

## IMPACTO DA COVID-19 SOBRE O CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA DAS REGIÕES DO BRASIL

Davi Brandão Maciel<sup>1</sup>  
Paulo Cesar Marques de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal do Ceará*

DOI: 10.47168/rbe.v29i1.741

### RESUMO

Além da perda de milhões de vidas humanas em todo o mundo, a pandemia da COVID-19 causou profundos impactos negativos na economia mundial, com consequências no setor energético. Neste contexto, o presente artigo tem como objetivo analisar o impacto da COVID-19 sobre o consumo brasileiro de energia elétrica com foco nas diferentes regiões do país. Como resultado, foram identificados comportamentos comuns e diferenciados, refletindo a diversidade regional brasileira.

Palavras-chave: Matriz energética regional; Consumo de energia elétrica, COVID-19.

### ABSTRACT

In addition to the loss of millions of human lives worldwide, the COVID-19 pandemic has had profound negative impacts on the world economy, with consequences for the energy sector. In this context, this article aims to analyze the impact of COVID-19 on Brazilian electricity consumption with a focus on different regions of the country. As a result, common and differentiated behaviors were identified, reflecting the Brazilian regional diversity.

Keywords: Regional energy matrix; Electricity consumption; COVID-19.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), COVID-19 é a doença causada por um novo coronavírus chamado SARS-CoV-2. A OMS soube deste novo vírus pela primeira vez em 31 de dezembro de 2019, após um relatório de um conjunto de casos de “pneumonia viral” em Wuhan, República Popular da China. No âmbito mundial, até

meados de fevereiro de 2023, houve aproximadamente 756.582 mil casos confirmados de COVID-19, incluindo cerca de 6.844 mil mortes, conforme dados da OMS (2023). Ainda segundo a OMS, no Brasil o número de mortes em consequência da pandemia alcançou aproximadamente 698 mil vítimas, representando cerca de 10,2% das mortes mundiais; o país ficou atrás apenas dos Estados Unidos da América (EUA), que registrou cerca de 1.104 mil falecimentos.

Além da tragédia humana, a pandemia causou profundos impactos negativos na economia mundial, com consequências no setor energético. Conforme estudo da Agência Internacional de Energia (AIE), a demanda global de eletricidade reduziu cerca de 1% em 2020, com o pior momento no primeiro semestre do ano, quando os bloqueios resultantes da pandemia restringiram a atividade comercial e industrial; em certos períodos, a demanda chegou a ser 20-30% menor do que nos períodos antes da COVID, segundo AIE (2022). Em comparação com os mesmos meses de 2019, a demanda da China caiu mais de 10% em fevereiro; os EUA sofreram um declínio de quase a mesma magnitude em maio. Apesar das economias desenvolvidas terem se recuperado no segundo semestre de 2020, permaneceram na maior parte do ano abaixo dos níveis de 2019. Alguns mercados emergentes e regiões em desenvolvimento registraram fortes taxas de crescimento no final do ano, especialmente China e Índia, que cresceram mais de 8% e 6% em relação ao ano anterior, respectivamente, no último trimestre de 2020.

Ainda conforme AIE (2022), com relação à geração de eletricidade global em 2020, o crescimento recorde da parcela renovável, principalmente eólica e solar, com crescimento de 12% e 23%, respectivamente, combinado com uma redução da demanda de eletricidade, diminuiu a participação dos combustíveis fósseis e nucleares; como consequência, a contribuição das fontes não renováveis diminuiu mais de 3%. Entre os combustíveis fósseis, o carvão apresentou a maior redução em 2020, aproximadamente 440 TWh. A diminuição de 4,4% na geração a partir do carvão foi o maior declínio absoluto de todos os tempos e o maior declínio relativo dos últimos cinquenta anos. A geração nuclear diminuiu cerca de 4%, constituindo o maior declínio desde o acidente de Fukushima em 2011; as maiores reduções ocorreram na União Europeia (-11%), Japão (-33%) e EUA (-2%).

