



MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA
SECRETARIA DE ENERGIA ELÉTRICA
DEPARTAMENTO DE MONITORAMENTO DO SISTEMA ELÉTRICO

Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro

Maio / 2020





Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro

Maio / 2020

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Bento Albuquerque

Secretária-Executiva

Marisete Fátima Dadald Pereira

Secretário de Energia Elétrica

Rodrigo Limp Nascimento

Diretor do Departamento de Monitoramento do Sistema Elétrico

Guilherme Silva de Godoi

Equipe Técnica

Igor Souza Ribeiro (Coordenação)

André Groberio Lopes Perim

Bianca Maria Matos de Alencar Braga

Emanoelle de Oliveira Lima

Eucimar Kwiatkowski Augustinhak

Fernando Antonio Giffoni Noronha Luz

João Aloísio Vieira

Jorge Portella Duarte

Luiz Augusto Gomes de Oliveira

Marlian Leão de Oliveira

Victor Protázio da Silva

Apoio dos estagiários:

Jovelino Caetano Braz Junior

Juliana Oliveira do Nascimento

Luis Felipe Marcelino Nolasco



SUMÁRIO

1. SUMÁRIO EXECUTIVO	1
2. CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS.....	2
2.1. Anomalia de Precipitação no Mês – Brasil.....	2
2.2. Energia Natural Afluente Armazenável	4
2.3. Energia Armazenada	6
3. INTERCÂMBIOS DE ENERGIA ELÉTRICA	9
4. MERCADO CONSUMIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA	10
4.1. Consumo de Energia Elétrica	10
4.2. Demandas Instantâneas Máximas.....	12
4.3. Demandas Instantâneas Máximas Mensais.....	12
5. CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO.....	15
6. LINHAS DE TRANSMISSÃO INSTALADAS NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO	16
7. EXPANSÃO DA GERAÇÃO E TRANSMISSÃO.....	17
7.1. Entrada em Operação de Novos Empreendimentos de Geração	17
7.2. Previsão da Expansão da Geração.....	21
7.3. Entrada em Operação de Novas Linhas de Transmissão e Equipamentos em Instalações de Transmissão	22
7.4. Previsão da Expansão de Linhas de Transmissão e da Capacidade de Transformação.....	24
8. PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA.....	25
8.1. Matriz de Produção de Energia no Sistema Elétrico Brasileiro	25
8.2. Matriz de Produção de Energia Elétrica no Sistema Interligado Nacional.....	26
8.3. Matriz de Produção de Energia Elétrica nos Sistemas Isolados	27
8.4. Geração Eólica	27
8.5. Mecanismo de Realocação de Energia.....	29
9. CUSTO MARGINAL DE OPERAÇÃO	30
10. PREÇO DE LIQUIDAÇÃO DAS DIFERENÇAS.....	31
11. ENCARGOS DE SERVIÇOS DO SISTEMA.....	32
12. DESEMPENHO DO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO	36
12.1. Ocorrências no Sistema Elétrico Brasileiro	36
12.2. Indicadores de Continuidade	37



LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Anomalia de precipitação (mm) no mês de maio de 2020 – Brasil.	2
Figura 2. (a) Anomalia de temperatura mínima. (b) Anomalia de temperatura máxima.	3
Figura 3. ENA Armazenável: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.	4
Figura 4. ENA Armazenável: Subsistema Sul.	4
Figura 5. ENA Armazenável: Subsistema Nordeste.	5
Figura 6. ENA Armazenável: Subsistema Norte.	5
Figura 7. EAR: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.	7
Figura 8. EAR: Subsistema Sul.	7
Figura 9. EAR: Subsistema Nordeste.	8
Figura 10. EAR: Subsistema Norte.	8
Figura 11. Mapa dos Principais Intercâmbios de Energia Elétrica.	9
Figura 12. Consumo de energia elétrica no mês, acumulado em 12 meses e estratificado por ambiente ACR e ACL.	11
Figura 13. Demandas máximas mensais: SIN.	12
Figura 14. Demandas máximas mensais: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.	13
Figura 15. Demandas máximas mensais: Subsistema Sul.	13
Figura 16. Demandas máximas mensais: Subsistema Nordeste.	14
Figura 17. Demandas máximas mensais: Subsistema Norte.	14
Figura 18. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil sem importação contratada.	16
Figura 19. Localização geográfica dos empreendimentos de geração que entraram em operação no mês de maio de 2020.	17
Figura 20. Acumulado da Expansão da geração em 2020 por subsistema.	20
Figura 21. Localização geográfica dos empreendimentos do ACR e ACL previstos até 2022.	21
Figura 22. Localização geográfica dos empreendimentos.	22
Figura 23. Matriz de produção de energia elétrica no Brasil.	25
Figura 24. Capacidade Instalada e Geração das Usinas Eólicas do Norte e do Nordeste.	28
Figura 25. Capacidade Instalada e Geração das Usinas Eólicas do Sul.	28
Figura 26. Evolução do GSF.	29
Figura 27. Evolução do CMO verificado no mês.	30
Figura 28. Evolução do PLD verificado no mês.	31
Figura 29. Mapa de Encargos de Serviços do Sistema.	32
Figura 30. Encargos de Serviços do Sistema: Restrição de Operação.	33
Figura 31. Encargos de Serviços do Sistema: Serviços Ancilares.	33
Figura 32. Encargos de Serviços do Sistema: Deslocamento Hidráulico.	34
Figura 33. Encargos de Serviços do Sistema: Reserva Operativa.	34
Figura 34. Encargos de Serviços do Sistema: Importação de Energia.	35
Figura 35. Encargos de Serviços do Sistema: Segurança Energética.	35
Figura 36. DEC do Brasil.	38
Figura 37. FEC do Brasil.	38



LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Energia Armazenada nos Subsistemas do SIN.....	6
Tabela 2. Níveis de armazenamento nos principais reservatórios do SIN.	6
Tabela 3. Consumo de energia elétrica no Brasil: estratificação por classe.	10
Tabela 4. Consumo médio de energia elétrica por classe de consumo.	11
Tabela 5. Unidades consumidoras no Brasil: estratificação por classe.....	11
Tabela 6. Demandas máximas no mês e recordes por subsistema.	12
Tabela 7. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil.	15
Tabela 8. Linhas de transmissão de energia elétrica no SEB.	16
Tabela 9. Descrição dos empreendimentos de geração que entraram em operação no mês de maio de 2020.....	18
Tabela 10. Entrada em operação de novos empreendimentos de geração.	19
Tabela 11. Previsão da expansão da geração (MW).	22
Tabela 12. Descrição de Linhas de Transmissão (LT) que entraram em operação no mês.....	23
Tabela 13. Entrada em operação de novos transformadores em instalações de transmissão.....	23
Tabela 14. Entrada em operação de equipamentos de compensação de potência reativa.....	23
Tabela 15. Entrada em operação de novas linhas de transmissão no mês e no acumulado do ano.....	23
Tabela 16. Valores acumulados de entrada em operação de novos transformadores em instalações de transmissão.	24
Tabela 17. Previsão da expansão de novas linhas de transmissão.	24
Tabela 18. Previsão da expansão da capacidade de transformação.....	24
Tabela 19. Matriz de produção de energia elétrica no SIN.....	26
Tabela 20. Matriz de produção de energia elétrica nos Sistemas Isolados.....	27
Tabela 21. Geração Hidráulica, Garantia Física Sazonalizada e GSF verificados no ano.....	29
Tabela 22. Descrição das principais ocorrências do mês.....	36
Tabela 23. Evolução da carga interrompida no SEB devido a ocorrências.....	36
Tabela 24. Evolução do número de ocorrências.	36
Tabela 25. Evolução do DEC em 2020.	37
Tabela 26. Evolução do FEC em 2020.....	37



1. SUMÁRIO EXECUTIVO

No mês de maio de 2020, ocorreu melhoria das precipitações na Região Sul, mas sem reverter a situação de seca que se estende desde junho de 2019. A Região Norte manteve-se com as precipitações acima da média como no mês anterior, contudo, nas principais bacias geradoras de energia das regiões Sudeste e Centro-Oeste, as chuvas ocorreram na média ou abaixo da média, percebendo-se considerável redução das contribuições naturais nas mesmas.

Esta situação meteorológica reflete-se nos valores verificados de Energia Natural Afluyente (ENA) bruta em maio, já que o sistema Norte apresentou valor acima da média, 117% MLT, e o subsistema Sul bem abaixo, 19% MLT (7º pior do histórico para o mês de maio), enquanto a ENA dos subsistemas Nordeste e Sudeste/Centro-Oeste foram, ambos, de 80% MLT.

Como consequência da crise hídrica na Região Sul do País, o subsistema Sul manteve perfil importador no mês de maio. Porém, com a redução da carga desde o final de março, em decorrência das medidas de combate à pandemia do Covid-19, foi mantida a política de minimização da geração hidráulica da região, tendo ocorrido importação da Argentina, como medida excepcional, autorizada pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE).

O consumo de energia elétrica atingiu 44.085 GWh em abril de 2020, considerando autoprodução e perdas, valor 14,5% inferior ao verificado no mês anterior e 11,5% inferior ao verificado em abril de 2019. Todas as classes reduziram seus consumos com relação a março de 2020, porém, na comparação com abril de 2019, as classes residencial e rural demonstraram crescimento de 6,5% e 3,6%, respectivamente.

O Brasil atingiu 175.585 MW de capacidade instalada total de geração em maio, considerando a geração distribuída. Nos últimos 12 meses, houve um acréscimo líquido de 9.707 MW (5,9%), com destaque para 3.883 MW de geração de fonte hidráulica, 2.837 MW de fonte solar e 2.413 MW de fontes térmicas. No entanto, dentro do que está previsto, até o final de 2022, para a expansão do parque de geração, apenas 6% corresponde à fonte hidráulica, destacando-se a predominância das fontes solar, eólica e térmica.

Ainda a respeito da matriz elétrica atual, verificou-se que as fontes renováveis representaram 83,0% da capacidade instalada de geração de energia elétrica brasileira em maio de 2020. Já a geração distribuída fechou o mês de maio de 2020 com 3.016 MW instalados em 243.282 unidades, representando 215,7% de crescimento nos últimos 12 meses e 1,7% da matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica.

Em abril, as usinas participantes do Mecanismo de Realocação de Energia (MRE) geraram, juntas, 43.190 MW médios, ante a garantia física sazonalizada de 52.686 MW médios, o que representou um GSF mensal de 104,0%.

Os Custos Marginais de Operação (CMO) semi-horários variaram entre R\$ 0,00 / MWh e R\$ 205,75 / MWh no mês de maio. As ações de controle da pandemia desde o final de março levaram à redução da carga prevista na revisão do Programa Mensal da Operação (PMO), gerando baixos valores de CMO por todo o mês de abril, os quais obtiveram certa recuperação em maio em decorrência da retomada gradual de algumas atividades, principalmente nos subsistemas Sul e Sudeste/Centro-Oeste.

Os Encargos de Serviço do Sistema (ESS) verificados em abril de 2020 totalizaram R\$ 42 milhões, que representa aproximadamente a terça parte do montante dispendido no mês anterior (R\$ 123,15 milhões). A acentuada queda nos ESS é decorrente da manutenção, ao longo de todo o mês de abril, das medidas de isolamento social que diminuíram o consumo de energia em todas as regiões do Brasil, incluindo a região Sul, responsável pelo grande aumento dos encargos no mês anterior em decorrência da adoção de medidas heterodoxas para minimização da geração hidrelétrica.

As informações apresentadas neste Boletim referem-se a dados consolidados até o dia 31 de maio de 2020, exceto quando indicado.

O Subsistema Sudeste/Centro-Oeste é composto pelos estados das Regiões Sudeste e Centro-Oeste, Acre e Rondônia. O Subsistema Sul é composto pelos estados da Região Sul. O Subsistema Nordeste é composto pelos estados da Região Nordeste, exceto o Maranhão. O Subsistema Norte é composto pelos estados do Pará, Tocantins, Maranhão, Amazonas e Amapá.



2. CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS

Nos subsistemas do Sistema Interligado Nacional (SIN), foram verificadas as seguintes ENA brutas: 80% MLT no Sudeste/Centro-Oeste, 19% MLT no Sul, 80% MLT no Nordeste e 117% MLT no Norte, das quais foram armazenáveis 76% MLT, 15% MLT, 79% MLT e 83% MLT, respectivamente.

No subsistema Sul, o valor de ENA verificada em maio foi o 7º pior do histórico para o mês de maio. Com isso, este subsistema manteve perfil importador, com recebimento de energia no mesmo patamar ao verificado no mês anterior, conforme será apresentado posteriormente neste Boletim.

Após meses com acentuada escassez de chuvas no Sul do País, o mês de maio trouxe precipitações para a região, abrangendo principalmente o Rio Grande do Sul e a porção oeste do Paraná, porém o Estado de Santa Catarina continuou com as anomalias de precipitação negativas. A melhoria na condição de seca no Rio Grande do Sul, no entanto, não levou a reversão do quadro de seca que se estende desde de junho de 2019, conforme o CEMADEN.

Já em algumas das bacias hidrográficas importantes para a geração de energia, como as dos rios Tocantins e São Francisco, verifica-se, na Figura 1, que predominou a ocorrência de chuvas em torno da média para o mês pelos tons claros das cores apresentadas. No entanto, as bacias do rio Paranaíba, Grande, Tietê e Paranapanema terminaram o mês de maio com chuvas abaixo da média.

Como, no mês de maio, inicia-se tipicamente a estação seca em grande parte do território nacional, houve, então, expressiva redução das contribuições naturais para o enchimento dos reservatórios.

2.1. Anomalia de Precipitação no Mês – Brasil

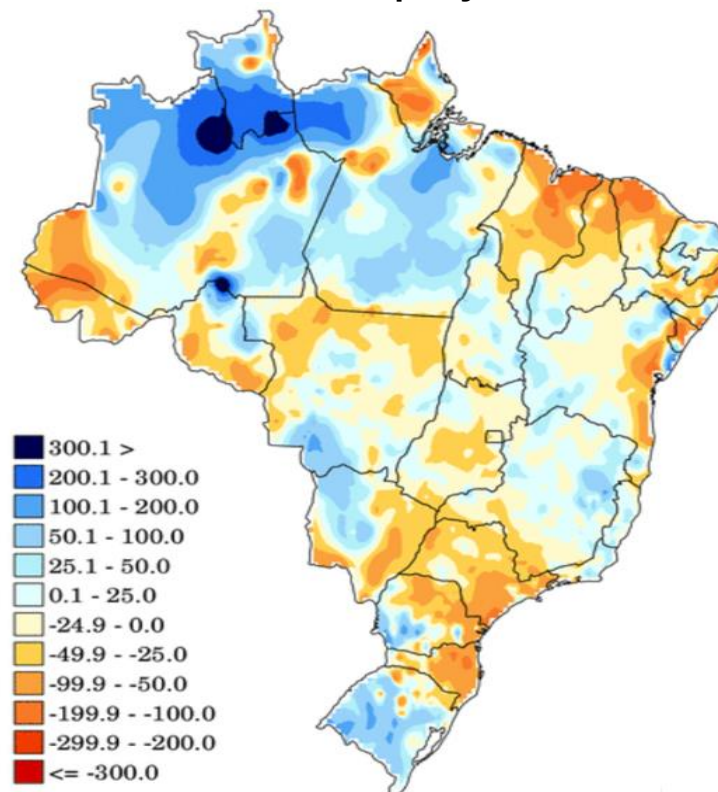


Figura 1. Anomalia de precipitação (mm) no mês de maio de 2020 – Brasil.

