

# O USO DO GÁS NATURAL NA GERAÇÃO TERMELÉTRICA E OS IMPACTOS CAUSADOS PELA PANDEMIA

Daniella Silva Leal <sup>1</sup>  
Rucilana Patrícia Bezerra Cabral <sup>2</sup>  
Kleberston Ricardo de Oliveira Pereira <sup>3</sup>  
Adriana Almeida Cutrim <sup>4</sup>

## RESUMO

A matriz elétrica nacional é caracterizada por sua grande diversidade de combustíveis usados para a geração de energia elétrica, dentre as fontes usadas podemos destacar o petróleo, gás natural (GN), eólica, biomassa, solar e os recursos hídricos. Apesar da geração hidrelétrica ser responsável por quase dois terços da capacidade de geração instalada, o uso das termelétricas no processo de geração de energia é de fundamental importância para o asseguramento do abastecimento do sistema elétrico do país. O gás natural graças as suas vantagens e poder energético tem sido o principal combustível usado na geração de energia nas termelétricas do país, sendo responsável por, aproximadamente, 35,2% da capacidade de geração. Desde o começo de 2020, o país tem passado por diversas medidas restritivas para combater a disseminação do coronavírus, o que tem impactado as atividades econômicas do país, assim como também o sistema elétrico, visto que muitas atividades foram suspensas. Mediante isso, este trabalho tem como objetivo fazer um levantamento de dados públicos estatísticos, através dos principais agente do setor, sobre o cenário das termelétricas a gás do país e apresentar os principais impactos causados pelo isolamento social devido ao COVID-19 no consumo de gás natural no segmento de geração de energia elétrica.

**Palavras-chave:** Energia, Matriz elétrica, GN.

## INTRODUÇÃO

A energia elétrica por muitos anos tem sido de fundamental importância para a sociedade, visto que estabelece papel relevante para o desenvolvimento de bens e serviços, assim como para o desenvolvimento econômico (OCHOA, 2015).

---

<sup>1</sup> Graduanda do Curso de Engenharia de Petróleo da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [daniellaleal60@gmail.com](mailto:daniellaleal60@gmail.com);

<sup>2</sup> Doutora pelo curso de Engenharia de Processos da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [rucilana.patricia@professor.ufcg.edu.br](mailto:rucilana.patricia@professor.ufcg.edu.br);

<sup>3</sup> Programa de Recursos Humanos em Petróleo e Meio Ambiente da Universidade Federal da Bahia (PRH-ANP 36/UFBA), [kleberston.pereira@ufba.br](mailto:kleberston.pereira@ufba.br);

<sup>4</sup> Professora orientadora: Doutora, Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, [adrianaacutrim@gmail.com](mailto:adrianaacutrim@gmail.com).

Atualmente a matriz elétrica nacional conta com uma variedade de combustíveis usados para geração de energia elétrica, dentre eles tem-se: gás natural, carvão, petróleo, biomassa, solar, eólica e os recursos hídricos.

O sistema elétrico nacional é caracterizado pelo uso de fontes renováveis para a geração de energia elétrica, sendo predominantemente pelo uso das hidrelétricas, enquanto as usinas termelétricas são usadas como complemento para assegurar o abastecimento.

A entrada efetiva das usinas termelétricas no Brasil aconteceu por volta dos anos 2000, quando várias regiões do país estavam passando por grande escassez de chuva, o que acabou levando o ligamento frequente destas usinas, a fim de ajudar a complementar a geração de eletricidade no país (VAZ et. al 2008). Atualmente, as usinas térmicas desempenham um papel secundário na geração de energia elétrica, ou seja, complementam o sistema elétrico em caso de problemas com outras fontes renováveis, como hídrica, eólica ou solar, o que a torna estratégica para o país.

De acordo com dados apresentados no Balanço Energético Nacional (EPE, 2020a), a participação das usinas térmicas na produção de energia elétrica em 2019, foi de aproximadamente, 26,5%. O processo termelétrico é caracterizado pela queima de um determinado combustível que transforma a energia térmica em energia elétrica. Os principais combustíveis usados nesse processo são: gás natural, petróleo e seus derivados, carvão mineral e biomassa. Desses combustíveis o gás natural foi responsável pela geração de 9,6% da energia produzida sendo assim, caracterizado como principal fonte na geração térmica.