Com foco no cenário energético japonês, Xu et al. (2021) estudam distintas áreas de distribuição de eletricidade do país, considerando a distribuição geográfica e a gravidade da pandemia, para avaliar como o despacho de energia é afetado pela redução de carga causada pela COVID-19. Os resultados podem ser resumidos em: (1) Os perfis e as reduções do consumo de eletricidade são diferentes em distintas áreas; (2) Diferentes meios de despacho, incluindo geradores,

sistemas de armazenamento e linhas de transmissão são utilizados e comparados em termos de respostas às mudanças no perfil de consumo de eletricidade; (3) A redução na demanda total e a mudança na sequência de carga impactam a integração da geração fotovoltaica, reduzindo o preço da eletricidade. No contexto global, Jiang et al. (2021) oferecem uma visão dos impactos e desafios da COVID-19 na demanda e consumo de energia, destacando lições e oportunidades emergentes. Os autores destacam heterogeneidades de impactos do ponto de vista espacial e temporal devido à dinâmica da pandemia e das medidas de mitigação. Ainda no contexto mundial, Percebois (2021) destaca que a crise causada pela COVID-19 não criou novos desafios, mas fortaleceu os já existentes, conscientizando a humanidade da necessidade de proteger o meio ambiente. Assim, os países tentam organizar uma transição energética para uma sociedade de baixo carbono, embora nem todos tenham as mesmas ambições, restrições ou meios.

Diante do exposto, o presente artigo tem como objetivo analisar o impacto da COVID-19 sobre o consumo de energia elétrica brasileiro, com foco nas diferentes regiões do país. A abordagem regional se justifica diante da complexidade de um país continental como o Brasil, caracterizado por grandes diferenças sociais e econômicas entre as regiões, causadas por diferentes processos históricos e geográficos. Assim, o conhecimento do sistema energético de um país deve ser complementado por uma análise que identifique certos problemas que não aparecem ou pouco aparecem numa ótica nacional. Os estudos de caso evidenciam, dessa forma, relações difíceis de serem apreendidas em nível macroeconômico. Segundo Borges Neto e Carvalho (2012), não convém para a compreensão do conjunto dos sistemas energéticos abordar apenas a dimensão nacional, como se esta fosse uma média de todos os fenômenos observados em diferentes regiões do território.

O artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 1 é apresentada a introdução, na seção 2 é comentada a revisão bibliográfica da relação entre desenvolvimento econômico e setor energético no Brasil, na seção 3 é desenvolvido o enfoque regional do consumo de energia elétrica brasileiro no período de 2018 a 2021, e a seção 4 apresenta nossas conclusões.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O presente levantamento bibliográfico foca em artigos sobre a relação entre o desenvolvimento econômico e o setor energético no Brasil. Neste contexto, a correlação entre as indústrias de energia e a economia brasileira é analisada em Colomer (2021). Após o choque de preços do petróleo na década de 1970, alguns autores tentaram estabelecer uma relação quantitativa entre os preços da energia e a

redução dos níveis de atividade econômica. Neste contexto, foi introduzida uma nova função de produção capaz de explicar as crises econômicas decorrentes dos choques de preços da energia. O aumento da renda familiar, decorrente do processo de crescimento econômico, está relacionado com o consumo residencial de energia. No entanto, o que se tem verificado no Brasil é a redução da renda familiar e o aumento das desigualdades sociais impactando diretamente no perfil do consumo energético das residências, processo confirmado em alguns estados pelo retorno gradual do uso da lenha por famílias de baixa renda. Adicionalmente, a redução da eficiência energética e do PIB nacionais decorre de um processo de desindustrialização precoce em direção a um setor de serviços de baixo valor agregado e de uma perda de eficiência nos setores industriais tradicionais.

O efeito da pandemia em escala global sobre a economia brasileira é analisado em Gonçalves et al. (2021), com foco nos desdobramentos sobre o setor elétrico nacional. A consequência mais clara do isolamento social no país sobre o setor é a redução do consumo de eletricidade. O resultado da pesquisa projeta aumento no PIB brasileiro (+3,6%) para 2021; para 2022 as projeções são semelhantes. De abril a junho de 2020 observou-se forte redução da demanda de energia elétrica, período em que as medidas de isolamento social foram mais intensas e coexistiram na maioria dos estados do país. A retomada do consumo de eletricidade não esteve associada a uma forte redução do registro de novos casos da doença. Por exemplo, nos meses de agosto e setembro, quando o consumo já se assemelhava aos níveis de 2019, ainda eram registrados no Brasil entre 150 e 200 novos casos por milhão de habitantes. Como consequência da redução drástica do consumo, a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) e a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE) revisaram as projeções oficiais de carga. Como resultado, houve uma redução de cerca de 5 GW médios de consumo projetado entre 2020 e 2024, com relação às projeções pré-pandemia. Para tal cenário, as instituições consideraram uma contração do PIB de 5% em 2020, aumento de 2,3% em 2021, de 2,8% em 2022 e 2023 e de 2,9% em 2024. A projeção de consumo da classe residencial teve como principal premissa o desenvolvimento representado pelo crescimento do PIB e do número de consumidores residenciais, influenciado diretamente pela projeção da população.