Os totais de precipitação por bacia hidrográfica podem ser acessados no site: <http://energia1.cptec.inpe.br/>.

Fonte: <http://clima1.cptec.inpe.br/monitoramentobrasil/pt> (CPTEC/INPE).



Em relação às temperaturas mínimas e máximas, no mês de maio, as anomalias negativas ocorridas em grande parte do Estado de São Paulo e em quase todo o litoral das regiões Sudeste e Sul pressionaram para baixo o consumo (atualmente já reduzido pelas medidas de isolamento social). Em termos de temperaturas máximas, é possível verificar que o Estado de Minas Gerais apresentou valores abaixo da média histórica para o período, o que também representam condições propícias para baixo consumo de energia elétrica.

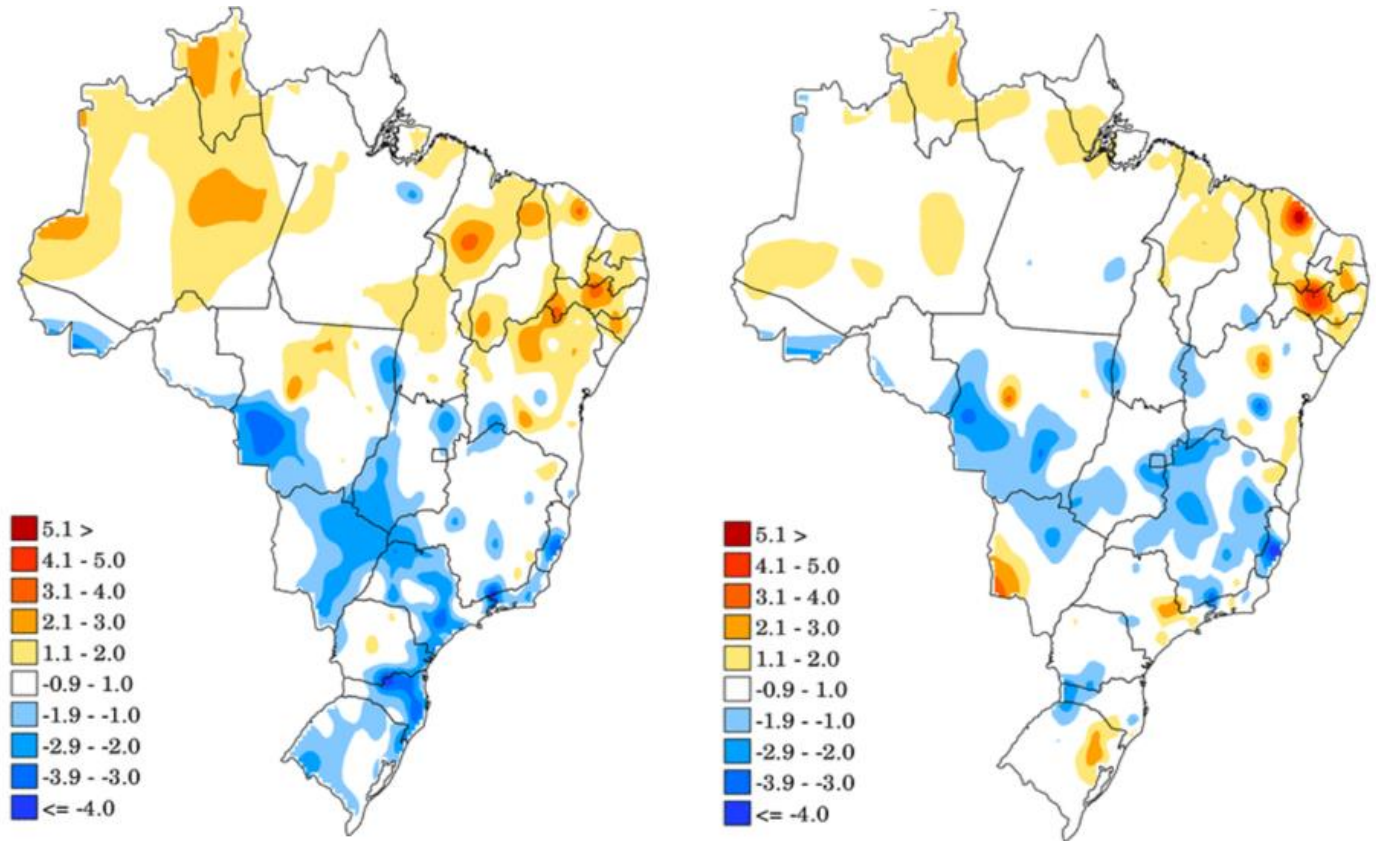


Figura 2. (a) Anomalia de temperatura mínima. (b) Anomalia de temperatura máxima.

As anomalias de temperaturas podem ser acessadas no site: <http://clima1.cptec.inpe.br/monitoramentobrasil/pt>

Fonte: CPTEC/INPE.



2.2. Energia Natural Afluente Armazenável¹

Subsistema Sudeste/Centro-Oeste

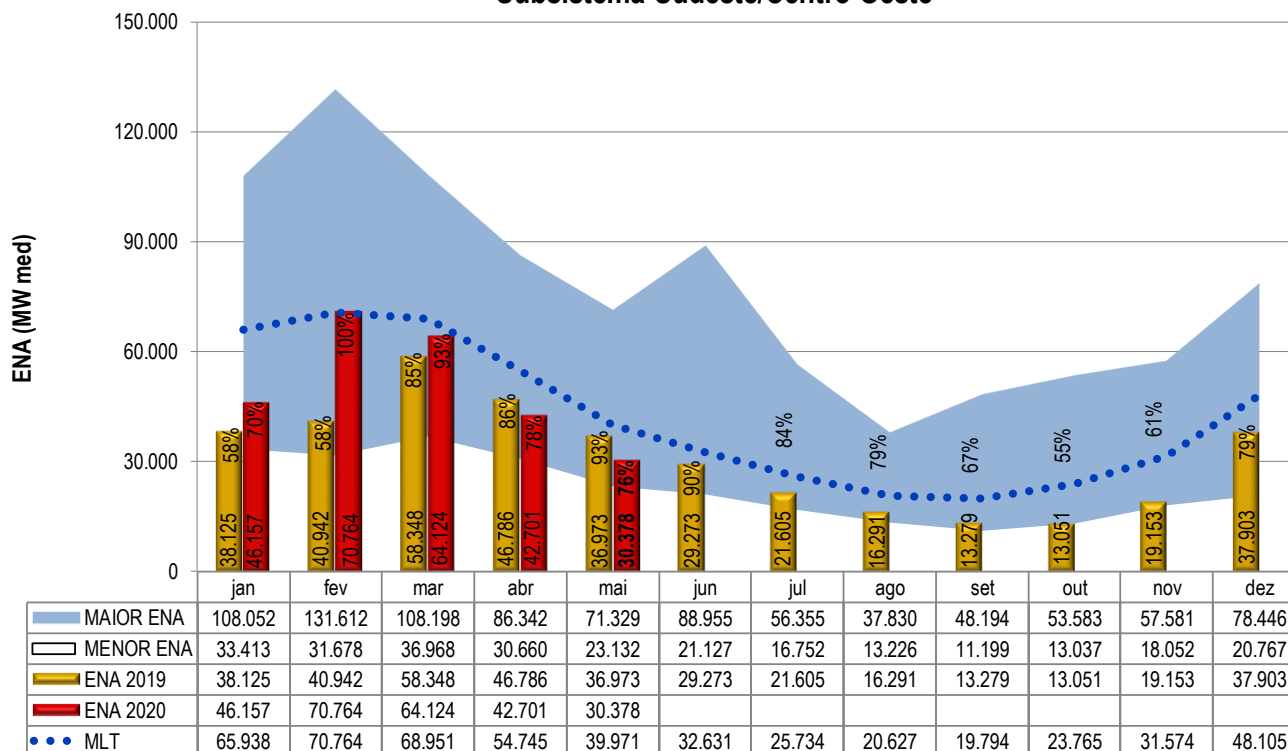


Figura 3. ENA Armazenável: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.

Fonte dos dados: ONS.

Subsistema Sul

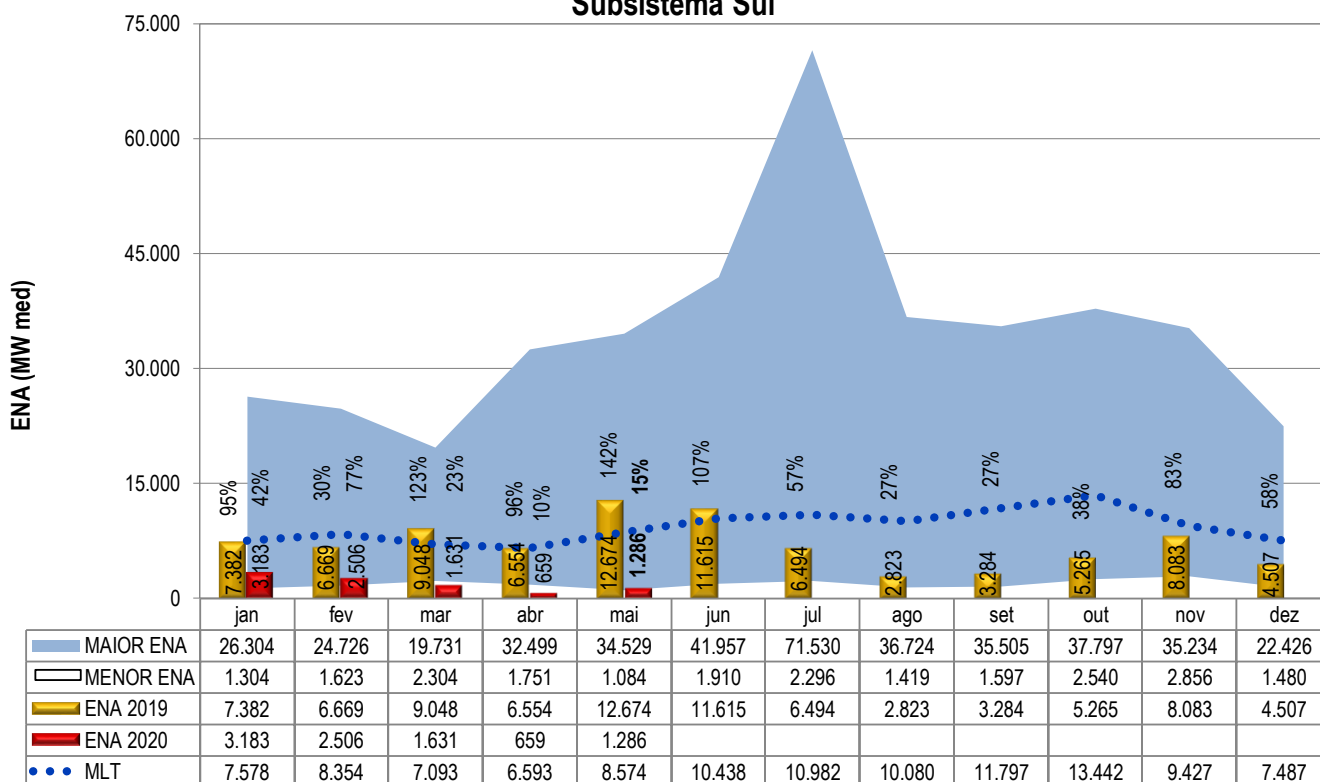


Figura 4. ENA Armazenável: Subsistema Sul.

Fonte dos dados: ONS.

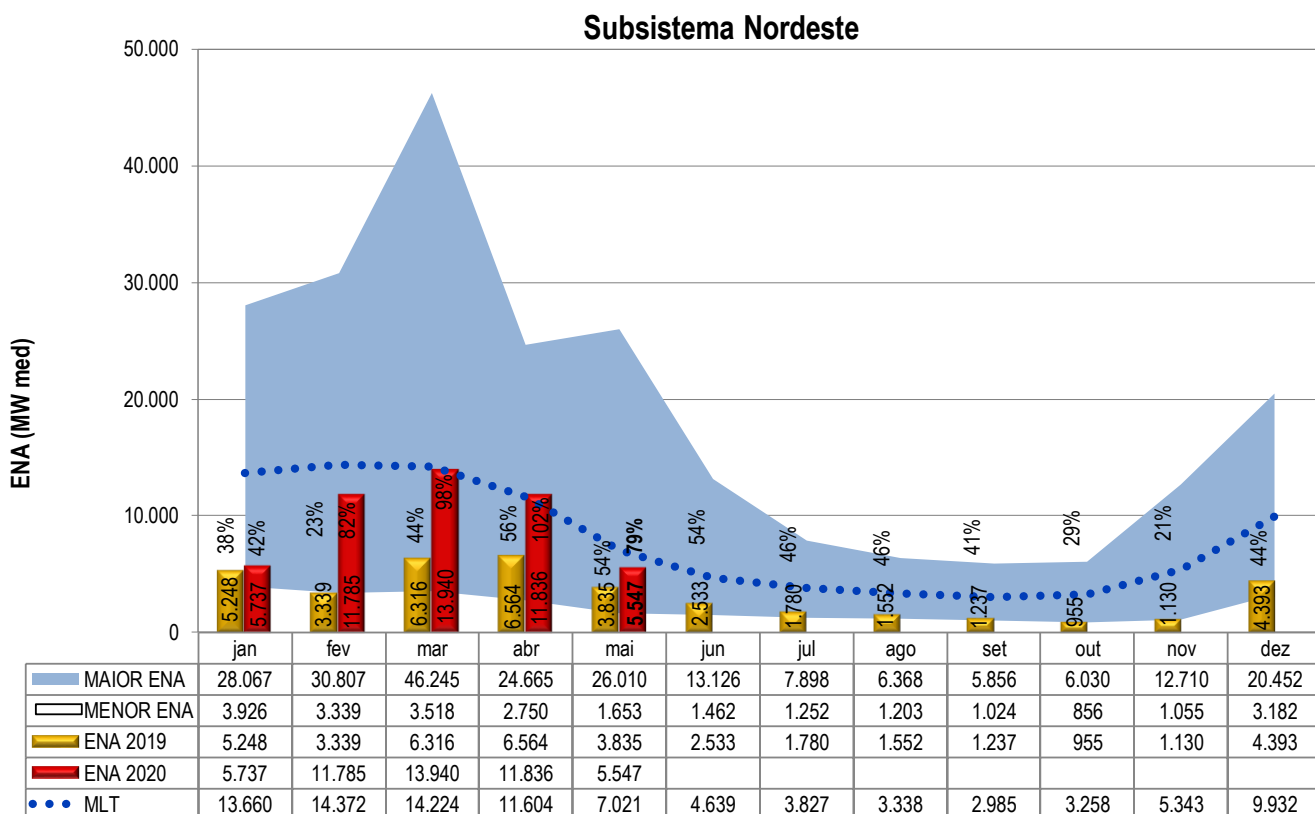


Figura 5. ENA Armazenável: Subsistema Nordeste.