O papel das usinas termelétricas a gás natural no sistema de produção e distribuição de energia no Brasil é de caráter estratégico. Uma vez que, com a entrada de diversas fontes renováveis e intermitentes na matriz elétrica nacional, se torna imprescindível o uso de usinas termelétricas para garantir a segurança do sistema elétrico, sendo acionadas à medida que necessário.

Atualmente, o Brasil está entre os dez países que mais consomem energia elétrica no mundo. Dentre os principais setores do mercado que consomem eletricidade estão o residencial, comercial, industrial, rural, poder público e consumo próprio. Em 2020, esse consumo foi de cerca de 474.231 GWh o que apresentou baixa de 1,6% se comparado ao consumo em 2019, que foi de 482.226 GWh (ENGIE, 2021). A queda no consumo de energia foi puxada pelos setores de comércio e serviços, que representou baixa de 10,5% se comparado ao ano anterior, sendo estes os setores que apresentaram maior variação com a pandemia causada pelo novo coronavírus.

O fato de grandes consumidores de energia elétrica permanecerem com suas atividades restritas, e por vezes estagnada durante o isolamento social ocasionado pelo coronavírus, acarretou uma baixa no consumo de eletricidade no país, com queda de 0,9% em 2020, se comparada ao ano de 2019. Com isso, houve também uma queda da produção de energia elétrica, nas usinas termelétricas, trazendo como consequência menor consumo de gás natural neste setor. No entanto, com as flexibilizações, tanto o consumo de eletricidade quanto o de gás natural voltaram a mostrar crescimento no país (EPE, 2020b).

Diante do cenário atual, onde o país busca ampliar os investimentos para o uso de fontes de energia eficientes e alternativas para auxiliar o abastecimento do sistema elétrico, este trabalho tem como objetivo realizar uma análise do uso das termelétricas a gás no país e os impactos causados pelo COVID-19 no consumo de gás natural neste setor.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo foi elaborado por meio de pesquisa bibliográfica através do levantamento de dados públicos estatísticos disponibilizados nos *sites* da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), Ministério de Minas e Energia (MME) e Empresa de Pesquisa Energética (EPE). Buscou-se nesta revisão, verificar o cenário atual das usinas térmicas a gás no país, os impactos causados pela pandemia no consumo de gás natural e as projeções futuras para este setor. Para melhor entendimento, a apresentação dos dados se deu por tabelas e gráficos, que possibilitaram a visualização dos objetivos deste estudo

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **Cenário das Termelétricas no País**

A energia elétrica, como vem sendo discutido é de fundamental importância para o desenvolvimento social, econômico e tecnológico da população como um todo. Apesar da geração de energia através das hidrelétricas ainda ser responsável por quase dois terços da produção de energia, nos últimos tempos a participação das termelétricas tem crescido, e em 2019 teve participação de 26,5% na geração de energia no país (EPE, 2020a). O modelo de geração através de térmicas é de fundamental importância, uma vez que, complementa a geração de energia através de fontes renováveis e intermitentes, além de assegurar o abastecimento de energia do país. Visto isso, através da Tabela 1, pode-se observar de forma

resumida a distribuição das termelétricas no país no ano de 2020, assim como a potência instalada de cada região.

**Tabela 1-** Distribuição das termelétricas no país.

<b>Região</b>	<b>Nº de Usinas</b>	<b>Potência (kW)</b>	<b>%kW</b>
<b>Norte</b>	539	3.858.422,23	8,7%
<b>Nordeste</b>	385	11.804.320,55	26,6%
<b>Sudeste</b>	1.552	18.643.209,41	41,9%
<b>Sul</b>	350	5.078.734,71	11,4%
<b>Centro-Oeste</b>	245	5.073.165,99	11,4%
<b>Total</b>	<b>3.071</b>	<b>44.457.852,89</b>	<b>100,0%</b>

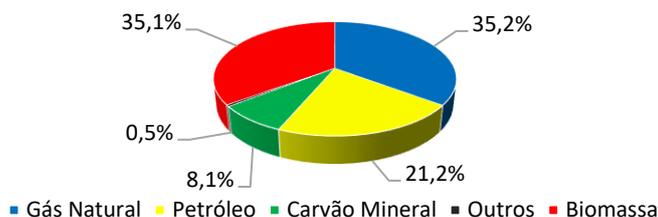
**Fonte:** ANEEL, 2020.

