril e Maio), com influência da redução da demanda (CCEE, 2020).

Este cenário resultou numa queda de 5% da energia gerada no primeiro semestre comparado ao mesmo período de 2019 (Figura 3), redução considerável levando em conta as novas fontes de geração instaladas entre um período e outro, a exemplo das usinas fotovoltaicas que ampliaram 800 MW em novas instalações.

Segundo a CCEE, em razão da redução da carga por conta da Pandemia, o sistema está sobreotimizado, operando com 70% de geração compulsória, o que faz com que o operador tenha pouca margem para efetivamente ‘otimizar’ a operação. Estudos evidenciaram que em comparação com o ano anterior, houve um aumento de sobras contratuais no sistema de 40%, 49%, 66% e 65%, entre os anos de 2020 e 2023. Este aumento de sobras no sistema retarda as necessidades de expansão do sistema. A EPE, o ONS e a CCEE revisitaram as projeções oficiais de carga de forma extraordinária, resultando numa redução de cerca de 5 GW médios de consumo projetado entre os anos de 2020 e 2024, com relação às projeções antes da Pandemia (CCEE, 2020; EPE, 2021).

Figura 3 - Carga de energia no primeiro semestre



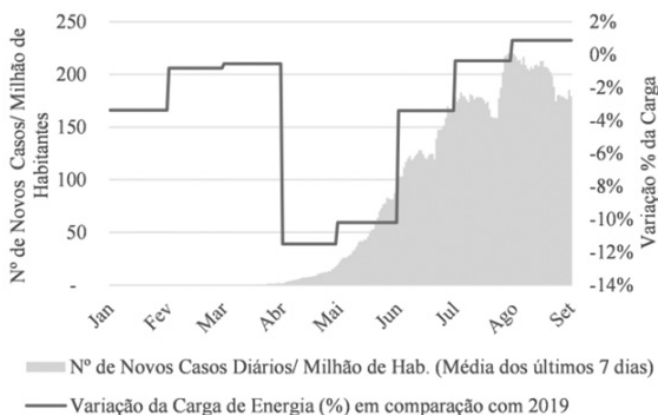
Fonte: adaptado de EPE, 2020

Carvalho (2021) destaca que, apesar da redução do consumo, percebeu-se a manutenção do respeito aos contratos no setor, evitando-se recorrer a cláusulas como, de caso fortuito ou força maior, que tem por objetivo suspender ou rescindir os contratos de compra. Percebeu-se também um importante movimento de renegociação contratual, principalmente no ACL, buscando adequar volumes contratuais às novas necessidades. Visto isso, os agentes transmissores, contratados por disponibilidade, e os agentes geradores, contratados por venda de longo-prazo, foram menos afetados, uma vez que os contratos foram mantidos.

No ACR, as concessionárias definem suas necessidades de contratação para cobertura de 100% de suas demandas e com antecedência de até seis anos. Posteriormente mantêm apenas mecanismos regulados para gestão de seus portfólios que, na atual crise, não tiveram alcance suficiente para lidar com as necessidades de redução contratual. Portanto, com a redução do consumo de energia, as distribuidoras ficam expostas à sobrecontratação de energia (Carvalho *et al.*, 2021).

Neste contexto, a ANEEL implementou mecanismos para ampliar os limites de renegociação de contratos regulados através do Mecanismo de Venda de Excedentes (MVE), com a publicação do Despacho nº 936 de 13 de abril de 2020, além disso, autorizou o processamento extraordinário de MVE e de Mecanismo de Compensação de Sobras e Déficits de Energia Nova (MCSDEN), através da publicação do Despacho nº 1.661 de 9 de junho de 2020 (Carvalho *et al.*, 2021).