Fonte dos dados: ONS.

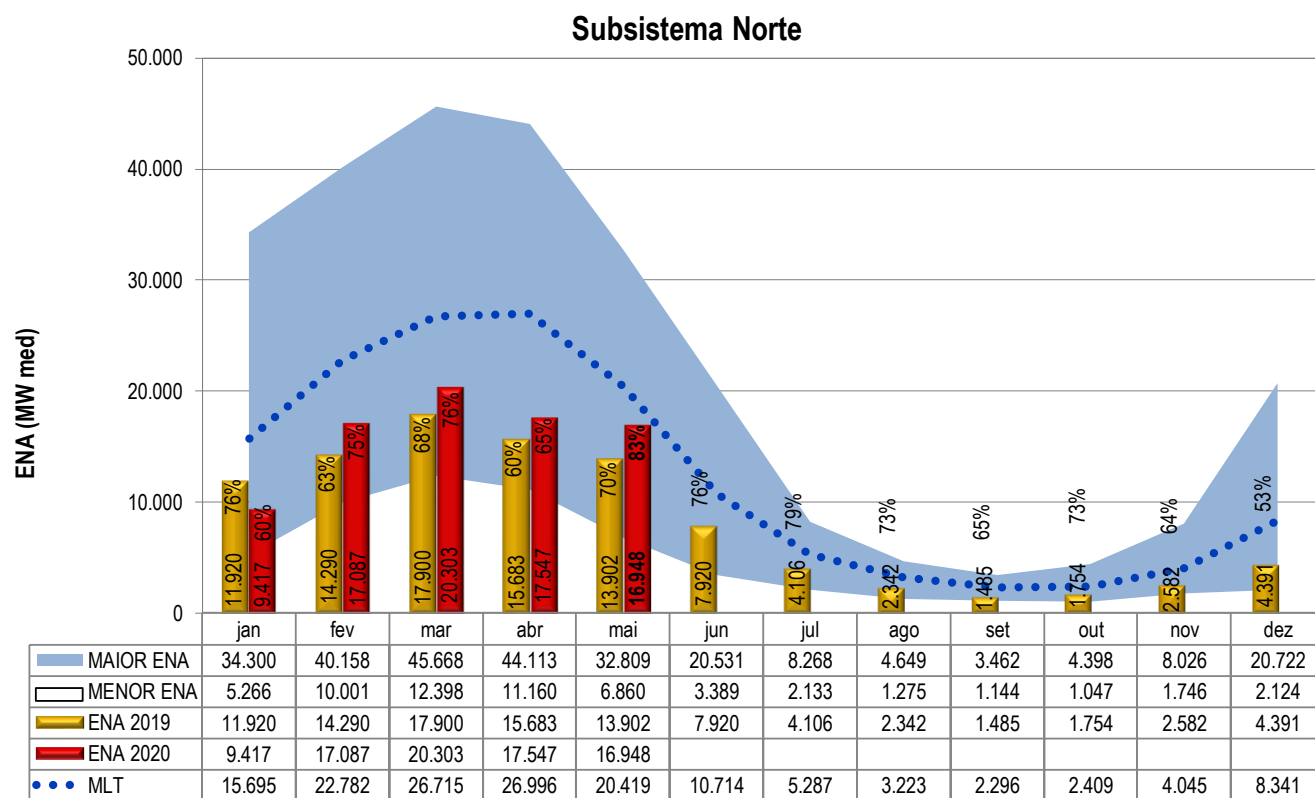


Figura 6. ENA Armazenável: Subsistema Norte.

Fonte dos dados: ONS.

¹ Os dados de MLT e maior e menor ENA são referentes ao histórico desde 1931 e se referem a ENAs brutas.



2.3. Energia Armazenada

No mês de maio de 2020, observou-se replecionamento nos reservatórios equivalentes de todos os subsistemas do SIN: 0,4 p.p. no Sudeste/Centro-Oeste, 2,2 p.p. no Sul e Nordeste e 4,6 p.p. no reservatório equivalente do subsistema Norte.

O destaque do mês de maio fica para a pequena recuperação do subsistema Sul (2,2 p.p.), que estava há meses sofrendo deplecionamento do nível de seus reservatórios em virtude da escassez de chuvas. Enquanto isso, o Nordeste continuou na ascensão dos níveis de armazenamento, na mesma ordem de grandeza do subsistema Sul: 2,2 p.p. e alcançando 91,7% da sua energia armazenável máxima.

Tabela 1. Energia Armazenada nos Subsistemas do SIN.

Subsistema	Energia Armazenada no Final de Abril (%EAR _{máx})	Energia Armazenada no Final de Maio (%EAR _{máx})	Capacidade Máxima (MWh)	% EAR do Total Armazenado
Sudeste/Centro-Oeste	54,7	55,1	202.692	64,5
Sul	14,7	16,9	19.897	1,7
Nordeste	89,5	91,7	51.602	26,9
Norte	79,0	83,6	15.165	7,0
TOTAL	TOTAL	TOTAL	289.356	100,0

Fonte dos dados: ONS.

Com relação aos principais reservatórios do SIN, predominou o replecionamento em relação ao mês anterior, destacando-se os reservatórios das UHE Ilha Solteira, que aumentou seu armazenamento em 7,9 p.p., e Itumbiara, com aumento de 3,5 p.p. com relação ao mês anterior. Já os reservatórios das UHE Três Marias e Capivara tiveram seus volumes reduzidos em 2,3 p.p. e 2,0 p.p., respectivamente.

Tabela 2. Níveis de armazenamento nos principais reservatórios do SIN.

Usina	Bacia	Volume Útil Máximo (hm ³)	Armazenamento em final de abril (%)	Armazenamento em final de maio (%)	Evolução Mensal (p.p.)
Serra da Mesa	Tocantins	43.250	34,7	37,5	2,8
Tucuruí	Tocantins	38.982	98,2	99,7	1,5
Sobradinho	São Francisco	28.669	91,2	94,0	2,8
Furnas	Grande	17.217	65,3	67,0	1,7
Três Marias	São Francisco	15.278	97,7	95,4	-2,3
Emborcação	Paranaíba	13.056	40,3	42,6	2,3
Ilha Solteira	Paraná	12.828	53,3	61,2	7,9
Itumbiara	Paranaíba	12.454	65,7	69,1	3,5
Nova Ponte	Araguari	10.380	48,0	51,4	3,4
Capivara	Parapanema	5.724	28,4	26,4	-2,0

Fonte dos dados: ONS.

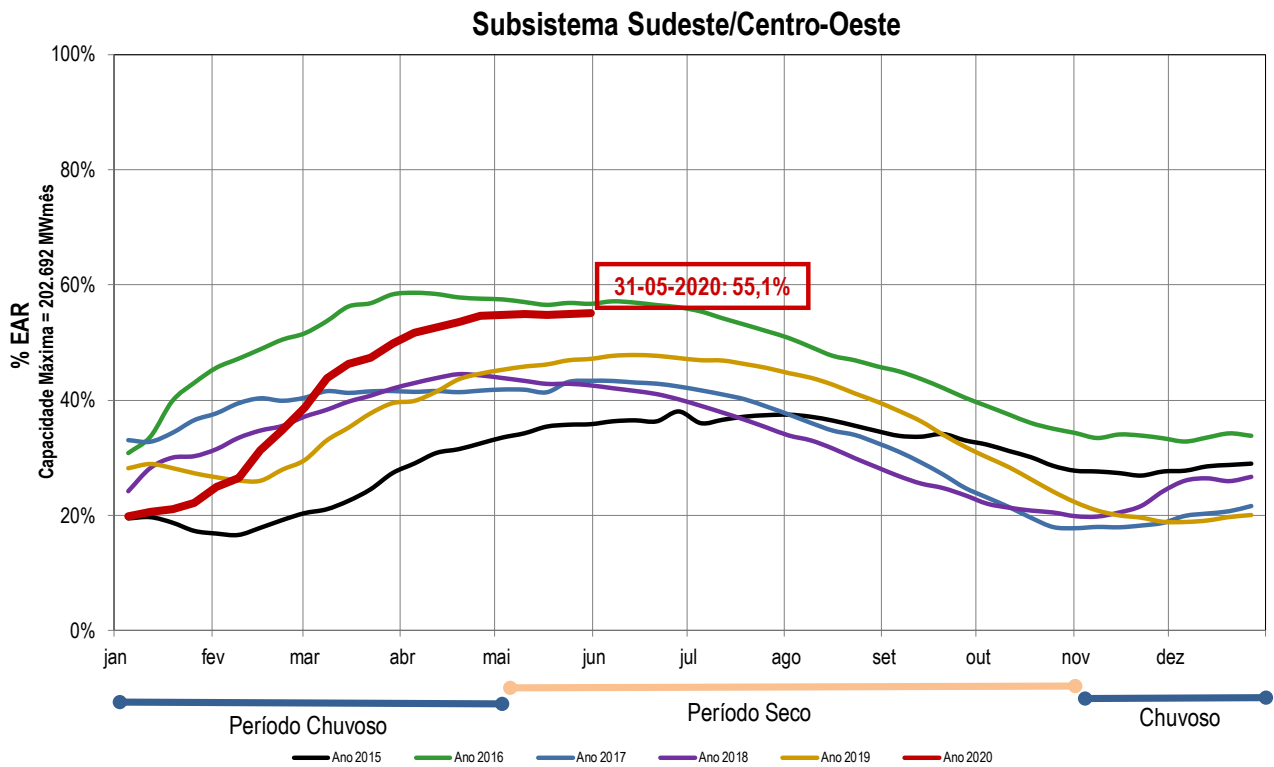


Figura 7. EAR: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.

Fonte dos dados: ONS.

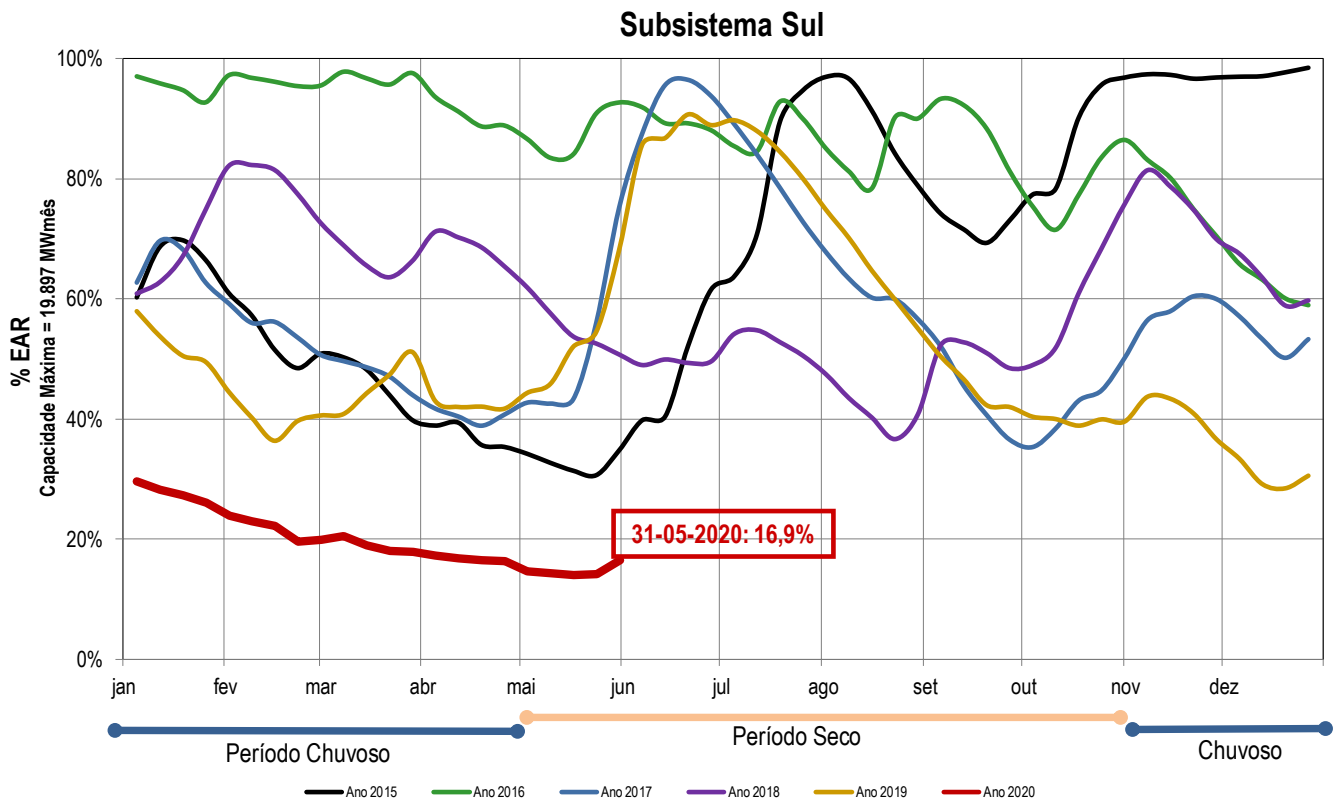


Figura 8. EAR: Subsistema Sul.

Fonte dos dados: ONS.

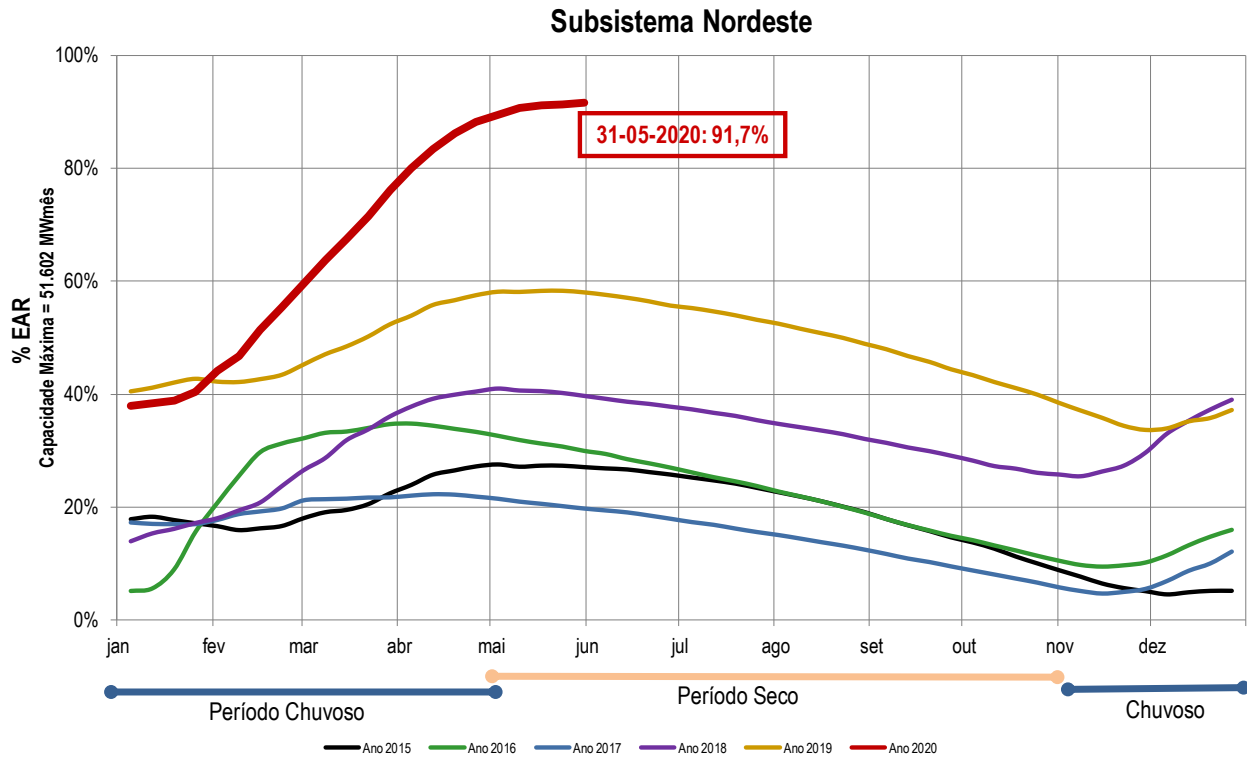


Figura 9. EAR: Subsistema Nordeste.