Schetinger e Corrêa (2021) realizam um levantamento das principais medidas associadas ao setor de energias renováveis na Alemanha, Itália, França, Reino Unido, Portugal, Austrália, EUA e China; estes países são escolhidos por combaterem os impactos negativos da pandemia por meio de políticas públicas. Os autores identificam ações voltadas à proteção e desenvolvimento da indústria de renováveis. No caso do Brasil, a redução da demanda de eletricidade e incertezas rela-

cionadas à pandemia diminuíram o interesse dos investidores e a necessidade de novos leilões, impactando as fontes renováveis. Lima Neto et al. (2022) analisam os impactos econômicos da pandemia no Brasil, destacando que as medidas de distanciamento social iniciadas em março de 2020 contribuíram para aumentar a taxa de desemprego. Os autores propõem o investimento público como estratégia para retomar o crescimento econômico nacional, especialmente em infraestrutura, setor que gera muitas oportunidades de emprego. Tajra e Belchior (2022) analisam as alterações da legislação brasileira e as orientações da Organização Internacional do Trabalho para garantir um meio ambiente de trabalho seguro diante da COVID-19. Segundo os autores, há um movimento global para regulamentar as medidas de segurança e saúde do trabalho visando garantir a prevenção, controle e combate do avanço da pandemia no ambiente do trabalho, tanto no âmbito nacional como internacional.

Considerando a necessidade de estudos energéticos em nível estadual em um país caracterizado por grandes diferenças regionais, como o Brasil, Ferreira et al. (2022) analisam o consumo e geração de energia elétrica dos estados da região Nordeste de 2006 a 2020, relacionando as mudanças observadas aos principais fatores que motivaram este movimento: variação da situação econômica, fatores políticos e diversificação da matriz energética. O estudo evidencia diferenças significativas entre os contextos nacional e estadual e entre os estados da região: enquanto o país apresenta um crescimento da geração elétrica no período de 48%, o Ceará mostra um crescimento no período de 2979%; no tocante ao consumo de eletricidade, o Brasil apresenta um aumento de 22% no período e o Piauí um crescimento de 123%. Os efeitos da pandemia da COVID-19 sobre o consumo de energia elétrica se fazem sentir na maioria dos estados analisados a partir de 2020. O desenvolvimento dos principais setores do consumo de eletricidade de 2006 a 2020 (residencial, industrial e comercial) apresenta comportamentos diversos. Em todos os estados se verifica o aumento percentual do setor residencial e comercial no consumo total, assim como uma diminuição percentual do setor industrial no consumo total, com destaque para o Maranhão, com uma expressiva diminuição de 75% em 2006 para 21% em 2020; esta redução da participação das indústrias pode ser explicada pelas sucessivas crises e incertezas econômicas e políticas nacionais. A análise do consumo médio mensal residencial mostra que todos os estados do Nordeste apresentam crescimento no período, com Sergipe registrando o maior aumento (119%) e Pernambuco o menor crescimento (21%). No tocante ao consumo per capita anual de energia elétrica, enquanto o Piauí apresenta o maior crescimento da região no período (106%), o Maranhão registra a redução de 33%.

### 3. ENFOQUE REGIONAL DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA BRASILEIRO - 2018 A 2021

Na presente análise é utilizado o período de 2018 a 2021, visando identificar os impactos causados pela COVID no contexto das diferentes regiões brasileiras, comparando os processos e identificando possíveis causas. Inicialmente, analisando o contexto nacional, a Figura 1 apresenta o consumo total de eletricidade e o consumo de eletricidade dos principais setores do Brasil no período de 2018 a 2021, segundo EPE (2022). Há uma variação do consumo total de 1,42% de 2018 a 2019, de -1,42% de 2019 a 2020 e de 5,17% de 2020 a 2021, evidenciando alternância de anos de crescimento e redução. Em todos os anos do período, o setor industrial registra a maior participação percentual do consumo: 35,7% em 2018, 34,7% em 2019, 35,0% em 2020 e 36,3% em 2021, com redução de -1,39% de 2018 a 2019, redução de -0,81% de 2019 a 2020 e crescimento de 9,19% de 2020 a 2021, evidenciando diminuição do consumo nos dois primeiros anos e crescimento em 2021.