Verifica-se através da Tabela 1 que a maior concentração de empreendimentos termelétricos estão na região Sudeste, que apresenta 1.552 usinas. Em seguida a região Norte desponta como a segunda maior em termos de números de usinas, apresentando um total de 539. As demais regiões, Nordeste, Sul e Centro-Oeste, contam com 385, 350 e 245 usinas, respectivamente. Em termos de potência de geração, a região Sudeste é a que apresenta maior capacidade, contando assim com uma potência de 18.643.209,41 kW, seguida das regiões Nordeste, Sul, Centro-Oeste e Norte, com potências de geração de 11.804.320,55 kW, 5.78.734,71 kW, 5.073.165,99 kW e 3.858.422,23 kW, respectivamente.

Nota-se que a região Sudeste, apresenta tanto a maior concentração de usinas como a maior potência de geração (41,9%) do total. Tal característica é resultado da maior concentração demográfica que a região apresenta, assim como, maior número de atividades econômicas, o que torna imprescindível uma maior capacidade de geração para atender as demandas elétricas (BNDS, 2015). Das demais regiões a Nordeste desponta com a segunda maior potência, representando (26,6%) do total, enquanto Sul, Centro-Oeste e Norte representam, (11,4%), (11,4%) e (8,7%), respectivamente.

De acordo com o Balanço Energético Nacional (EPE, 2020a), a matriz energética brasileira é uma das que apresenta maior variedade de combustíveis, além de ser uma das mais limpas do mundo. Em termos de geração de energia através das usinas termelétricas, os principais combustíveis usados são: biomassa, gás natural, petróleo, carvão e outros, assim como pode ser observado na Figura 1.

**Figura 1-** Distribuição da capacidade de geração termelétrica, por fonte.



**Fonte:** ANEEL, 2020.

Nota-se na Figura 1, que dos combustíveis usados na geração de energia através das termelétricas, o gás natural é o que apresenta maior capacidade de geração, sendo esta de 35,2%, os demais combustíveis como, biomassa, petróleo, carvão mineral e outros<sup>5</sup>, representam, respectivamente, 35,1%, 21,2%, 8,1% 0,5%, da capacidade de geração instalada.

A participação do gás natural na geração de energia, vem de muitos anos. Tal percentual atribuído ao uso do gás natural pode ser justificado pelo aumento de sua produção nos últimos anos, o que favorece sua maior aplicação nesse setor, somado pela necessidade da utilização de fontes menos poluentes e que sejam capazes de suprir as necessidades energéticas, assim como também os incentivos governamentais na utilização do gás natural no setor termelétrico, após a crise de abastecimento de energia em 2001.

### Usinas Termelétricas a Gás

Na geração termelétrica de energia, o gás natural aparece como sendo o principal combustível usado no país (EPE, 2020a). Na Tabela 2 apresenta-se o número de usinas de cada região do país e a potência de geração de energia.

**Tabela 2-** Usinas termelétricas a gás natural no Brasil, 2020.

Região	Nº de Usinas	Potência (kW)	%kW
Norte	14	1.528.843,00	9,8
Nordeste	35	5.026728,65	32,1
Sudeste	95	6.768.998,54	43,2
Sul	15	1.410.953,20	9,0
Centro-Oeste	5	920.974,00	5,9
<b>Total</b>	<b>164</b>	<b>15.656.497,39</b>	<b>100,00</b>

**Fonte:** ANEEL, 2020.

<sup>5</sup> Outros refere-se ao vapor de combustível.

Através da Tabela 2, é possível observar que a maior concentração das usinas termelétricas a gás natural está na região Sudeste do país, seguida pelas regiões Nordeste, Sul, Norte e Centro-Oeste. A região Sudeste, concentra a maior parte dos empreendimentos, sendo esta de 95 usinas, a região Nordeste conta com 35 empreendimentos, enquanto as demais regiões, Sul, Norte e Centro-Oeste concentram 15, 14 e 5 usinas, respectivamente.

A maior concentração das usinas termelétricas nas regiões, Sudeste e Nordeste, está fortemente ligada não apenas com o desenvolvimento de bens e serviços nestas regiões, mas também pela maior concentração de infraestrutura de transporte de gás (PINTO, 2021). Atualmente, o país conta com uma malha de transporte de, aproximadamente, 9,4 mil km de extensão, localizada, em sua maior parte, na área litorânea do país, o que dificulta o transporte do gás para as regiões centrais, como Centro-Oeste e Norte (BRASIL, 2020a). Por questões de logística muitas termelétricas foram construídas próximas aos poços produtores, o que evita a dependência da malha de transporte.