Fonte dos dados: ONS.

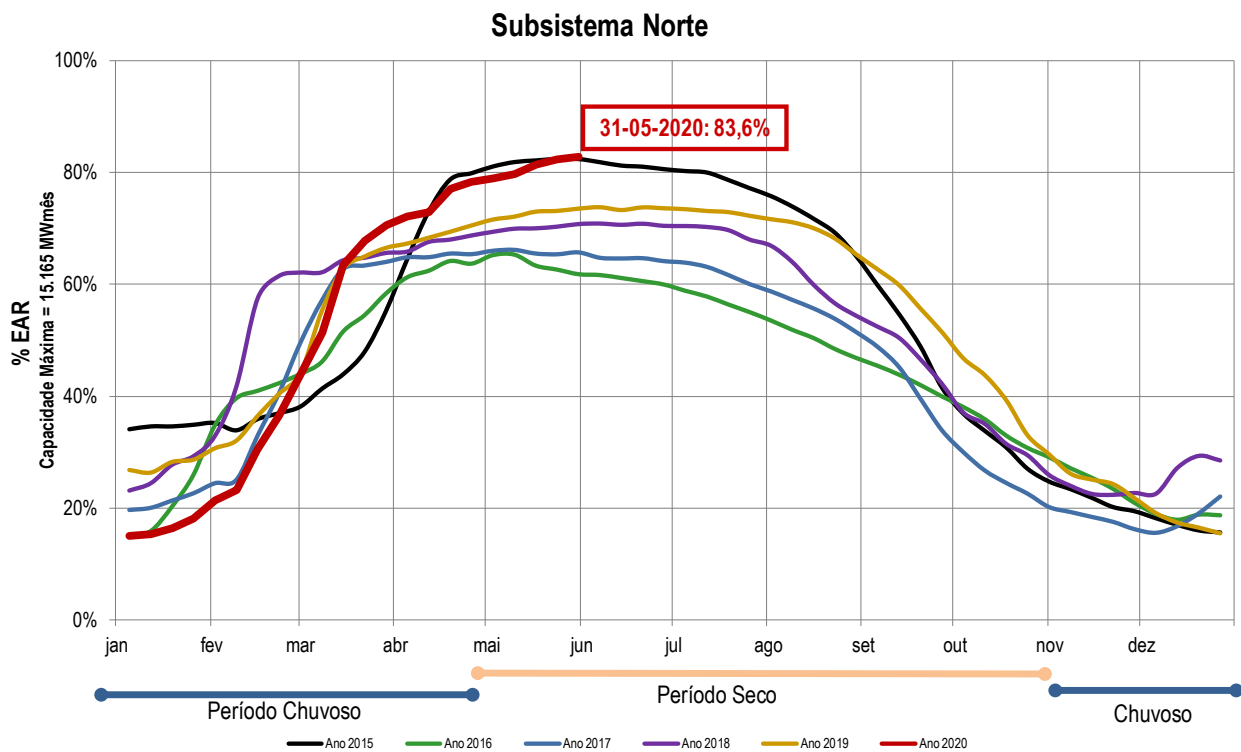


Figura 10. EAR: Subsistema Norte.

Fonte dos dados: ONS.

3. INTERCÂMBIOS DE ENERGIA ELÉTRICA

Em maio de 2020, o subsistema Norte manteve o perfil exportador (considerando também o fluxo nos bipolos do nó de Xingu), porém com o montante de 6.627 MWmédios, inferior aos 7.006 MWmédios verificados no mês anterior ainda em virtude da redução da demanda decorrente das medidas de isolamento social e da recessão natural da ENA do subsistema Norte nesse período.

O subsistema Nordeste manteve perfil importador a partir do Norte em um total de 630 MWmédios, valor inferior ao verificado no mês anterior (1.047 MWmédios) devido às melhorias das condições de vento na região, e manteve perfil de exportador para o subsistema Sudeste/Centro-Oeste no valor de 220 MWmédios, tendo realizado, de forma líquida, importação de 410 MWmédios.

O subsistema Sul manteve o perfil importador, com montante verificado de 7.565 MWmédios, ante importação de 7.495 MWmédios em abril de 2020.

O sistema Sudeste/Centro-Oeste recebeu dos bipolos de corrente contínua as seguintes quantidades de energia: os bipolos da Coletora Porto Velho¹ transmitiram 4.408 MWmédios, os bipolos do Nó de Xingu² transmitiram 5.490 MWmédios e os bipolos que escoam a energia de Itaipu³ (50 Hz) transmitiram 1.938 MWmédios.

O subsistema Sudeste/Centro-Oeste manteve perfil importador a partir dos subsistemas Norte e Nordeste, nos valores de 507 e 220 MWmédios respectivamente, e manteve o perfil exportador para o subsistema Sul, no valor de 7.565 MWmédios, sendo, no resultado líquido, exportador em 6.838 MWmédios. Pelos bipolos de corrente contínua, recebeu um total de 11.836 MWmédios.

Em relação aos intercâmbios internacionais, destaca-se que, no mês de maio de 2020, houve importação de energia da Argentina e exportação para o Uruguai, com o saldo de 16 MWmédios de exportação.

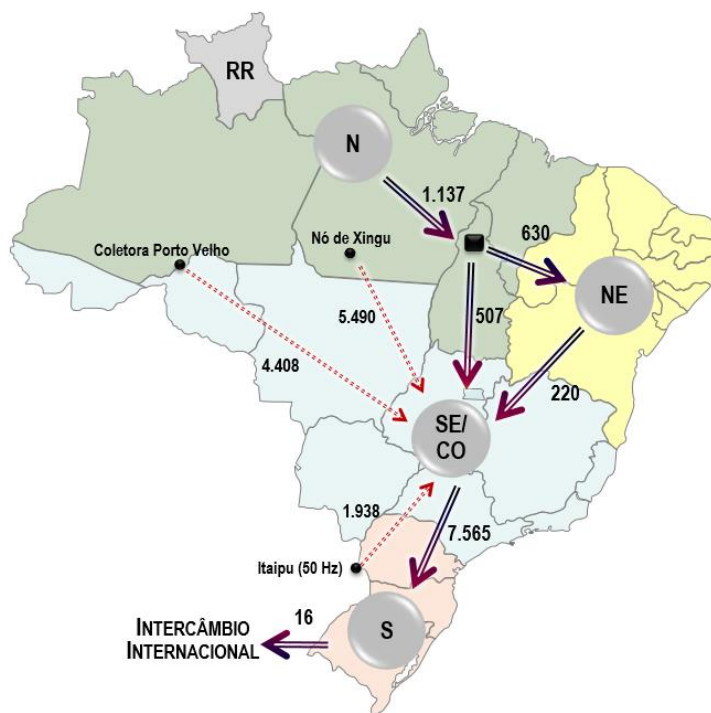


Figura 11. Mapa dos Principais Intercâmbios de Energia Elétrica

¹ Os Bipolos da Coletora Porto Velho são formados por dois bipolos CC de 600 kV, cada, que interligam as usinas de Jirau e Santo Antônio ao SIN. Localizados entre as subestações Coletora Porto Velho (RO) e Araraquara 2 (SP), com uma extensão aproximada de 2.375 km, fazem parte do Subsistema SE/CO.

² Os Bipolos do Nó de Xingu são formados por dois bipolos CC de 800 kV, cada, que auxiliam no escoamento da energia gerada pela UHE Belo Monte ao SIN. O Bipolo 1 localiza-se entre as subestações Xingu (PA) e Estreito (MG), com uma extensão aproximada de 2.087 km. Já o Bipolo 2 localiza-se entre as subestações Xingu (PA) e Terminal Rio (RJ), com extensão aproximada de 2.550 km. Ambos fazem parte do Subsistema Norte.

³ Os bipolos que escoam a energia produzida das unidades geradoras de Itaipu em 50 Hz são formados por dois bipolos CC de 600 kV, cada, localizados entre as subestações Foz do Iguaçu (PR) e Ibiúna (SP), com uma extensão aproximada de 810 km e fazem parte do Subsistema SE/CO.

Fonte dos dados: ONS



4. MERCADO CONSUMIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA

4.1. Consumo de Energia Elétrica

Em abril de 2020, o consumo de energia elétrica atingiu 44.085 GWh, considerando autoprodução e perdas, valor 14,5% inferior ao verificado no mês anterior e 11,5% inferior ao verificado em abril de 2019. Todas as classes reduziram seus consumos com relação ao mês passado, porém, na comparação com abril de 2019, as classes residencial e rural demonstraram crescimento de 6,5% e 3,6%, respectivamente.

A redução do consumo total de energia elétrica e o aumento do consumo verificado pela classe residencial, principalmente, são reflexo das medidas adotadas para a contenção da pandemia do coronavírus, que se baseou na interrupção de grande parte das atividades econômicas, em especial, as comerciais, classe que alcançou uma retração do consumo da ordem de 18% tanto com relação ao mês anterior quanto com relação a abril de 2019.

O consumo industrial foi o pior abril em toda a série histórica monitorada pela EPE desde 2004, com queda generalizada entre os segmentos industriais.

Em relação ao consumo médio verificado, ressalta-se que os valores relativos à indústria ainda refletem a reclassificação de unidades consumidoras realizada no primeiro semestre de 2019. Este fato também é evidenciado na Tabela 5, que apresenta, por exemplo, a redução de unidades consumidoras dessa classe entre 2019 e 2020.

O consumo de energia elétrica no ambiente de contratação regulada (ACR) atingiu, no mês de abril, 25,0 TWh, valor 5,3% inferior ao verificado no mesmo mês de 2019. O consumo relativo aos últimos 12 meses atingiu 315,3 TWh, valor da mesma ordem do verificado no mesmo período anterior.

Já o consumo de energia elétrica no ambiente de contratação livre (ACL) atingiu, no mês de abril, 12,2 TWh, valor 8,1% inferior ao verificado no mesmo mês de 2019. O consumo relativo aos últimos 12 meses foi de 163,2 TWh, representando um acréscimo de 2,2% em relação ao verificado no mesmo período anterior.

Tabela 3. Consumo de energia elétrica no Brasil: estratificação por classe.

Classe de Consumo	Valor Mensal			Acumulado 12 meses		
	Abr/20 GWh	Evolução mensal (Abr/20/Mar/20)	Evolução anual (Abr/20/Abr/19)	Mai-18/Abr-19 (GWh)	Mai-19/Abr-20 (GWh)	Evolução
Residencial	12.308	-1,1%	6,5%	49.400	50.031	1,3%
Industrial	12.173	-13,5%	-11,4%	55.176	53.449	-3,1%
Comercial	6.393	-18,2%	-18,1%	32.224	30.270	-6,1%
Rural	2.324	-2,8%	3,6%	9.809	9.700	-1,1%
Demais classes ¹	3.919	-7,2%	-7,9%	16.877	16.448	-2,5%
Perdas e Diferenças ²	6.969	-34,4%	-31,9%	41.508	38.683	-6,8%
Total	44.085	-14,5%	-11,5%	204.993	198.581	-3,1%

¹ Em Demais Classes estão consideradas Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e Consumo próprio das distribuidoras.

² As informações "Perdas e Diferenças" são obtidas considerando o cálculo do montante de carga verificada no SEB (SIN e Sistemas Isolados), abatido do consumo apurado mensalmente no país (consolidação EPE). O montante ora divulgado será posteriormente atualizado após o recebimento dos dados referentes aos Sistemas Isolados.

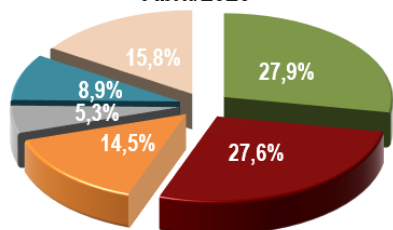
Dados contabilizados até abril de 2020.

Fonte dos dados: EPE/ONS.

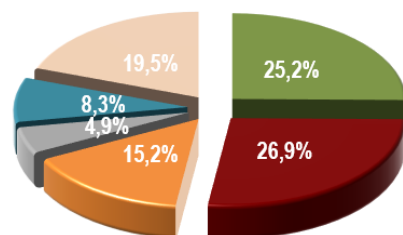
Referência: <http://epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/resenha-mensal-do-mercado-de-energia-eletrica>. Considera autoprodução circulante na rede.



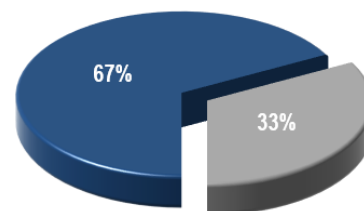
Consumo de Energia Elétrica em Abril/2020



Consumo de Energia Elétrica em 12 meses



Consumo de Energia Elétrica em Abril/2020 - Estratificado por Ambiente



Residencial Industrial Comercial
Rural Demais classes Perdas e Diferenças

ACR ACL

Figura 12. Consumo de energia elétrica no mês, acumulado em 12 meses e estratificado por ambiente ACR e ACL.

Dados contabilizados até março de 2020.

Fonte dos dados: EPE/ONS.

Tabela 4. Consumo médio de energia elétrica por classe de consumo.

Classe de Consumo	Consumo Médio Mensal de Energia Elétrica					Consumo Médio em 12 meses		
	Abr/19 kWh/NU	Mar/20 kWh/NU	Abr/20 kWh/NU	Evolução mensal (Abr/20/Mar/20)	Evolução anual (Abr/20/Abr/19)	Mai-18/Abr-19 (kWh/NU)	Mai-19/Abr-20 (kWh/NU)	Evolução
Residencial	159	169	168	-0,5%	5,5%	56,8	57,0	0,3%
Industrial	26.543	29.820	25.929	-13,0%	-2,3%	8.883	9.488	6,8%
Comercial	1.343	1.326	1.087	-18,0%	-19,1%	462	429	-7,2%
Rural	492	512	501	-2,3%	1,8%	179	174	-2,8%
Demais classes ¹	5.393	5.283	4.892	-7,4%	-9,3%	1.783	1.711	-4,0%
Consumo médio total	470	479	437	-8,8%	-7,1%	162	157	-3,1%

¹ Em Demais Classes estão consideradas Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e consumo próprio das distribuidoras.

Dados contabilizados até abril de 2020.

Fonte dos dados: EPE/ONS.