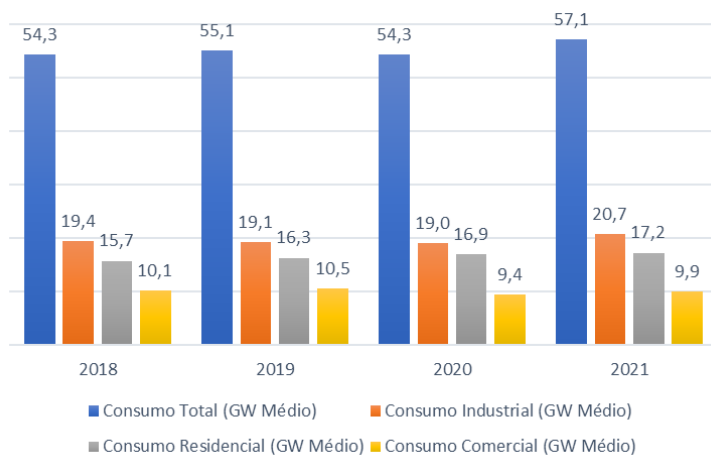


Figura 1 - Consumo de eletricidade (GW médio) – Brasil (2018 – 2021)

Visando a compreensão relativa da contribuição regional, a Figura 2 apresenta a participação de cada região no consumo total de eletricidade do país em 2021, evidenciando a posição do Sudeste como maior consumidor entre as regiões, com aproximadamente 49% do consumo total, segundo EPE (2022).

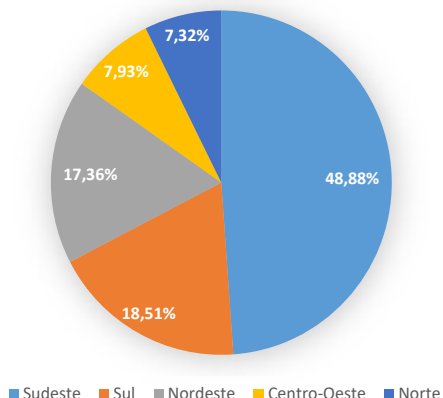


Figura 2 - Participação regional no consumo total de eletricidade em 2021

Com foco nas regiões do país, a Figura 3 apresenta o consumo total de eletricidade e o consumo de eletricidade dos principais setores da região Norte no período de 2018 a 2021, segundo EPE (2022). Há uma variação do consumo total de 2,01% de 2018 a 2019, de 4,79% de 2019 a 2020 e de 5,61% de 2020 a 2021, evidenciando um crescimento sem interrupção ao longo do período. Em todos os anos do período, o setor industrial registra a maior participação percentual do consumo: 40,7% em 2018, 40,5% em 2019, 41,9% em 2020 e 43,1% em 2021, com o crescimento de 1,36% de 2018 a 2019, de 8,44% de 2019 a 2020 e de 8,77% de 2020 a 2021, evidenciando também um crescimento sem interrupção ao longo do período.

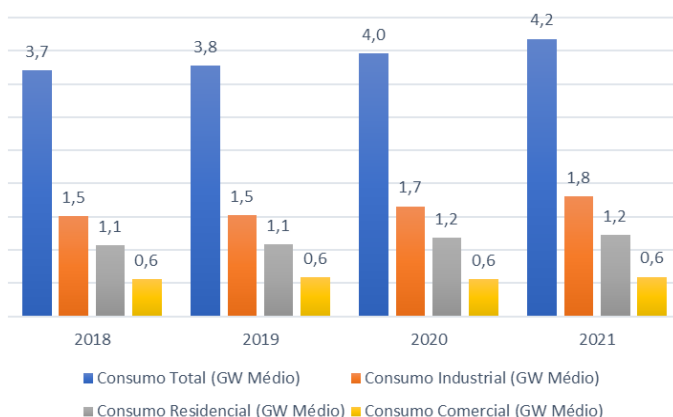


Figura 3 - Consumo de eletricidade (GW médio) Região Norte (2018 – 2021)

A Figura 4 apresenta o consumo total de eletricidade e o consumo de eletricidade dos principais setores da região Nordeste no período de 2018 a 2021, segundo EPE (2022). Há uma variação do consumo total de 3,28% de 2018 a 2019, de -2,38% de 2019 a 2020 e de 7,00% de 2020 a 2021, evidenciando alternância de anos de crescimento e redução. Em todos os anos o setor residencial registra a maior participação percentual do consumo: 34,5% em 2018, 35,0% em 2019, 37,7% em 2020 e 36,4% em 2021. Vale destacar que o setor comercial apresenta alternâncias semelhantes às do consumo total, com crescimento de 6,72% de 2018 a 2019, redução de -12,66% de 2019 a 2020 e crescimento de 8,98% de 2020 a 2021.