Figura 4 - Geração nos primeiros semestres de 2019 e 2020 por fonte (MWmed)



Fonte: adaptado de CCEE, 2020

- **Impactos no setor elétrico brasileiro e normativas aplicadas**

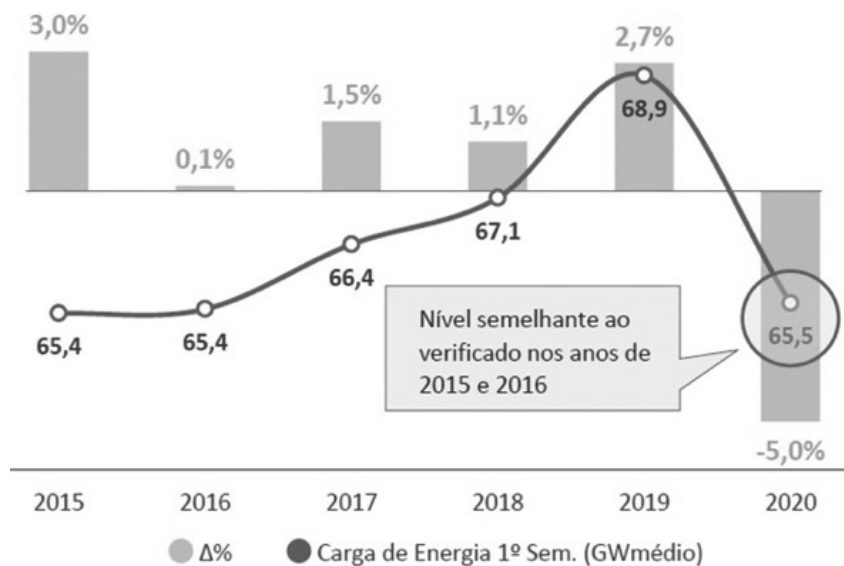
Outras medidas para equilibrar o setor foram adotadas desde o início da Pandemia, através do Comitê Setorial de Crise instituído no dia 18 de março de 2020, por meio da Portaria nº 117/GM do MME. A primeira medida foi determinada na Portaria nº 134 de 28 de março de 2020, onde o MME postergou, por tempo indeterminado, a realização de leilões destinados a atender as necessidades de energia das distribuidoras (ANEEL, 2020).

O Brasil, inspirado na iniciativa de outros países e a fim de garantir as condições humanas e sanitárias nas residências durante a vigência das medidas de distanciamento social, através da Resolução Normativa nº 878 de 24 de março de 2020 optou por não permitir o corte de energia elétrica durante o estado de emergência, independente de atrasos ou de não pagamento das contas (MME, 2020a).

Em 8 de abril de 2020, o Governo Federal publicou a Medida Provisória nº 950, alterando a Lei nº 12.783, de 2013, e a Lei nº 10.438, de 2012, para, dentre outras medidas, ampliar para 100% o desconto dos consumidores de Tarifa Social com faturamento de até 220 KW/mês, destinando recursos à Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) para essa cobertura (GOV, 2020).

O aumento da inadimplência, em decorrência da redução do poder de consumo das famílias, a vedação à suspensão do fornecimento de energia por inadimplência aos consumidores e a isenção de cobrança de cerca de 10 milhões de famílias, inseridas nos programas sociais do governo e com um consumo de até 220 kWh, culminaram num aumento na redução da arrecadação, o que complicou a situação do caixa das distribuidoras (Figura 5). Algumas medidas foram adotadas para aliviar a questão de caixa das distribuidoras, como o repasse de recursos da conta de reserva para o pagamento de Encargo de Serviço de Sistema (ESS) e o repasse direto da União à Conta de Desenvolvimento Energético (CDE) de R\$900 milhões. Apesar de terem ajudado, a solução principal para a questão de caixa das distribuidoras, foi dada através da Conta-Covid (ANEEL, 2019).

Figura 5 - Painel de perda de arrecadação das distribuidoras (%)



Fonte: ANEEL, 2020

A regulamentação da Conta-Covid foi aprovada na reunião da ANEEL do dia 23 de junho, através da Resolução Normativa nº 885. O valor do empréstimo máximo com o grupo de bancos provedores de crédito, liderado pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), foi definido em R\$ 16,2 bilhões. Através dela as concessionárias receberão empréstimos para absorção destes prejuízos e, estes valores, entrarão na composição das tarifas durante os próximos cinco anos. Isto significa que a tarifa de energia irá aumentar nos próximos anos para compensar estas perdas (ANEEL, 2020).