Tabela 5. Unidades consumidoras no Brasil: estratificação por classe.

Classe de Consumo	Período		Evolução
	Abr/19	Abr/20	
Residencial	72.473.359	73.144.848	0,9%
Industrial	517.593	469.460	-9,3%
Comercial	5.810.288	5.882.736	1,2%
Rural	4.562.978	4.640.267	1,7%
Demais classes ¹	788.776	801.168	1,6%
Total	84.152.994	84.938.479	0,9%

¹ Em Demais Classes estão consideradas Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e consumo próprio das distribuidoras.

Dados contabilizados até abril de 2020.

Fonte dos dados: EPE/ONS.



4.2. Demandas Instantâneas Máximas

Em maio de 2020, não foi registrado recorde de demanda máxima no SIN e nos subsistemas. Os valores observados no mês foram também inferiores aos valores máximos verificados em maio de 2019, com reduções de até 11,3% no subsistema Nordeste.

Em relação ao Sudeste/Centro-Oeste, destaca-se que o valor de demanda instantânea máxima verificado em maio de 2020 foi o menor observado no mês desde 2010. Também foi observado deslocamento do horário de demanda instantânea máxima no mês de maio de 2020 em relação às demandas máximas do mês em anos anteriores. Esse comportamento se deveu, dentre outros fatores, à redução das atividades econômicas no País como reflexo das medidas de contenção da pandemia do COVID-19, levando a relevante alteração do perfil da curva de carga.

Tabela 6. Demandas máximas no mês e recordes por subsistema.

Subsistema	SE/CO	S	NE	N	SIN
Máxima no mês (MW) (dia - hora)	41.356 13/05/2020 - 18h28	14.277 20/05/2020 - 18h28	11.104 07/05/2020 - 21h44	6.159 27/05/2020 - 23h01	71.087 27/05/2020 - 18h26
Recorde (MW) (dia - hora)	53.199 01/02/2019 - 14h41	18.936 31/01/2019 - 14h15	13.307 20/03/2019 - 14h30	6.836 30/04/2019 - 01h08	90.525 30/01/2019 - 15h50

Fonte dos dados: ONS.

4.3. Demandas Instantâneas Máximas Mensais

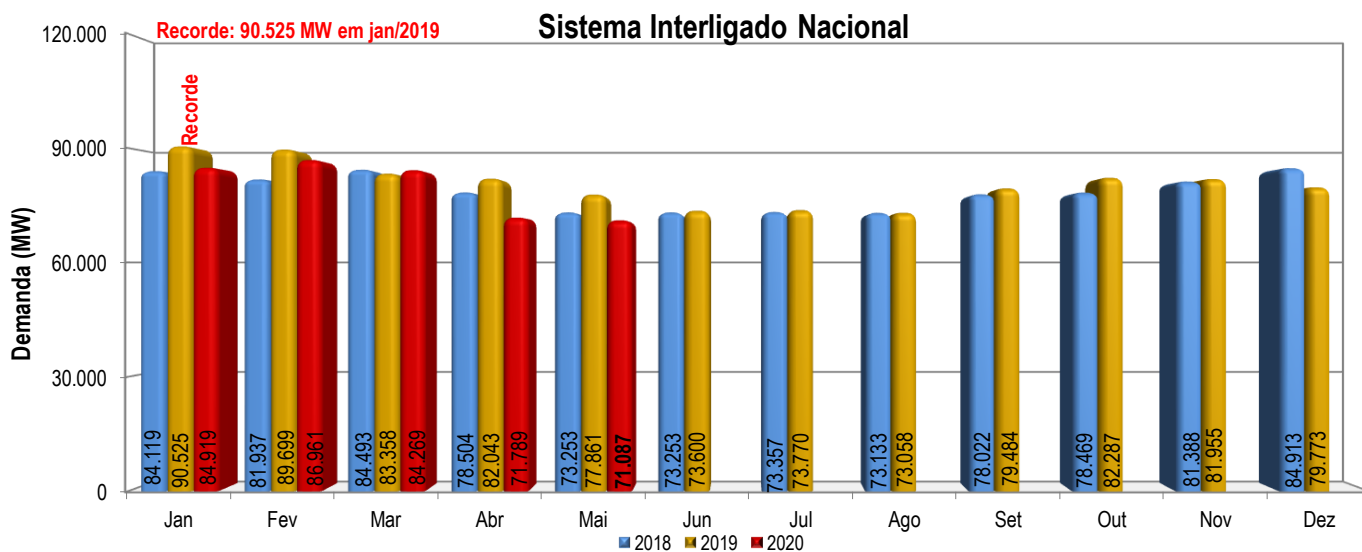


Figura 13. Demandas máximas mensais: SIN.

Fonte dos dados: ONS.

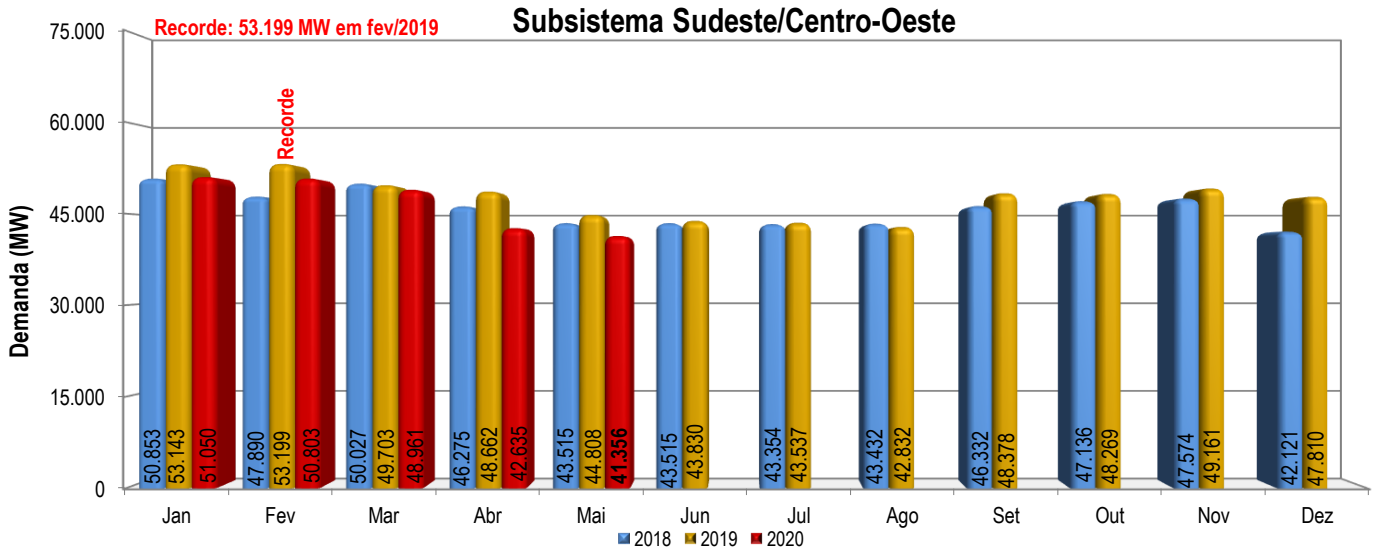


Figura 14. Demandas máximas mensais: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.

Fonte dos dados: ONS.

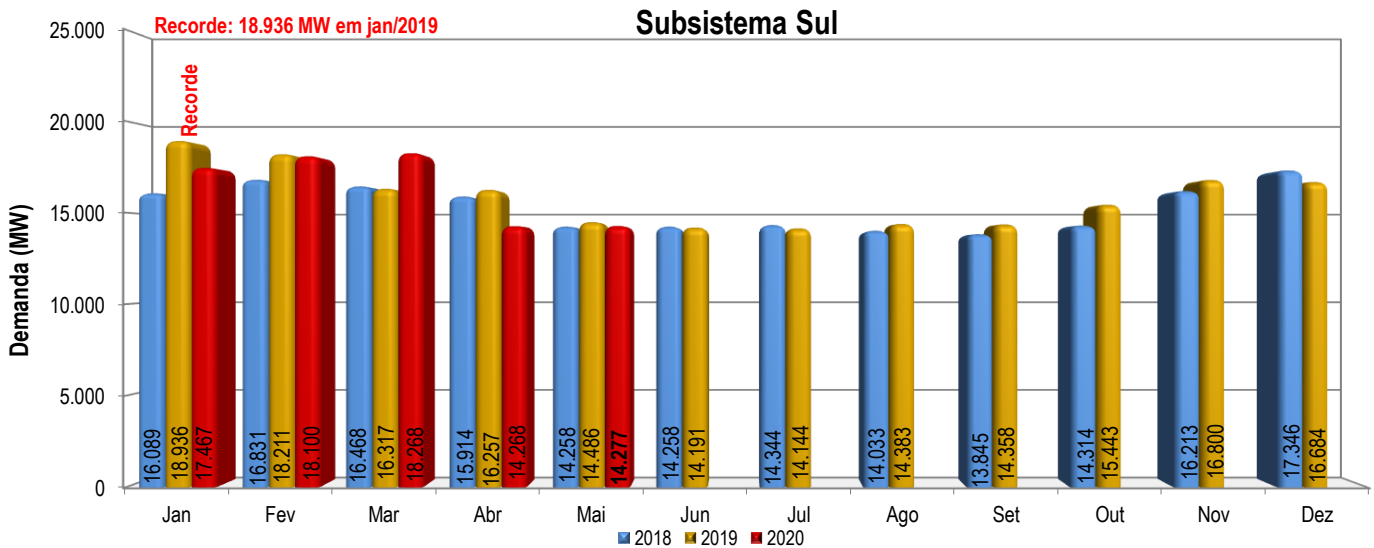


Figura 15. Demandas máximas mensais: Subsistema Sul.

Fonte dos dados: ONS.

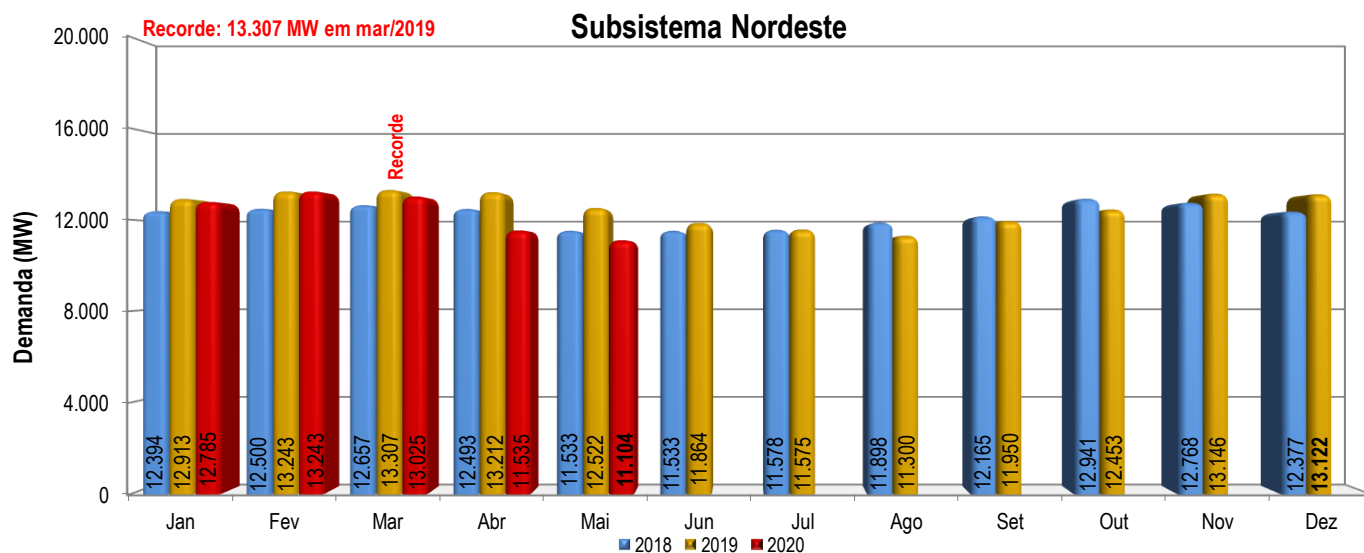


Figura 16. Demandas máximas mensais: Subsistema Nordeste.

Fonte dos dados: ONS.

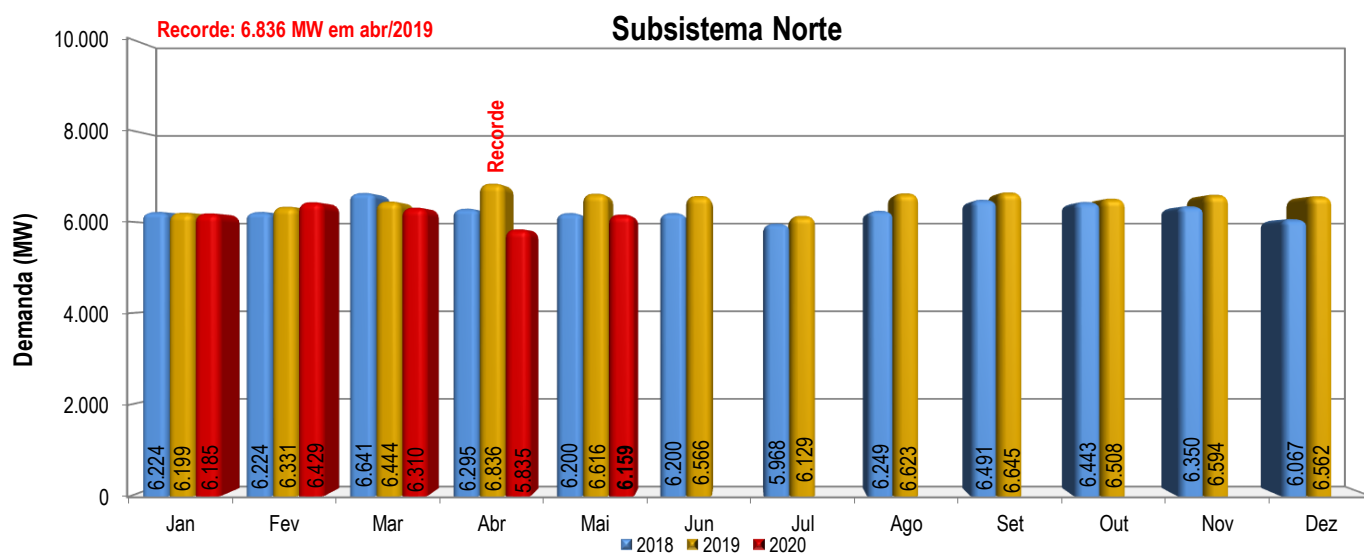


Figura 17. Demandas máximas mensais: Subsistema Norte.

Fonte dos dados: ONS.



5. CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

No mês de maio de 2020, a capacidade instalada total¹ de geração de energia elétrica do Brasil atingiu 175.585 MW², incluindo geração distribuída (GD). Em comparação ao mesmo mês do ano anterior, houve um acréscimo líquido de 9.707 MW (5,9%), com destaque para 3.883 MW de geração de fonte hidráulica, 2.837 MW de fonte solar e 2.413 MW de fontes térmicas. A geração distribuída alcançou, no mês de maio de 2020, 3.016 MW instalados em 243.282 unidades, representando 215,7 % de crescimento em 12 meses e 1,7% da matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica.