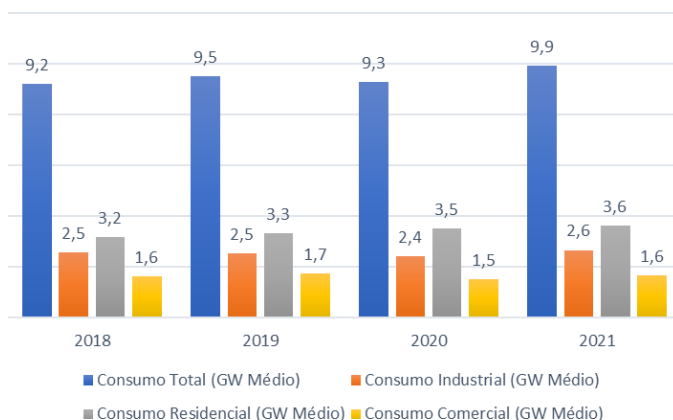


Figura 4 - Consumo de eletricidade (GW médio)  
Região Nordeste (2018 – 2021)

A Figura 5 apresenta o consumo total de eletricidade e o consumo de eletricidade dos principais setores da região Sudeste no período de 2018 a 2021, segundo EPE (2022). É verificada uma variação do consumo total de -0,15% de 2018 a 2019, de -2,27% de 2019 a 2020 e de 4,91% de 2020 a 2021, evidenciando redução do consumo nos dois primeiros anos e crescimento em 2021. Em todos os anos, o setor industrial registra a maior participação percentual do consumo: 38,4% em 2018, 37,5% em 2019, 37,7% em 2020 e 39,4% em 2021, com redução de -3,10% de 2018 a 2019, redução de -1,82% de 2019 a 2020 e crescimento de 9,77% de 2020 a 2021, evidenciando diminuição do consumo nos dois primeiros anos e crescimento em 2021.



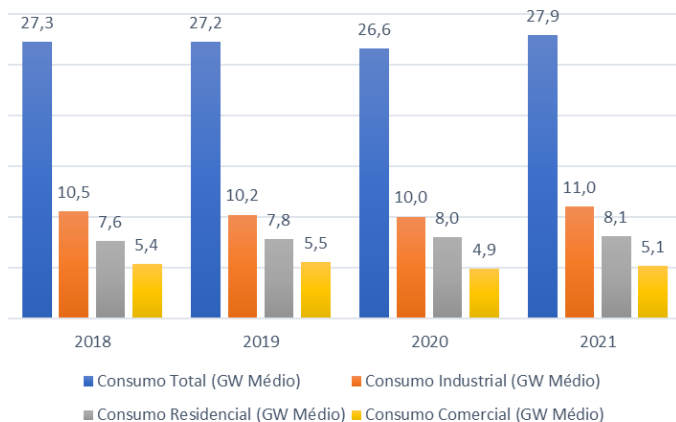


Figura 5 - Consumo de eletricidade (GW médio)  
Região Sudeste (2018 – 2021)

O consumo total de eletricidade e o consumo de eletricidade dos principais setores da região Centro-Oeste de 2018 a 2021 são apresentados na Figura 6, segundo EPE (2022). É observada uma variação do consumo total de 4,28% de 2018 a 2019, de 1,22% de 2019 a 2020 e de 2,10% de 2020 a 2021, evidenciando crescimento sem interrupção ao longo do período. Em todos os anos, o setor residencial registra a maior participação percentual do consumo: 32,1% em 2018, 32,9% em 2019, 34,6% em 2020 e 34,4% em 2021, com um crescimento de 6,82% de 2018 a 2019, de 6,46% de 2019 a 2020 e de 1,51% de 2020 a 2021, evidenciando crescimento sem interrupção ao longo do período.

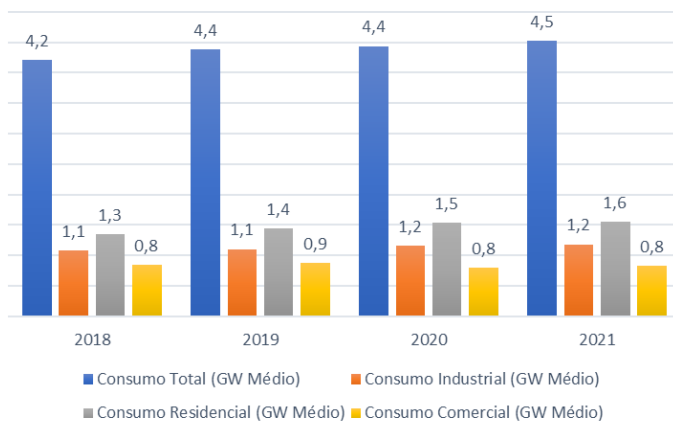


Figura 6 - Consumo de eletricidade (GW médio)  
Região Centro-Oeste (2018 – 2021)