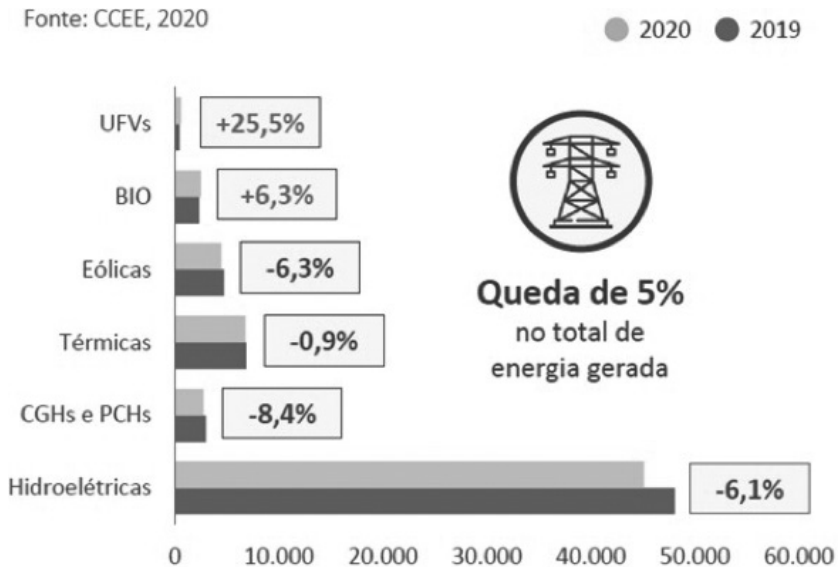
Para o consumidor, a iniciativa representa a postergação e o parcelamento de impactos tarifários que, caso contrário, teriam efeitos imediatos nas contas de energia. Os eventuais aumentos na tarifa, necessários diante da situação, agora serão diluídos em 60 meses. Por outro lado, a conta covid levanta algumas questões, uma vez que uma taxa de juros de 2,8% ao ano deve ser paga pelo consumidor sem consentimento (Costa *et al.*, 2021).

- **Energias renováveis e emissões de GEE**

A redução no consumo e, conseqüentemente, na geração de energia devido a Pandemia culminou na redução de emissão de gases de efeito estufa

(Figura 6). Em seu relatório sobre os efeitos da covid-19, a EPE destacou esperar que esse efeito seja temporário e sem consequências significativas no longo prazo e salienta que o padrão de emissões de GEE do setor energético já atende aos compromissos estabelecidos no Acordo de Paris (EPE, 2020).

Figura 6 - Emissões nos primeiros semestres de 2019 e 2020 (MtCO₂)



Fonte: adaptado de CCEE e ANP, 2020

Neste mesmo relatório, EPE faz um comparativo das emissões de CO₂ per capita (tCO₂/hab.) entre o Brasil com a China, Estados Unidos e União Europeia, a fim de ratificar o posicionamento como um país que já atende ao acordo de Paris antes das reduções provocadas pela emergência da Pandemia. Utilizando os dados de 2017 estas emissões foram de 14,6; 6,7; 6,3 e 2,0 tCO₂/hab para os Estados Unidos, China, União Europeia e Brasil, respectivamente (EPE, 2020).

Este comparativo tenta colocar o país numa posição de falso conforto em relação a problemática global e urgente das mudanças climáticas, visto que, apesar da matriz energética em sua maioria se basear em fontes renováveis o país enfrenta uma crise hídrica crescente com demanda ainda complementada pela geração termelétrica, até mesmo com usinas de baixa produtividade com previsão de desligamento nos próximos anos (EPE, 2020).

Este mesmo comportamento conservador para as energias renováveis de baixa emissão de carbono, eólica e solar, é reforçado através no recém-publicado PNE 2050 – Plano Nacional de Energia. O documento alega que é necessário avaliar a garantia da segurança do abastecimento em eventos extremos relacionados às mudanças climáticas, pois uma matriz elétrica cada vez menos emissora de GEE e renovável implica uma participação cada vez maior de fontes não-controláveis que, de forma geral, são mais vulneráveis às mudanças climáticas (MME, 2020b).