As fontes renováveis representaram 83,0% da capacidade instalada de geração de energia elétrica brasileira em maio de 2020 (hidráulica, biomassa, eólica e solar).

Tabela 7. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil.

Fonte	Mai/2019		Mai/2020			Evolução da Capacidade Instalada Mai/2020 - Mai/2019
	Nº Usinas	Capacidade Instalada (MW)	Nº Usinas	Capacidade Instalada (MW)	% Capacidade Instalada	
Hidráulica	1.429	105.324	1.472	109.207	62,2%	3,7%
UHE	217	99.309,0	219	103.002,9	58,7%	3,7%
PCH	426	5.221,4	418	5.306,4	3,0%	1,6%
CGH	702	713,8	727	795,3	0,5%	11,4%
CGU	1	0,1	1	0,1	0,0%	0,0%
CGH GD	83	80,0	107	102,8	0,1%	28,5%
Térmica	3.170	42.558	3.174	44.971	25,6%	5,7%
Gás Natural	167	13.354,0	166	14.943,8	8,5%	11,9%
Biomassa	568	14.864,0	565	15.093,5	8,6%	1,5%
Petróleo	2.250	8.985,0	2.174	9.017,3	5,1%	0,4%
Carvão	22	3.252,0	23	3.596,8	2,0%	10,6%
Nuclear	2	1.990,0	2	1.990,0	1,1%	0,0%
Outros Fósseis ³	4	69,0	10	257,5	0,1%	273,1%
Térmica GD	157	44,0	234	72,3	0,04%	64,3%
Eólica	671	15.074	703	15.648	8,9%	3,8%
Eólica (não GD)	614	15.064,0	640	15.637,9	8,9%	3,8%
Eólica GD	57	10,3	63	10,4	0,0%	0,9%
Solar	81.289	2.921	246.770	5.758	3,3%	97,1%
Solar (não GD)	2.472	2.100,0	3.892	2.927,0	1,7%	39,4%
Solar GD	78.817	821,0	242.878	2.830,9	1,6%	244,8%
Capacidade Total sem GD	7.445	164.922	8.837	172.568	98,3%	4,6%
Geração Distribuída - GD	79.114	955	243.282	3.016	1,7%	215,7%
Capacidade Total - Brasil	86.559	165.878	252.119	175.585	100,0%	5,9%

¹ Os valores de capacidade instalada referem-se à capacidade instalada fiscalizada apresentada pela ANEEL no Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA), adicionados aos montantes das usinas fiscalizadas pela SFG/ANEEL e às informações publicadas pela Agência sobre geração distribuída (mini e micro geração), conforme disponível em: www.aneel.gov.br/scg/gd. Os decréscimos eventualmente observados nos valores de capacidade instalada por fonte na comparação com períodos anteriores se devem a revogações, repotenciações, descomissionamento de usinas ou outras situações que se reflitam na atualização do banco de dados da ANEEL.

² Além dos montantes apresentados, existe uma importação contratada de 5.650 MW com o Paraguai e de 200 MW com a Venezuela (essa última não utilizada nesse momento).

³ São incluídas na matriz de capacidade instalada algumas usinas fiscalizadas pela SFG/ANEEL, mas que não estão em conformidade com a SCG/ANEEL (6 usinas com 91,5 MW) e que, por isso, não são apresentadas no SIGA/ANEEL. Algumas delas são térmicas com combustíveis desconhecidos e que por isso são incluídas dentro das Outras Fontes Fósseis.

Fonte dos dados: ANEEL / MME (Dados do SIGA e GD do site da ANEEL – 01/06/2020).

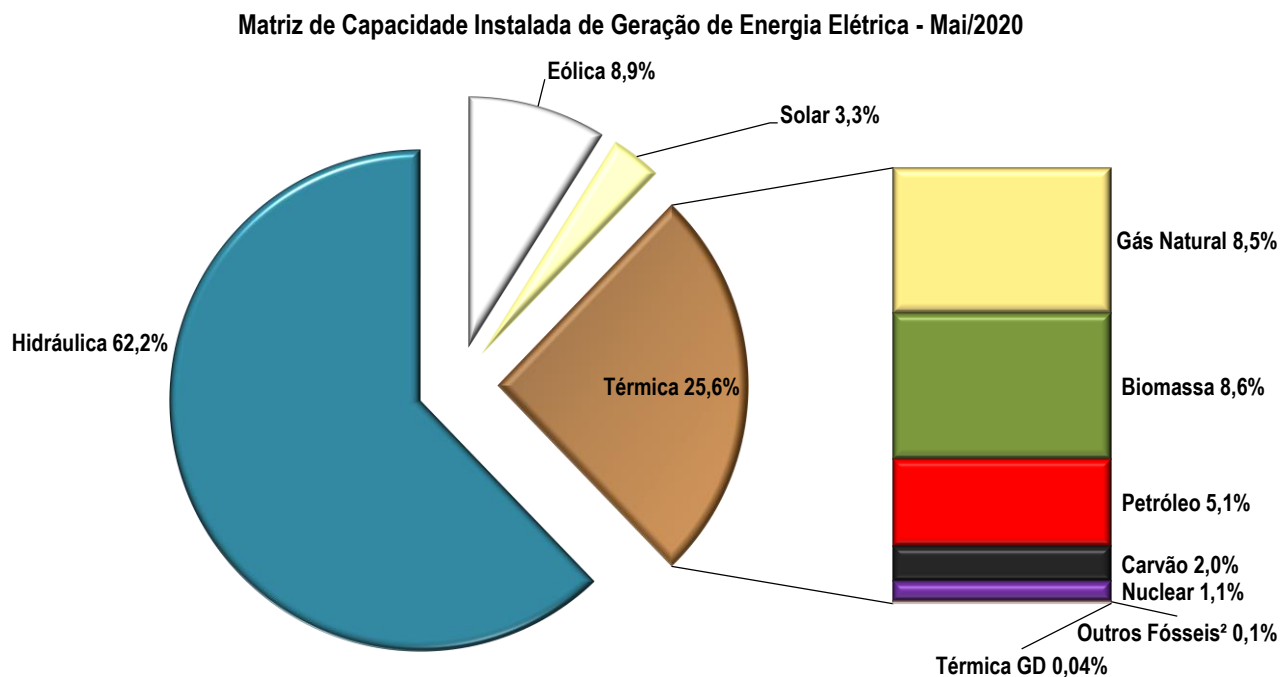


Figura 18. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil sem importação contratada.

Fonte dos dados: ANEEL / MME.

Observa-se que os valores de participação na capacidade instalada de cada fonte termelétrica apresentados no gráfico acima possuem arredondamento em sua 1ª casa decimal, o que pode gerar uma pequena divergência com o valor total de participação da fonte termelétrica na matriz brasileira.

6. LINHAS DE TRANSMISSÃO INSTALADAS NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO¹

Em maio de 2020, o Sistema Elétrico Brasileiro atingiu 157.492 km de linhas de transmissão, das quais cerca de 39% do total correspondem à classe de tensão de 230 kV e 35% de 500 kV.

Tabela 8. Linhas de transmissão de energia elétrica no SEB.

Classe de Tensão (kV)	Linhas de Transmissão Instaladas (km)	Total (%)
230	60.697	38,5
345	10.351	6,6
440	6.756	4,3
500	54.985	34,9
600 (CC)	12.816	8,1
750	2.683	1,7
800 (CC)	9.204	5,8
TOTAL	157.492	100%



7. EXPANSÃO DA GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

7.1. Entrada em Operação de Novos Empreendimentos de Geração ¹

Em maio de 2020, foram concluídos e incorporados ao Sistema Elétrico Brasileiro 493,81 MW de geração, listados na Tabela 9 e distribuídos geograficamente em 8 estados, conforme mapa a seguir.

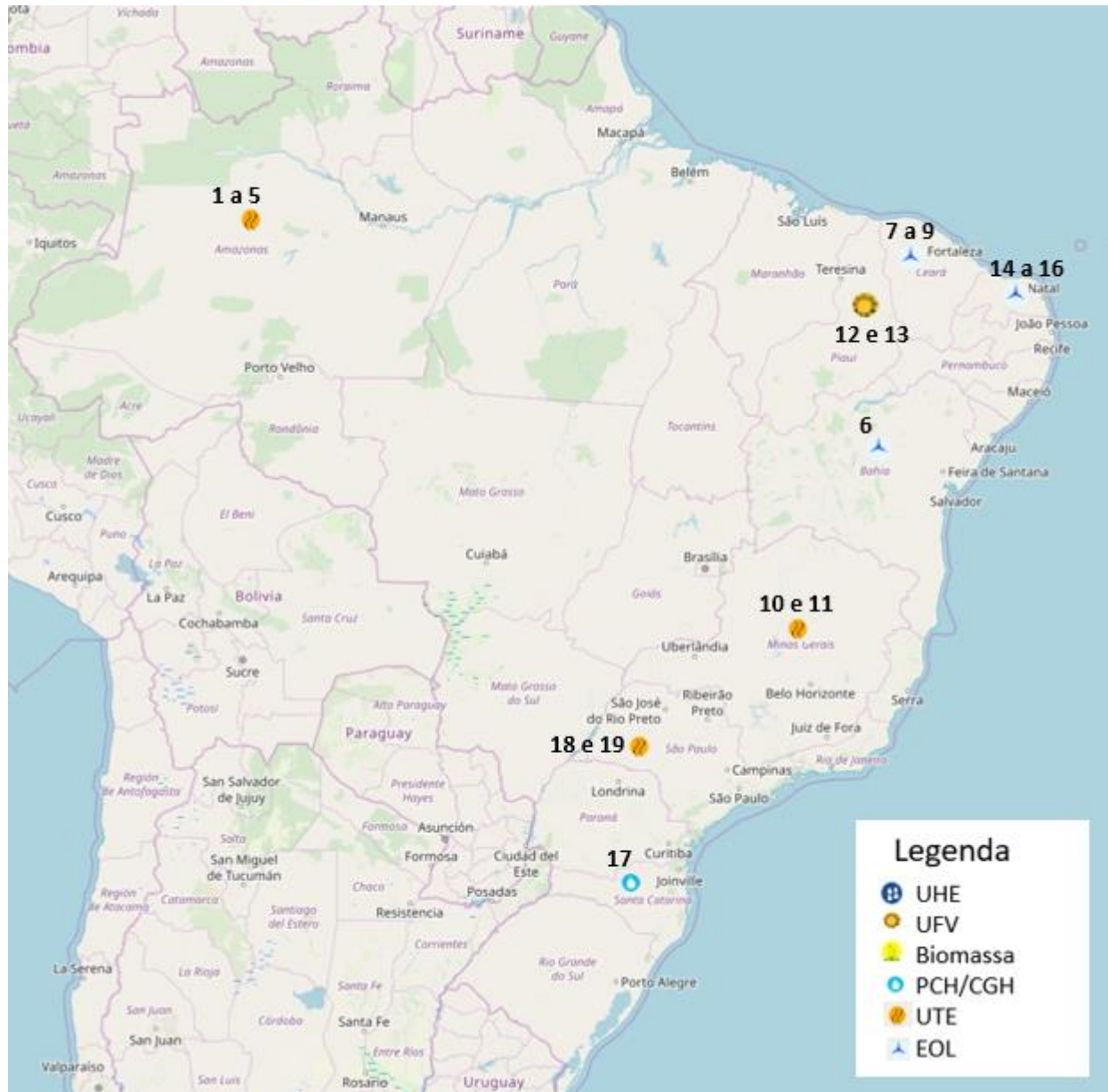


Figura 19. Localização geográfica dos empreendimentos de geração que entraram em operação no mês de maio de 2020.

Fonte dos dados: MME / SEE / EPE.

¹. Considera as linhas de transmissão em operação da Rede Básica, conexões de usinas, interligações internacionais e 190,0 km instalados no sistema isolado de Boa Vista, em RR.

Fonte dos dados: MME / ANEEL / ONS.



Tabela 9. Descrição dos empreendimentos de geração que entraram em operação no mês de maio de 2020.

Marcador	Fonte	Usina	UG(s)	Potência Total (MW)	Estado	CEG
1	Térmica	UTE Tuiúé - COE	1 a 4	1,62	AM	UTE.PE.AM.037707-4.01
2	Térmica	UTE Castanho I - COE	1 a 24	15,80	AM	UTE.PE.AM.037718-0.01
3	Térmica	UTE Novo Airão - COE	1 a 18	10,21	AM	UTE.PE.AM.037692-2.01
4	Térmica	UTE Fonte Boa - CGA	1 a 18	6,34	AM	UTE.PE.AM.035838-0.01
5	Térmica	UTE Tefé - CGA	2 a 28	5,30	AM	UTE.PE.AM.035824-0.01
6	Eólica	EOL Ventos de São Januário 20	1 a 9	37,80	BA	EOL.CV.BA.037102-5.01
7	Eólica	EOL Jandaia	1 a 9	27,00	CE	EOL.CV.CE.030929-0.01
8	Eólica	EOL Jandaia I	1 a 8	24,00	CE	EOL.CV.CE.030907-9.01
9	Eólica	EOL São Clemente	1 a 7	21,00	CE	EOL.CV.CE.030927-3.01
10	Térmica	UTE Cerradão 2	1	40,00	MG	UTE.AI.MG.038336-8.01
11	Térmica	UTE Energética Tupaciguara	1 a 2	35,00	MG	UTE.AI.MG.038176-4.01
12	Solar	UFV São Gonçalo 10	1 a 18	50,00	PI	UFV.RS.PI.037577-2.01
13	Solar	UFV São Gonçalo 4	1 a 18	50,00	PI	UFV.RS.PI.033844-3.01
14	Eólica	EOL Ventos de Vila Paraiba I	1 a 10	34,65	RN	EOL.CV.RN.036981-0.01
15	Eólica	EOL Vila Sergipe I	1 a 9	37,80	RN	EOL.CV.RN.038142-0.01
16	Eólica	EOL Vila Sergipe II	1 a 9	37,80	RN	EOL.CV.RN.038143-8.01
17	Hidráulica	PCH Barra das Águas	1 a 2	8,50	SC	PCH.PH.SC.035155-5.01
18	Térmica	UTE Bioenergia Mococa	1	45,00	SP	UTE.AI.SP.040824-7.01
19	Térmica	UTE Mogiana BioEnergia	2	6,00	SP	UTE.AI.SP.030447-6.01
Total (MW)				493,81		

Fonte dos dados: MME / SEE.

Destaca-se, em maio de 2020, a entrada em operação de 110 MW no Complexo Eólico Ventos da Serra do Mel 2 (usinas Vila Sergipe I e II e Ventos de Vila Paraiba I), no município de Serra do Mel, no estado do Rio Grande do Norte.



Tabela 10. Entrada em operação de novos empreendimentos de geração.