A Figura 7 apresenta o consumo total de eletricidade e o consumo de eletricidade dos principais setores da região Sul, de 2018 a 2021, conforme EPE (2022). Uma variação do consumo total de 2,58% de 2018 a 2019, de -1,69% de 2019 a 2020 e de 5,33% de 2020 a 2021 é verificada, evidenciando anos de redução e de crescimento do consumo. Em todos os anos, o setor industrial registra a maior participação percentual do consumo: 37,6% em 2018, 37,2% em 2019, 37,3% em 2020 e 38,8% em 2021, com crescimento de 1,46% de 2018 a 2019, redução de -1,40% de 2019 a 2020 e crescimento de 9,46% de 2020 a 2021, evidenciando diminuição do consumo em 2020 e crescimento em 2019 e 2021.

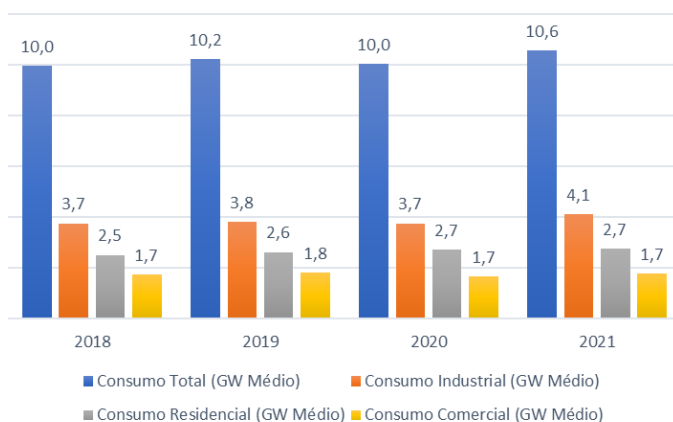


Figura 7 - Consumo de eletricidade (GW médio)  
Região Sul (2018 – 2021)

#### 4. ANÁLISE DOS RESULTADOS

A Tabela 1 resume as variações percentuais anuais do consumo de eletricidade total e do consumo de eletricidade dos principais setores no período analisado para o Brasil e regiões. Taxas negativas estão em **negrito**, visando a identificação mais rápida dos períodos críticos de decaimento do consumo de eletricidade; o setor com a maior participação percentual no consumo total para o país e regiões se encontra sublinhado.

Tabela 1 - Variações anuais do consumo de eletricidade total e dos principais setores para o Brasil e regiões

<b>Brasil</b>	<b>Δ 2019/2018</b>	<b>Δ2020/2019</b>	<b>Δ 2021/2020</b>
Total	1,42%	-1,42%	5,17%
<u>Industrial</u>	-1,39%	-0,81%	9,19%
Comercial	3,49%	4,05%	1,79%
Residencial	3,90%	-10,38%	5,55%
<b>Norte</b>	<b>Δ 2019/2018</b>	<b>Δ2020/2019</b>	<b>Δ 2021/2020</b>
Total	2,01%	4,79%	5,61%
<u>Industrial</u>	1,36%	8,44%	8,77%
Comercial	4,64%	-3,47%	5,26%
Residencial	1,05%	9,18%	3,93%
<b>Nordeste</b>	<b>Δ 2019/2018</b>	<b>Δ2020/2019</b>	<b>Δ 2021/2020</b>
Total	3,28%	-2,38%	7,00%
Industrial	-1,68%	-3,81%	9,75%
Comercial	6,72%	-12,66%	8,98%
<u>Residencial</u>	4,75%	5,28%	3,35%
<b>Sudeste</b>	<b>Δ 2019/2018</b>	<b>Δ2020/2019</b>	<b>Δ 2021/2020</b>
Total	-0,15%	-2,27%	4,91%
<u>Industrial</u>	-3,10%	-1,82%	9,77%
Comercial	3,09%	-11,57%	4,81%
Residencial	2,38%	2,38%	1,09%
<b>Centro-Oeste</b>	<b>Δ 2019/2018</b>	<b>Δ2020/2019</b>	<b>Δ 2021/2020</b>
Total	4,28%	1,22%	2,10%
Industrial	2,35%	4,55%	2,65%
Comercial	4,36%	-8,82%	3,00%
<u>Residencial</u>	6,82%	6,46%	1,51%
<b>Sul</b>	<b>Δ 2019/2018</b>	<b>Δ2020/2019</b>	<b>Δ 2021/2020</b>
Total	2,58%	-1,69%	5,33%
<u>Industrial</u>	1,46%	-1,40%	9,46%
Comercial	3,30%	-7,52%	5,92%
Residencial	4,47%	4,00%	1,07%