- **Discussões**

Os impactos da pandemia na geração e consumo de energia elétrica ainda se refletem na atualidade, com alguns padrões se mantendo e outros evoluindo. Em 2023, o consumo total de energia elétrica no Brasil aumentou 3,7% em relação a 2022, impulsionado principalmente por ondas de calor e pelo bom desempenho de setores econômicos. Setores como saneamento e comércio apresentaram um crescimento expressivo, de 23,6% e 16,8%, respectivamente, refletindo a recuperação econômica e a migração para o mercado livre de energia (CCEE, 2023).

Em relação à sobreoferta estrutural de energia contratada no SIN, esta deve perdurar até 2024, no cenário otimista de recuperação da economia.

Medidas para minimizar os custos para os setores energéticos e para os consumidores estão sendo adotadas. Uma delas é a retirada antecipada das usinas térmicas (por razões contratuais, técnicas e econômicas) para o desligamento do SIN até 2028. Esta medida abre espaço, no curto prazo, para a realização de novos leilões de expansão da oferta de energia, contribuindo para o reequilíbrio do mercado de energia elétrica e uma redução significativa das emissões de poluentes do setor. O benefício pode ser maior no caso das térmicas a carvão, por também eliminar uma parcela da CDE, que é um dos fatores de crescimento das tarifas nos últimos anos.

Para Magazzino (2021), é recomendado também aumentar o investimento em energia renovável, uma vez que essa escolha poderia acelerar o crescimento do PIB e mitigar os efeitos de uma recessão econômica. O estudo mostra que o Brasil tem um grande potencial para todas as fontes renováveis (energia solar, eólica, biomassa e oceânica), graças à sua posição geográfica. Além disso, graças ao desenvolvimento das interconexões no Brasil e nos países vizinhos, seria possível gerar um sistema capaz de

responder aos desafios decorrentes das energias renováveis. Essa condição auxiliará na criação de um mercado único de eletricidade na América Latina com redes de distribuição inteligentes e plataformas digitais para a gestão dos fluxos deste novo sistema energético.

Geraldi *et al.* (2021) apresenta um importante estudo conclusivo acerca da necessidade de implementação de estratégias de eficiência energética em edifícios, uma vez que os resultados indicaram que a maioria das instalações tiveram altos níveis de uso de energia durante o bloqueio. Os resultados apoiam a necessidade de tornar as políticas relacionadas à energia mais rígidas, para reduzir a intensidade do uso de energia basal. Os resultados ressaltam também como os horizontes de médio e longo prazos poderia ajudar a entender vários desafios associados à operação de edifícios, considerando todas as mudanças que o período pandêmico trouxe para a sociedade.

16.5 Considerações finais

As medidas de restrição impostas pela Pandemia da covid-19 causaram uma queda significativa no consumo de energia no Brasil, especialmente nos setores industrial e comercial. No entanto, o setor residencial viu um aumento no consumo devido ao maior tempo de permanência em casa.

A crise gerou desafios para as distribuidoras de energia, que enfrentaram inadimplência, queda na arrecadação e sobrecontratação. Para mitigar esses efeitos, o governo federal implementou incentivos e assistência. No entanto, parte desses custos será posteriormente repassada aos consumidores, resultando em aumentos tarifários nos próximos anos.

Com a retomada das atividades econômicas a partir de agosto de 2020, o consumo de energia voltou aos níveis pré-pandemia. Esse cenário ressalta a resiliência do setor elétrico brasileiro, que, apesar das dificuldades, conseguiu manter o fornecimento de energia e preservar a integridade dos contratos.

A pandemia destacou a necessidade de uma maior flexibilidade nas políticas energéticas e de um foco em eficiência energética. Estratégias de mitigação, como a renegociação de contratos e o incentivo a fontes renováveis, são essenciais para garantir a sustentabilidade do setor no longo prazo.

REFERÊNCIAS

ANEEL – **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Brasília: ANEEL, c2020a. Disponível em: <http://sicnet2.aneel.gov.br/sicnetweb/v.aspx>. Acesso em: 20 set. 2024.