Fonte	ACR		ACL		Total	
	Realizado em Mai/2020 (MW)	Acumulado em 2020 (MW)	Realizado em Mai/2020 (MW)	Acumulado em 2020 (MW)	Realizado em Mai/2020 (MW)	Acumulado em 2020 (MW)
Hidráulica	8,50	46,90	0,00	1,20	8,50	48,10
PCH	8,50	45,90	0,00	0,00	8,50	45,90
CGH	0,00	1,00	0,00	1,20	0,00	2,20
UHE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Térmica	152,35	1.827,26	12,91	93,24	165,26	1.920,50
Biomassa	120,00	120,00	6,00	66,00	126,00	186,00
Carvão	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Gás Natural	0,00	1.554,36	0,00	0,00	0,00	1.554,36
Outros Fósseis	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Petróleo	32,35	152,90	6,91	27,24	39,26	180,14
Eólica	144,45	281,47	75,60	138,60	220,05	420,07
Eólica (não GD)	144,45	281,47	75,60	138,60	220,05	420,07
Solar	100,00	532,41	0,00	0,73	100,00	533,14
Solar (não GD)	100,00	532,41	0,00	0,73	100,00	533,14
TOTAL	405,30	2.688,04	88,51	233,77	493,81	2.921,81

¹ Nesta seção, estão incluídos todos os empreendimentos de geração cuja entrada em operação comercial foi autorizada por meio de Despacho da ANEEL, para os ambientes de contratação regulada (ACR), ambiente de contratação livre (ACL), Sistemas Isolados, e que não são apenas para contabilização. Dessa forma, a geração distribuída não é contemplada nesta seção.

² Em ACL estão consideradas todas as usinas não contempladas no Ambiente de Contratação Regulada, ainda que não haja contratos celebrados no ACL.

Fonte dos dados: MME / SEE.

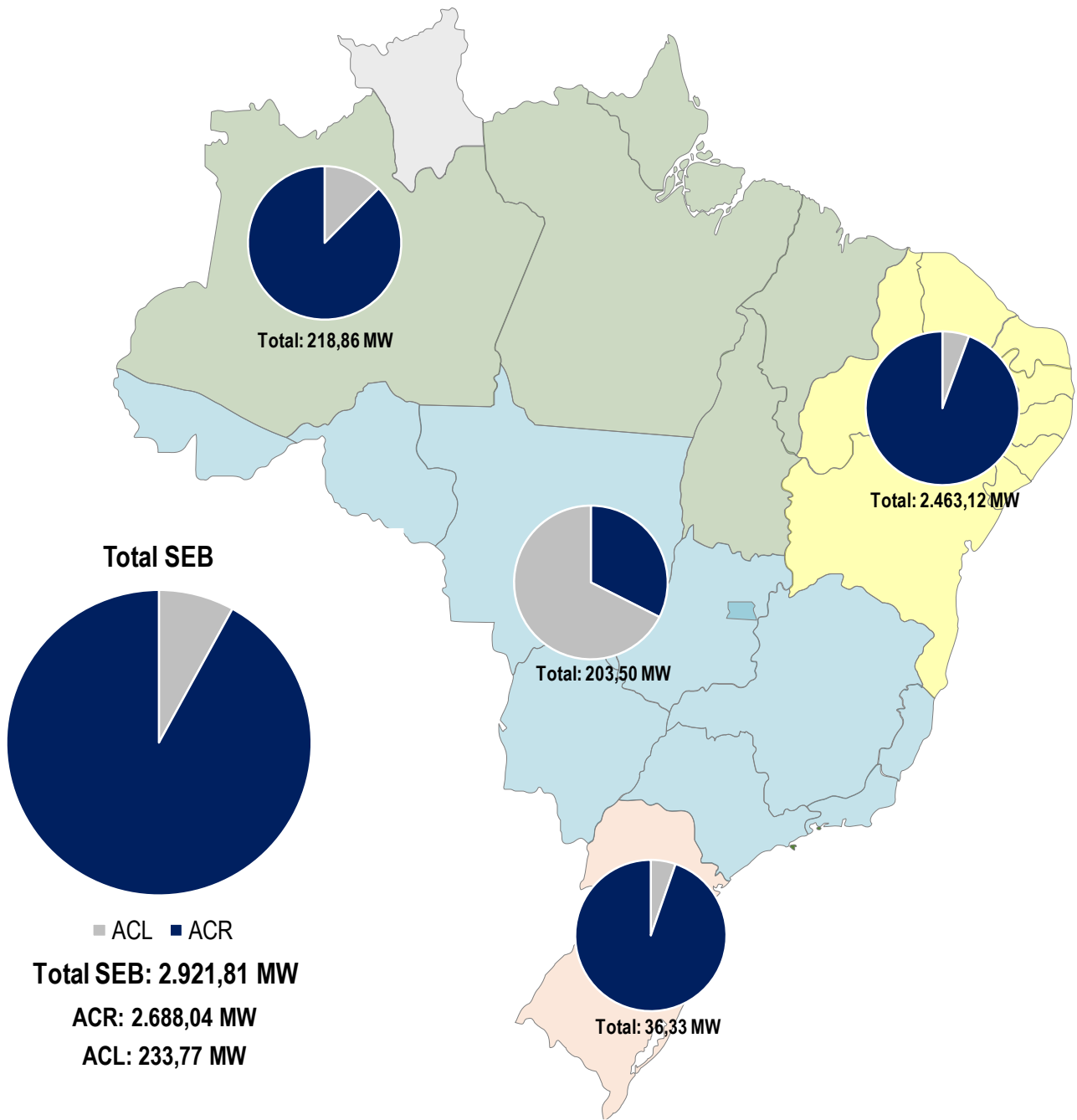


Figura 20. Acumulado da Expansão da geração em 2020 por subsistema

Fonte dos dados: MME / SEE.



7.2. Previsão da Expansão da Geração ¹

Até o fim de 2022, está prevista a entrada em operação de 15.277,74 MW de capacidade instalada, com destaque para 5.825,58 MW de fonte solar (38% do total), 4.442,25 MW de fonte eólica, 4.074,61 MW de fontes térmicas e a baixa participação da fonte hidráulica, com 955,31 MW, representando 6% do total. Destaca-se, também, que 9.201,37 MW (60% do total previsto) estão fora do ambiente de contratação regulada.

A Figura 21, a seguir, apresenta os acréscimos previstos por ambiente de contratação, distribuídos de acordo com os subsistemas do Sistema Interligado Nacional. A Tabela 11 mostra a ampliação prevista, para cada tipo de fonte e por ambiente de contratação no horizonte até 2022.

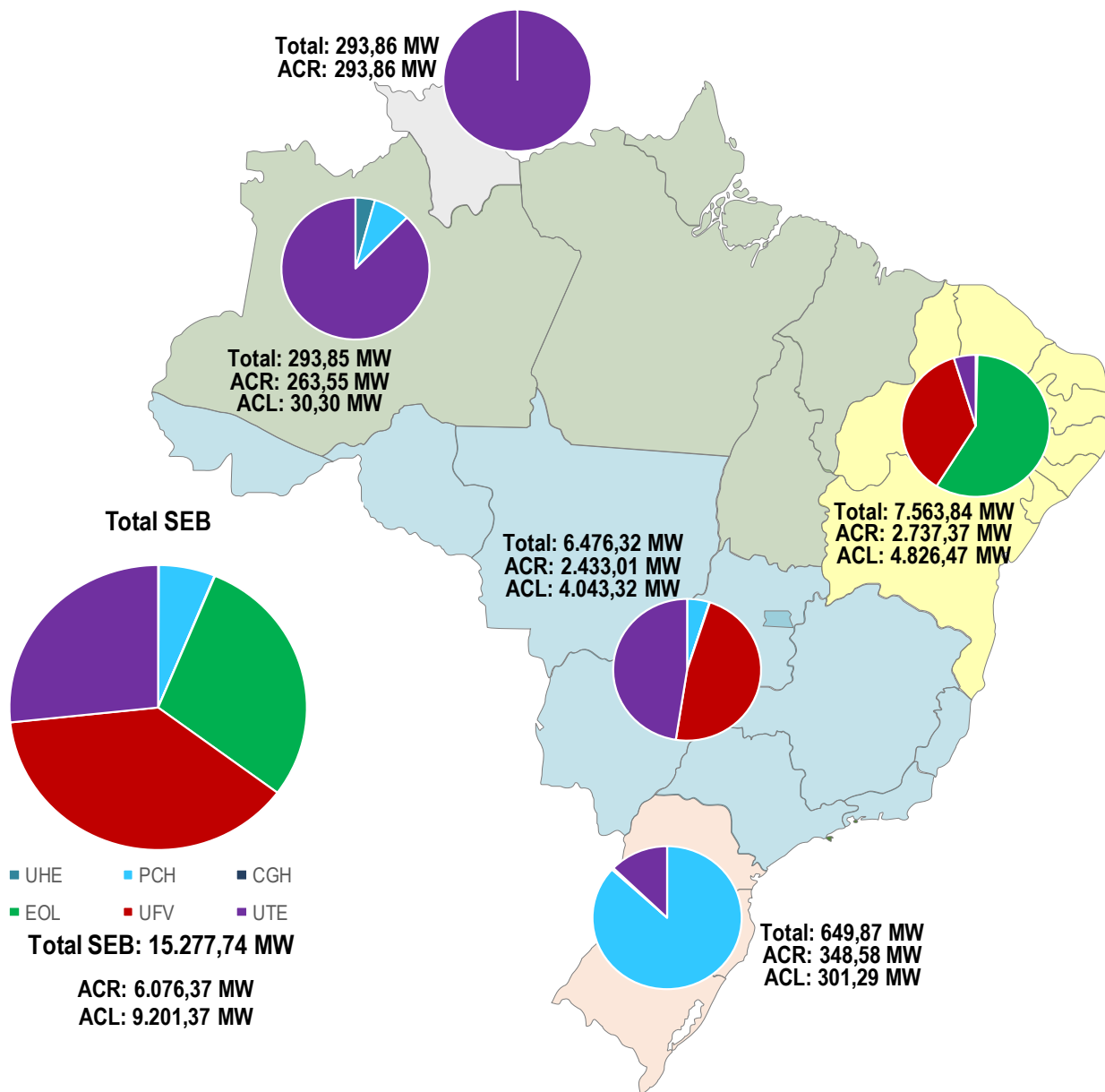


Figura 21. Localização geográfica dos empreendimentos do ACR e ACL previstos até 2022.

Fonte dos dados: MME / SEE.



Tabela 11. Previsão da expansão da geração (MW).

Fonte	ACR			ACL			Total		
	2020 (MW)	2021 (MW)	2022 (MW)	2020 (MW)	2021 (MW)	2022 (MW)	2020 (MW)	2021 (MW)	2022 (MW)
Hidráulica	139,41	205,50	194,68	21,00	206,78	187,94	160,41	412,28	382,62
PCH	137,90	199,40	192,68	21,00	206,78	175,44	158,90	406,18	368,12
CGH	1,51	6,10	2,00	0,00	0,00	0,00	1,51	6,10	2,00
UHE	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	12,50	0,00	0,00	12,50
Térmica	362,75	1.954,31	621,04	156,58	756,69	223,23	519,33	2.711,00	844,27
Eólica	856,80	417,60	449,38	263,29	1.423,87	1.011,32	1.120,09	1.841,47	1.460,69
Eólica (não GD)	856,80	417,60	449,38	263,29	1.423,87	1.011,32	1.120,09	1.841,47	1.460,69
Solar	77,00	431,40	366,50	45,68	1.027,62	3.877,39	122,68	1.459,02	4.243,89
Solar (não GD)	77,00	431,40	366,50	45,68	1.027,62	3.877,39	122,68	1.459,02	4.243,89
TOTAL	1.435,96	3.008,81	1.631,60	486,55	3.414,96	5.299,87	1.922,51	6.423,77	6.931,47

¹ Nesta seção, estão incluídos os empreendimentos monitorados pelo MME, por meio da SEE/DMSE, que correspondem aos vencedores dos leilões do ACR, com a entrada em operação conforme datas de tendência acordadas nas reuniões do Grupo de Monitoramento da Expansão da Geração, coordenada pela SEE/DMSE, com participação da ANEEL, ONS, CCEE e EPE. Dessa forma, a geração distribuída não é contemplada nesta seção.

Fonte dos dados: MME / SEE.

7.3. Entrada em Operação de Novas Linhas de Transmissão e Equipamentos em Instalações de Transmissão ¹

No mês de maio, entraram em operação os equipamentos presentes no mapa abaixo de acordo com suas respectivas localizações geográficas.

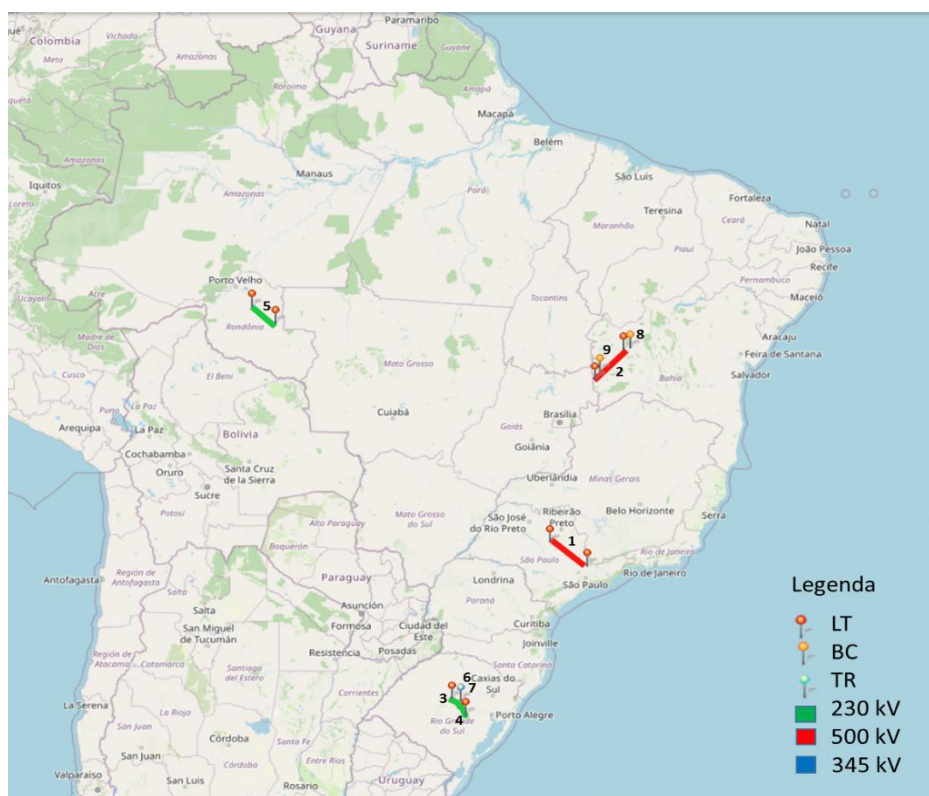


Figura 22. Localização geográfica dos empreendimentos.

Fonte dos dados: MME / ANEEL / ONS / EPE



Em relação à conclusão de linhas de transmissão e equipamentos de transformação e compensação, em maio de 2020, destaca-se a entrada em operação de 686,0 km de linhas de transmissão, 166,0 MVA de capacidade de transformação e 350 Mvar de capacidade de compensação de potência reativa, conforme tabelas a seguir.