Em um panorama geral a potência das usinas termelétricas a gás natural, no ano de 2020 foi de 15.656.497,39 kW, representando, 8,87% da potência de geração de todo o sistema elétrico brasileiro, com maior concentração na região Sudeste, com 43,2% da potência, seguida pelas regiões Nordeste, 32,1%, Norte 9,8%, Sul 9,0% e Centro-Oeste 5,9% (ANEEL, 2020).

Atualmente, de acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2020), as maiores termelétricas do país, em termos de potência de geração e que utilizam o gás natural como combustível, são: Porto de Sergipe I, Ternorio, Tarmomacaé, Norte Fluminense, Porto de Pecém I, Mauá 3, Termopernambucama, Baixada Fluminense e Cuiabá. Destas, destaca-se a Usina Termoelétrica Porto de Sergipe I, que é considerada a maior termelétrica do Brasil e da América Latina, com capacidade para gerar energia para cerca de 16 milhões de pessoas (BRASIL, 2020b). Estes dados mostram e comprovam a importância das usinas térmicas a gás natural para auxiliar no suprimento energético nacional.

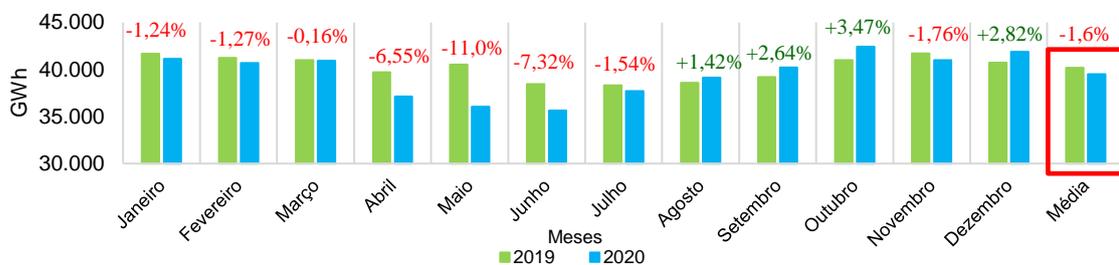
### **Impactos Causados Pela Pandemia e Projeções Futuras**

Mundialmente, a crise sanitária instalada desde o começo do ano de 2020, tem obrigado vários líderes a tomarem medidas severas a fim de diminuir o contágio e transmissão pelo COVID-19, doença causada pelo novo coronavírus.

No Brasil não foi diferente, várias medidas restritivas foram tomadas com o mesmo objetivo. Dentre estas estão, o bloqueio em massa, *lockdown*, o que teve por consequência uma

redução das atividades econômicas e do consumo de energia elétrica no país, como pode-se observar na Figura 2.

**Figura 2-** Comparativo do consumo de energia entre 2019 e 2020.



**Fonte:** EPE, 2020b.

Entre os anos de 2019 e 2020, foi registrado um recuo no consumo de eletricidade de 1,6% (ANEEL, 2020). Observa-se na Figura 2, que o consumo de eletricidade entre janeiro e julho de 2020, apresentou baixa se comparado ao consumido em 2019: em janeiro o recuo foi de 1,24%, em fevereiro foi de 1,27%, em março de 0,16%, em abril de 6,55%, em maio de 11,0%, em junho de 7,32%, em julho de 1,54%. Entre os meses de agosto e outubro de 2020, o consumo demonstrou crescimento de 1,42%, 2,64% e 3,47%, para os meses de agosto, setembro e outubro, respectivamente. Os meses de novembro e dezembro apresentaram variações no consumo, sendo um queda de 1,76% e aumento de 2,82%, respectivamente.

Através da Figura 2, nota-se que entre os meses de abril e julho de 2020 foi onde houve maior queda percentual do consumo de energia, se comparado a mesma época do ano anterior, este período foi caracterizado pelo bloqueio em massa da população devido o COVID-19. Entre os meses de agosto e dezembro de 2020, observa-se o aumento no consumo de eletricidade, visto que, as medidas restritivas foram flexibilizadas e parte grande das atividades retornaram, favorecendo a retomada do uso de energia.

A queda no consumo de energia foi puxado, principalmente, pelos setores industrial, comercial e de serviços. Estes foram os mais afetados, já que tiveram a maior parte de seu funcionamento interrompidos pelo isolamento social (ENGIE, 2021).

De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2020c), no primeiro semestre de 2020, a produção de energia termelétrica apresentou baixa de 0,9% se comparado com o ano de 2019, o que também influenciou a queda no consumo de gás natural, visto que, é o principal combustível usado no processo de geração termelétrica.