ANEEL – **Agência Nacional de Energia Elétrica**. Brasília: ANEEL, c2020b. Disponível em: <https://www2.aneel.gov.br/cedoc/ren2020885.pdf>. Acesso em: 20 set. 2024.

CARVALHO, M.; DELGADO, D. B. M.; DE LIMA, K. M. Effects of the covid-19 pandemic on the Brazilian electricity consumption patterns. **International Journal of Energy Research**, [s. l.], v. 45, n. 2, p. 3358-3364, 2021.

CCEE – **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica**. São Paulo: CCEE, c2020. Disponível em: https://www.ccee.org.br/portal/faces/pages_publico/noticias-opiniao/noticias/noticia leitura?contentid=CCEE_654416&_afLoop=578644119395056&_adf.ctrlIco4040=bfiz%98%vcd_137!3Fcontentid%3DCCEE_654416%26_afLoop%3D578644119395056%26_adf.ctrl-state%3Dbfiz98vcd_141. Acesso em: 20 set. 2024.

CCEE – **Câmara de Comercialização de Energia Elétrica**. São Paulo: CCEE, c2023. Disponível em: <https://www.ccee.org.br/pt/web/guest/-/brasil-fecha-primeiro-trimestre-com-maior-demanda-por-energia-eletrica-aponta-ccce>. Acesso em: 20 set. 2024.

COSTA, V. B. F.; BONATTO, B. D.; PEREIRA, L. C. Analysis of the impact of covid-19 pandemic on the Brazilian distribution electricity market based on a socio-economic regulatory model, **International Journal of Electrical Power & Energy Systems**, [s. l.], v. 132, p. 107172, 2021.

EPE - **Empresa de Pesquisa Energética**. Rio de Janeiro: EPE, c2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-da-eficiencia-energetica-brasil-2020>. Acesso em: 20 set. 2024.

EPE - **Empresa de Pesquisa Energética**. Rio de Janeiro: EPE, c2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-covid-19-impactos-nos-mercados-de-energia-no-brasil-1-semester-de-2020>. Acesso em: 20 set. 2024.

GERALDI, M. S.; BAVARESCO, M. V.; TRIANA, M. A. Addressing the impact of covid-19 lockdown on energy use in municipal buildings: A case study in Florianópolis, Brazil. **Sustainable Cities and Society**, [s. l.], v. 69, p. 102823, 2021.

GONÇALVES, C. P.; RAMOS, D. S.; ROSA, P. S. The impact of covid-19 on the Brazilian Power Sector: operational, commercial and regulatory aspects. **IEEE Latin America Transactions**, [s. l.], v. 20, n. 4. p. 529-536, 2021.

GOV – **Governo Federal**. Brasília: GOV, c2020. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/sumarios-de-proposicoes/mpv950>. Acesso em: 20 set. 2024.

IEA – **International Energy Agency**. Paris: IEA, c2020. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/energy-technology-perspectives-2020>. Acesso em: 20 set. 2024.

MAGAZZINO, C.; MELE, M.; MORELLI, G. The relationship between renewable energy and economic growth in a time of Covid-19: A Machine Learning Experiment on the Brazilian Economy. **Sustainability**, [s. l.], v. 13, p. 1285, 2021.

MME – **Ministério de Minas e Energia**. Brasília: MME, c2020a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/res/res-878-20-mme-anel.htm. Acesso em: 20 set. 2024.

MME – **Ministério de Minas e Energia**. Brasília: MME, c2020b. Disponível em: <https://antigo.mme.gov.br/documents/36208/468569/Relat%C3%B3rio+Final+do+PNE+2050/77ed8e9a-17ab-e373-41b4-b871fed588bb>. Acesso em: 20 set. 2024.

MS – **Ministério da Saúde**. Brasília: MS, c2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/portaria/prt454-20-ms.htm. Acesso em: 20 set. 2024.

OMS – **Organização Mundial da Saúde**. Geneva: OMS, c2020. Disponível em: <https://www.paho.org/pt/news/30-1-2020-who-declares-public-health-emergency-novel-coronavirus>. Acesso em: 20 set. 2024.