Considerando o consumo total de eletricidade, com exceção do Nordeste, a evolução deste consumo acompanhou o desenvolvimento do consumo do setor mais representativo de cada região, demonstrando a importância deste setor na matriz regional: setor industrial no Norte, no Sudeste e no Sul; setor residencial no Centro-Oeste. No Nordeste, a evolução distinta dos consumos pode ser explicada pelo fato do crescimento do setor mais representativo (residencial) não ter sido sufi-

ciente para compensar a redução dos demais setores, notadamente a verificada no setor comercial, de -12,66%, a maior diminuição verificada no período para um setor a nível regional.

De forma semelhante ao desenvolvimento do setor industrial nacional, a região Sudeste, maior concentração industrial do país, e o Nordeste já apresentavam reduções do consumo do setor mesmo antes do início da pandemia, evidenciando que a COVID-19 agravou um processo já existente de redução da produção industrial em função de instabilidades políticas e econômicas. Apenas as regiões Norte e Centro-Oeste apresentaram taxas positivas para o setor durante o período; no entanto, vale destacar a baixa participação relativa das indústrias das duas regiões no consumo industrial brasileiro, de apenas 14,5%. Considerando o comportamento mensal, todas as regiões apresentaram reduções significativas do consumo industrial no mês de abril de 2020 em relação ao mês anterior, quando foram adotadas políticas de isolamento social devido à ocorrência da COVID-19. Em ordem decrescente, as taxas de diminuição do consumo das indústrias para este mês foram: -18,10% para o Nordeste, -14,33% para o Sul, -14,29% para o Sudeste, -8,13% para o Norte e -7,79% para o Centro-Oeste. Após esta redução recorde em abril de 2020, os níveis de consumo do setor retornaram a valores próximos aos anteriores em agosto de 2020; a partir deste mês, é observada a alternância de meses com taxas positivas e negativas, com uma discreta tendência geral de crescimento para o setor.

Todas as regiões brasileiras apresentaram diminuição do consumo de eletricidade no setor comercial em 2020, em comparação com o ano anterior, evidenciando este setor como um dos mais atingidos pela pandemia e pelo consequente processo de isolamento social. Considerando as taxas de 2019 a 2020, enquanto o Nordeste apresentou uma redução de -12,66% (a maior diminuição do setor comercial regional), no Norte a redução foi apenas de -3,47%. Considerando o comportamento mensal, todas as regiões apresentaram reduções significativas do consumo comercial em abril de 2020 em relação ao mês anterior, quando foram adotadas políticas de isolamento social devido à pandemia. Em ordem decrescente, as taxas de diminuição do consumo do comércio para abril de 2020 foram: -20,74% para o Nordeste, -18,51% para o Sudeste, -17,09% para o Sul, -16,77% para o Norte e -15,50% para o Centro-Oeste. Após esta redução em abril de 2020, o consumo das regiões continuou a reduzir até alcançar o valor mais baixo da série de quatro anos em junho de 2020; considerando a variação de junho em relação a março, a maior diminuição foi verificada no Sudeste, alcançando -29,77%. Apenas em outubro de 2020 os níveis de consumo do setor retornaram a valores próximos aos anteriores ao isolamento social; nos meses seguintes o consumo alternou períodos

de crescimento e de decaimento, lentamente retornando níveis semelhantes aos verificados antes da pandemia.

Todas as regiões exibiram crescimento do consumo de eletricidade do setor residencial nos anos analisados; no entanto, as taxas de crescimento variaram significativamente de região para região. De 2018 a 2019, período anterior à pandemia, o Norte apresentou uma taxa de 1,05%; o Sudeste registrou no mesmo período uma taxa de 2,38%. Considerando os incrementos de 2019 a 2020, quando foram registrados os maiores valores percentuais regionais, enquanto o Norte apresentou uma taxa de 9,18% (a maior taxa do setor residencial regional), no Sudeste cresceu apenas 2,38%, o mesmo valor do período anterior. Considerando as variações ao longo dos meses no período analisado, não são percebidas alterações significativas do consumo residencial das regiões que possam estar relacionadas à ocorrência da pandemia. Desta forma, seguindo uma tendência já existente, o consumo residencial do Sudeste e do Sul apresentou picos no verão, notadamente em janeiro, relacionados principalmente ao uso de aparelhos de ar-condicionado por um maior período; as demais regiões apresentaram curvas suaves de consumo, sem o registro de picos significativos. Os resultados indicam, portanto, a complexidade do comportamento do setor residencial nos anos analisados, evidenciando a necessidade de estudos específicos para o segmento; estas pesquisas devem indicar para as regiões, entre outros fatores, a influência do grau de adesão às políticas de isolamento social e da redução da renda familiar sobre o nível de consumo das residências.