De acordo com os dados disponibilizados pelo Ministério de Minas e Energia, através do Boletim Mensal de Acompanhamento da Indústria de Gás Natural, o consumo de gás natural no processo de geração termelétrica apresentou baixa se comparado ao mesmo período do ano anterior. Através da Figura 3, é possível verificar o consumo de gás natural em 2019 e 2020.

**Figura 3-** Consumo de gás natural no setor de geração elétrica.



Fonte: BRASIL, 2020a.

De acordo com Pinto (2021), o uso das termelétricas a gás no processo de geração de energia no país no ano de 2020, apresentou redução de cerca de 15,6%, se comparado ao ano anterior. Ainda de acordo com o autor, esse foi o menor patamar alcançado desde o ano de 2002. Tal acontecimento influenciou diretamente para a queda do uso do gás natural no processo de geração termelétrica, como observa-se na Figura 3.

Através da Figura 3, observa-se que o ano de 2020 começou com aumento do consumo de gás neste segmento, sendo este de 112,9%, se comparado com o ano anterior. Já entre os meses de fevereiro a outubro, o consumo apresentou baixa expressiva, se comparado com a mesma época do ano anterior, em fevereiro a baixa foi de 19,0%, em março de 9,3%, em abril de 2,8%, maio de 8,1%, junho de 5,4%, em julho de 44,7%, em agosto de 52,9%, em setembro de 56,4%, e em outubro de 11,1%. Entre novembro e dezembro o consumo de gás natural voltou a crescer, no entanto, a média do consumo no setor ainda foi inferior a do ano anterior, apresentando recuo de cerca de 10,2%. Isso mostra que a utilização das termelétricas a gás tiveram maior queda em sua utilização em comparação com outras fontes (ABEGÁS, 2021).

De acordo com especialistas, a maior dificuldade para o uso do gás natural nas termelétricas é devido a infraestrutura de transporte, pois faltam gasodutos entre os principais campos produtores e a costa, o que faz com que o gás seja reinjetado no próprio poço. De acordo com Paulo Cesar Rodrigues, secretário de Planejamento e Desenvolvimento Energético do MME, a configuração das termelétricas deverão mudar a médio prazo, visto que os próximos

leilões permitirão que as termelétricas a gás possam atuar de forma 100% inflexíveis, uma vez que, atualmente só é permitido até 50% (ABEGÁS, 2021).

As termelétricas têm garantido estabilidade e segurança energética para o sistema elétrico nacional. Visto isso, tem-se investido na construção de usinas termelétricas. De acordo com a ANEEL (2020), o país está com 101 usinas térmicas em fase de construção iniciada e não iniciada, ao todo pretende-se ter uma potência de 8.113.629,5 kW. Destas, 12 tem como combustível o gás natural, que representará cerca de 58,6% da potência de geração prevista para todas as termelétricas.

Com a sanção presidencial a Nova Lei do Gás (PL n° 4476/20), proporcionará maior competitividade para o setor de gás natural, o que ajudará economicamente o país. Além disso, com a sanção da lei, haverá incentivos para consumo de gás na geração termelétrica do país, o que tornará o segmento mais competitivo e com isso possibilitará energia mais acessível para o consumidor (PORTAL DA INDUSTRIA, 2021).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Diante da análise dos dados apresentados neste trabalho, foi possível obter uma visualização geral do cenário atual das termelétricas no país. As termelétricas como um todo desempenham papel fundamental no que tange o abastecimento elétrico. Quanto ao uso do gás natural para geração termelétrica, observou-se o quanto esse combustível é importante para suprir as demandas energéticas do país, isso porque essa fonte apresenta características inigualáveis em termos de segurança, economia, versatilidade, praticidade e meio ambiente se comparado a outros combustíveis.

Em 2020, com a pandemia causada pelo coronavírus, foram poucos os setores desenvolvedores de atividades econômicas do país que saíram ilesos do período de maior restrições impostas pelo governo. O setor elétrico, assim como muitos, apresentou queda na produção de energia, o que conseqüentemente influenciou a diminuição da produção de eletricidade através das termelétricas a gás. Apesar do recuo na utilização do gás natural nas termelétricas para geração de energia em 2020, espera-se um cenário positivo para o uso desse combustível, principalmente agora com a aprovação da Nova Lei do Gás, que tornará esse mercado mais competitivo e trará desenvolvimento econômico para o país.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal de Campina Grande (PIBIC/CNPq-UFCG), ao Laboratório de Pesquisa e Estudos em Gás e Energia (GÁSMAIS), na pessoa da professora Adriana Almeida Cutrim por todo apoio e incentivo dado e ao Programa de Recursos Humanos da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis - PRH-ANP.

## REFERÊNCIAS

ABEGÁS, (2021) - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DISTRIBUIDORAS DE GÁS CANALIZADO. **Uso de termelétricas teve queda acima da média em 2020**. Disponível em: <https://www.abegas.org.br/arquivos/78552>. Acesso em: 10 de abri. 2021.

ANEEL, (2020) – AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **Sistema de Informação de geração de energia**. Disponível em: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2IiwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOiR9>. Acesso em: 20 de fev. 2020.

BNDS, (2015) - BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONOMICO E SOCIAL (BNDS). **O BNDS e a questão energética e logística da região Sudeste**. Disponível em: [https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4401/1/O%20BNDES%20e%20a%20quest%C3%A3o%20energ%C3%A9tica%20e%20logistica%20na%20Regi%C3%A3o%20Sudeste\\_5\\_P.pdf](https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/4401/1/O%20BNDES%20e%20a%20quest%C3%A3o%20energ%C3%A9tica%20e%20logistica%20na%20Regi%C3%A3o%20Sudeste_5_P.pdf) Acesso em: 28 de fev. 2021.

BRASIL, (2020a) - MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Boletim mensal de acompanhamento da indústria de gás natural**. Anos base: 2019-2020. Disponível em: <http://antigo.mme.gov.br/web/guest/secretarias/petroleo-gas-natural-e-biocombustiveis/publicacoes/boletim-mensal-de-acompanhamento-da-industria-de-gas-natural>. Acesso em: 19 de mar. 2021.

BRASIL, (2020b) – MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. **Maior termelétrica é inaugurada em Sergipe**. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2020/08/maior-termoeletrica-a-gas-natural-da-america-latina-e-inaugurada-em-sergipe>. Acesso em: 20 de jan. 2021.

EPE, (2020a) EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balço energético nacional, 2020a**. Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020\\_sp.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-479/topico-528/BEN2020_sp.pdf). Acesso em: 20 de mar. 2021.

EPE, (2020b) - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Resenha mensal do mercado de energia elétrica.** Ano base: 2019-2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/resenha-mensal-do-mercado-de-energia-eletrica>. Acesso em: 15 de mar. 2021.

EPE, (2020c) - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco COVID-19: impactos nos mercados de energia no brasil.** Disponível em: [https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-500/Balanco\\_Covid-19%20-rev.pdf](https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-500/Balanco_Covid-19%20-rev.pdf). Acesso em: 15 de mar. 2021.

ENGIE, (2021) - ENGIE BRASIL ENERGIA. **Consumo de energia em 2020: o que ele mostra sobre o país.** Disponível em: [https://www.alemdaenergia.com.br/consumo-nacional-de-energia-eletrica-tem-crescimento-de-35-em-novembro/#:~:text=O%20consumo%20de%20energia%20el%C3%A9trica,de%20Pesquisa%20Energ%C3%A9tica%20\(EPE\)](https://www.alemdaenergia.com.br/consumo-nacional-de-energia-eletrica-tem-crescimento-de-35-em-novembro/#:~:text=O%20consumo%20de%20energia%20el%C3%A9trica,de%20Pesquisa%20Energ%C3%A9tica%20(EPE).). Acesso em: 20 de mar. 2021.

OCHOA, A. A.; DINIZ, H.; SANTANA, W.; SILVA, P.; OCHOA, L. **Aplicação de uma fonte alternativa de energia termelétrica a gás natural visando reduzir o custo com energia elétrica em um edifício comercial.** HOLOS, 2017. Disponível em: <http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/2362>. Acesso em: 23 de mar. 2021.

PINTO, P.S. **Uso de termelétricas a gás teve queda acima da média em 2020.** Poder360, 2021. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/economia/uso-de-termelétricas-a-gas-teve-queda-acima-da-media-em-2020/>. Acesso em: 10 de abr. 2021.

PORTAL DA INDÚSTRIA, (2021). **Entenda o que é a nova lei do gás e quais os seus benefícios.** Disponível em: <http://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/nova-lei-do-gas/>. Acesso em: 20 de mar. 2021.

VAZ, C. E. M.; MAIA, J. L. P.; SANTOS, W. G. **Tecnologia da indústria do gás natural:** 1ª. ed. São Paulo: Editora Blucher, 2008.