## 5. CONCLUSÕES

O estudo das especificidades energéticas das diferentes regiões brasileiras se revela uma tarefa fundamental para o planejamento energético nacional, considerando a complexidade do país. Neste contexto, o presente estudo analisou as características regionais do consumo total de eletricidade e do consumo de eletricidade dos principais setores (industrial, comercial e residencial) durante os anos iniciais da COVID-19. Foram identificados comportamentos comuns a todas as regiões, como a queda do consumo de eletricidade do comércio em 2020 em comparação com 2019 e o crescimento do consumo de eletricidade do setor residencial em todos os anos analisados. Como exemplo de comportamentos diferenciados, o Sudeste e o Nordeste já apresentavam reduções do consumo do setor industrial mesmo antes do início da pandemia.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIE (AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA). Economic impacts of Covid-19. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/global-energy-review-2021/economic-impacts-of-covid-19>. Acesso em: 25/08/2022.

BORGES NETO, M. R.; CARVALHO, P. C. M.: Geração de Energia Elétrica - Fundamentos; Editora Érica, 2012 (ISBN 978-85-365-0422-3).

COLOMER, M.: Economia e energia no Brasil; Revista Brasileira de Energia; vol. 27, nº 2, 2021. <https://doi.org/10.47168/rbe.v27i2>

EPE (EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA). Consumo Mensal de Energia Elétrica por Classe (regiões e subsistemas). 2022. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/consumo-de-energia-eletrica>. Acesso em: 14/04/2022.

FERREIRA, G.; MELO, B.; LÉDIO, C.; CABRAL, E.; MIRANDA, E.; ISRAEL, F.; RENATO, F.; PREISLER, J.; JANIÉRE, J.; NOGUEIRA, L.; L'AIGLON, L.; SARAIVA, M.; CARVALHO, P. C. M.; CASTELO, R.: Análise do consumo e geração de eletricidade dos estados nordestinos entre 2006 e 2020; Revista Brasileira de Energia. <https://doi.org/10.47168/rbe.v28i1>

GONÇALVES, C. P.; RAMOS, D. S.; ROSA, P. S.; BALAN, M. H.; BEZERRA, B.V.; CAVALIERE, M.; MELLO, R. F: The impact of COVID-19 on the Brazilian power sector: operational, commercial and regulatory aspects; IEEE Latin America transactions; vol 20, nº 4, 2022; <https://latam.ieceer9.org/index.php/transactions/article/view/4988>

JIANG, P.; FAN, Y. V.; KLEMEŠ, J. J.: Impacts of COVID-19 on energy demand and consumption: Challenges, lessons and emerging opportunities; Applied Energy 285 (2021) 116441; <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116441>

LIMA NETO, O.; MARTNS, M. N. A. L.; MARTINS, W. S.; NAGATSUKA, D. A. S.; RÁO, E. M.; RODRIGUES JUNIOR, R.: Impacto da pandemia na economia brasileira; Revista Gestão em Foco - Edição nº 14, 2022

OMS (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE). WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. Disponível em: <https://covid19.who.int/>. Acesso em: 21/02/2023.

PERCEBOIS, J.: Energy challenges in the post health crisis period; Revista Brasileira de Energia | Vol. 27, Nº 2, 2º Trimestre de 2021; DOI: 10.47168/rbe.v27i2.633

SCHETINGER, A. M.; CORRÊA, P. V.: Panorama mundial do setor de energias renováveis - Medidas e ações para combate aos efeitos da COVID-19; Revista Brasileira de Energia | Vol. 27, Nº 1, 1º Trimestre de 2021; DOI: 10.47168/rbe.v27i1.524

TAJRA, L. C.; BELCHIOR, G. P. N.: As alterações no meio ambiente do trabalho diante da pandemia da COVID-19: uma abordagem sobre a legislação brasileira e as orientações da OIT; RDL, Natal/RN, maio/ago. 2022

XU, A. T.; GAO, B. W.; LI, C. Y.; QIAN, D. F.: Impact of the COVID-19 pandemic on the reduction of electricity demand and the integration of renewable energy into the power grid; J. Renewable Sustainable Energy 13, 026304 (2021); doi: 10.1063/5.0045825