Tabela 12. Descrição de Linhas de Transmissão (LT) que entraram em operação no mês

Marcador	Classe de Tensão (kV)	Nome da LT	Extensão (km)	Estado(s)
1	500	LT Araraquara II - Fernão Dias, C1	246,0	SP
2	500	LT Rio das Éguas - Barreiras II, C2	251,0	BA
3	230	LT Candelária 2 - Nova Santa Rita, C1	12,0	RS
4	230	LT Candelária 2 - Itauba, C1	12,0	RS
5	230	LT Ariquemes - Ji Paraná, C4	165,0	RO
TOTAL			686,0	

Tabela 13. Entrada em operação de novos transformadores em instalações de transmissão

Marcador	Classe de Tensão (kV)	Subestação	MVA	Estado
6	230/69	SE Candelária 2, TR1	83,0	RS
7	230/69	SE Candelária 2, TR2	83,0	RS
TOTAL			166,0	

Tabela 14. Entrada em operação de equipamentos de compensação de potência reativa

Marcador	Classe de Tensão (kV)	Equipamento de Compensação de Potência Reativa	Mvar	Estado
8	500	CE Barreiras II, BC3	175,0	BA
9	500	CE Rio das Éguas, BC3	175,0	BA
TOTAL			350,0	

Tabela 15. Entrada em operação de novas linhas de transmissão no mês e no acumulado do ano.

Classe de Tensão (kV)	Realizado em Mai/20 (km)	Acumulado em 2020 (km)
230	189,0	1.107,0
345	0,0	30,0
500	497,0	1.925,0
TOTAL	686,0	3.062,0



Tabela 16. Valores acumulados de entrada em operação de novos transformadores em instalações de transmissão.

Classe de Tensão (kV)	Realizado em Mai/20 (MVA)	Acumulado em 2020 (MVA)
230	166,0	1.107,0
345	0,0	400,0
500	0,0	3.844,0
TOTAL	166,0	5.351,0

¹ O MME, por meio da SEE/DMSE, monitora os empreendimentos de transmissão autorizados e leiloados.

Fonte dos dados: MME / ANEEL / ONS EPE

7.4. Previsão da Expansão de Linhas de Transmissão e da Capacidade de Transformação¹

Até 2022, está prevista a entrada em operação de 18.821,3 km de linhas de transmissão (LT) e 56.180,0 MVA de capacidade instalada de transformação.

Tabela 17. Previsão da expansão de novas linhas de transmissão.

Classe de Tensão (kV)	Previsão 2020 (km)	Previsão 2021 (km)	Previsão 2022 (km)
230	2.019,0	1.552,3	1.271,7
345	0,0	267,0	17,0
440	151,0	0,0	0,0
500	3.979,0	5.781,3	3.783,0
TOTAL	6.149,0	7.600,6	5.071,7

Fonte dos dados: MME / SEE.

Tabela 18. Previsão da expansão da capacidade de transformação

Classe de Tensão (kV)	Previsão 2020 (MVA)	Previsão 2021 (MVA)	Previsão 2022 (MVA)
230	5.076,0	5.752,0	3.731,0
345	400,0	1.800,0	1.350,0
440	2.150,0	0,0	0,0
500	9.610,0	18.298,0	8.013,0
TOTAL	17.236,0	25.850,0	13.094,0

Fonte dos dados: MME / SEE.

¹ Nesta seção, estão incluídos os empreendimentos monitorados pelo MME, por meio da SEE/DMSE, que correspondem aos outorgados pela ANEEL, com a entrada em operação conforme datas de tendência atualizadas nas reuniões do Grupo de Monitoramento da Expansão da Transmissão, coordenada pela SEE/DMSE, com participação da ANEEL, ONS e EPE.



8. PRODUÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA¹

8.1. Matriz de Produção de Energia no Sistema Elétrico Brasileiro

No mês de abril de 2020, a geração hidráulica correspondeu a 76,4% do total gerado no País, valor 5,8 p.p. inferior ao verificado no mês anterior. A participação da geração eólica representou 7,3%, valor 2,8 p.p. superior ao verificado no mês anterior. Já a participação de usinas térmicas, em termos globais, representou 15,2%, valor 2,9 p.p. superior ao verificado no mês anterior.

As fontes renováveis (hidráulica, biomassa, eólica e solar) representaram 90,3% da matriz de produção de energia elétrica brasileira em abril de 2020.

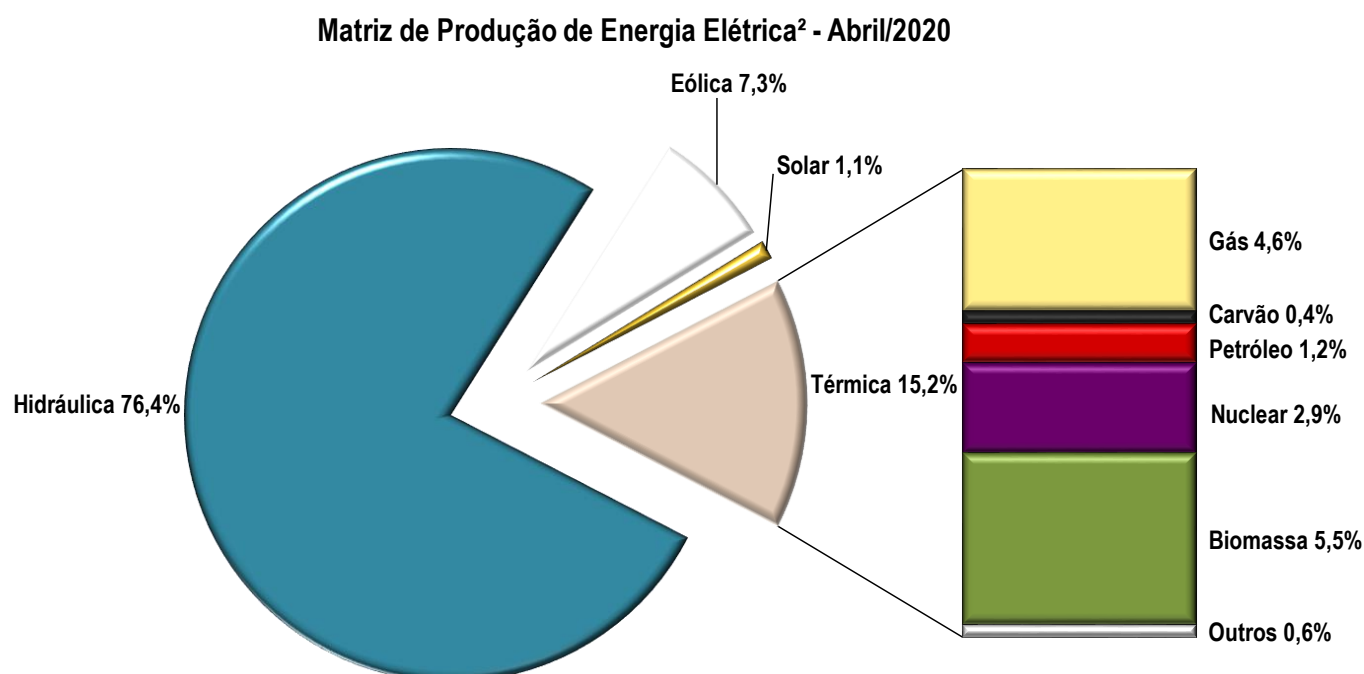


Figura 23. Matriz de produção de energia elétrica no Brasil.

¹ A produção acumulada de energia elétrica não inclui a autoprodução e a geração distribuída.

Dados contabilizados até abril de 2020.

² Para a elaboração da matriz de produção de energia elétrica no sistema elétrico brasileiro (SEB), não foi considerada a informação da geração hidráulica dos sistemas isolados em função da não disponibilização desta informação ao MME.

³ Em Petróleo estão consideradas as usinas a óleo diesel, a óleo combustível e as usinas bicombustíveis.

Fonte dos dados: CCEE.



8.2. Matriz de Produção de Energia Elétrica no Sistema Interligado Nacional ¹

Destaca-se, em abril, a grande redução que a geração hidráulica sofreu com relação ao mês anterior (-20,5%) também percebida no comparativo com abril de 2019 (-14,8%) e no acumulado dos últimos 12 meses em comparação ao mesmo período anterior (-2,8%).

Essa redução advém da diminuição da carga em todo o Sistema Interligado Nacional (SIN), ocasionada pelas medidas de isolamento social intensificadas a partir do final de março, bem como da maior geração térmica em abril (6,5% maior que a verificada no mês anterior) em virtude, em geral, de iniciativa dos agentes quanto à declaração de inflexibilidade, uma vez que o Custo Marginal de Operação (CMO) e o despacho térmico por ordem de mérito de custo estavam reduzidos.

Apesar de a geração térmica ter apresentado crescimento de 6,5% em abril com relação ao mês anterior e de 5,3% no acumulado dos últimos 12 meses comparativamente ao mesmo período anterior, houve redução de 8,3% na comparação com abril de 2019, a qual pode ser explicada no fato de a carga do SIN ter sofrido considerada queda em abril deste ano em razão das medidas de combate à pandemia, levando a redução do CMO.

Com relação aos combustíveis utilizados nas térmicas, observou-se, no mês de abril, aumento da geração por biomassa como consequência de comportamento sazonal típico que dispõe de maior quantidade de combustível no período.

Tabela 19. Matriz de produção de energia elétrica no SIN.

Fonte	Valor mensal					Acumulado 12 meses		
	Abr/19 (GWh)	Mar/20 (GWh)	Abr/20 (GWh)	Evolução mensal (Abr/20 / Mar/20)	Evolução anual (Abr/20 / Abr/19)	Mai/18-Abr/19 (GWh)	Mai/19-Abr/20 (GWh)	Evolução
Hidráulica	37.440	40.100	31.894	-20,5%	-14,8%	406.245	394.768	-2,8%
Térmica	6.558	5.647	6.013	6,5%	-8,3%	100.110	105.398	5,3%
Gás	1.921	2.379	1.900	-20,1%	-1,1%	38.547	44.034	14,2%
Carvão	832	555	173	-68,7%	-79,2%	10.353	12.518	20,9%
Petróleo ²	628	253	217	-14,1%	-65,4%	7.224	3.686	-49,0%
Nuclear	976	1.169	1.237	5,8%	26,7%	14.954	14.472	-3,2%
Outros	255	288	168	-41,8%	-34,3%	2.864	2.829	-1,2%
Biomassa	1.946	1.003	2.318	131,0%	19,1%	26.168	27.859	6,5%
Eólica	2.596	2.215	3.038	37,1%	17,0%	48.234	53.709	11,4%
Solar	344	463	481	4,1%	40,1%	3.795	5.309	39,9%
TOTAL	46.938	48.425	41.427	-14,5%	-11,7%	558.384	559.183	0,1%

Fonte dos dados: CCEE.



8.3. Matriz de Produção de Energia Elétrica nos Sistemas Isolados³

Tabela 20. Matriz de produção de energia elétrica nos Sistemas Isolados.

Fonte Térmica	Valor mensal					Acumulado 12 meses		
	Abr/19 (GWh)	Mar/20 (GWh)	Abr/20 (GWh)	Evolução mensal (Abr/20 / Mar/20)	Evolução anual (Abr/20 / Abr/19)	Mai/18-Abr/19 (GWh)	Mai/19-Abr/20 (GWh)	Evolução
Gás	6	13	13	-7,1%	99,2%	57	133	131,9%
Petróleo *	332	340	307	-9,8%	-7,4%	3.203	3.880	21,1%
Biomassa	5	4	5	5,5%	-4,6%	47	46	-2,3%
TOTAL	343	358	324	-9,5%	-5,4%	3.307	4.059	22,7%

¹ 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.

² Em Petróleo, estão consideradas as usinas a óleo diesel, a óleo combustível e as usinas bicombustíveis.

³ Desde o mês de agosto/2018, a informação do montante de geração hidráulica dos sistemas isolados não está sendo disponibilizada para a composição deste Boletim. Destaca-se que estas informações referentes aos sistemas isolados passaram a ser enviadas, ao MME, pela CCEE, e não mais pela Eletrobras, em atendimento ao disposto no Decreto nº 9.047/2017.

Dados contabilizados até abril de 2020.

Fonte dos dados: CCEE.

8.4. Geração Eólica¹

No mês de abril de 2020, o fator de capacidade médio das usinas eólicas das regiões Norte e Nordeste aumentou 7,6 p.p. com relação ao mês anterior, atingindo 25,0%, com total de 3.355 MWmédios de geração verificada no mês. O fator de capacidade médio da geração eólica nessas regiões, relativo aos últimos 12 meses, atingiu 41,2%, o que indica decréscimo de 0,2 p.p. em relação ao verificado no mesmo período anterior.

O fator de capacidade médio das usinas eólicas do Sul, em abril de 2020, aumentou 9,6 p.p. em relação ao mês passado, atingindo 41,2%, com total de 841 MWmédios gerados. O fator de capacidade médio da geração eólica na região Sul dos últimos 12 meses atingiu 34,1%, o que indica acréscimo de 1,3 p.p. em relação ao verificado no mesmo período anterior.

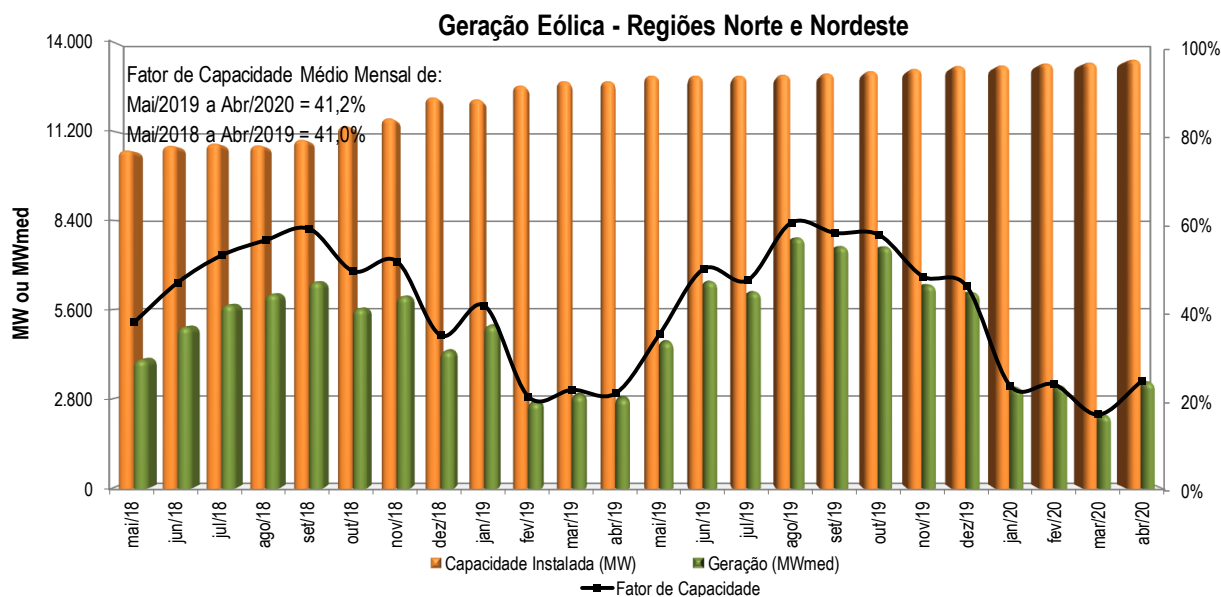


Figura 24. Capacidade Instalada e Geração das Usinas Eólicas do Norte e do Nordeste.

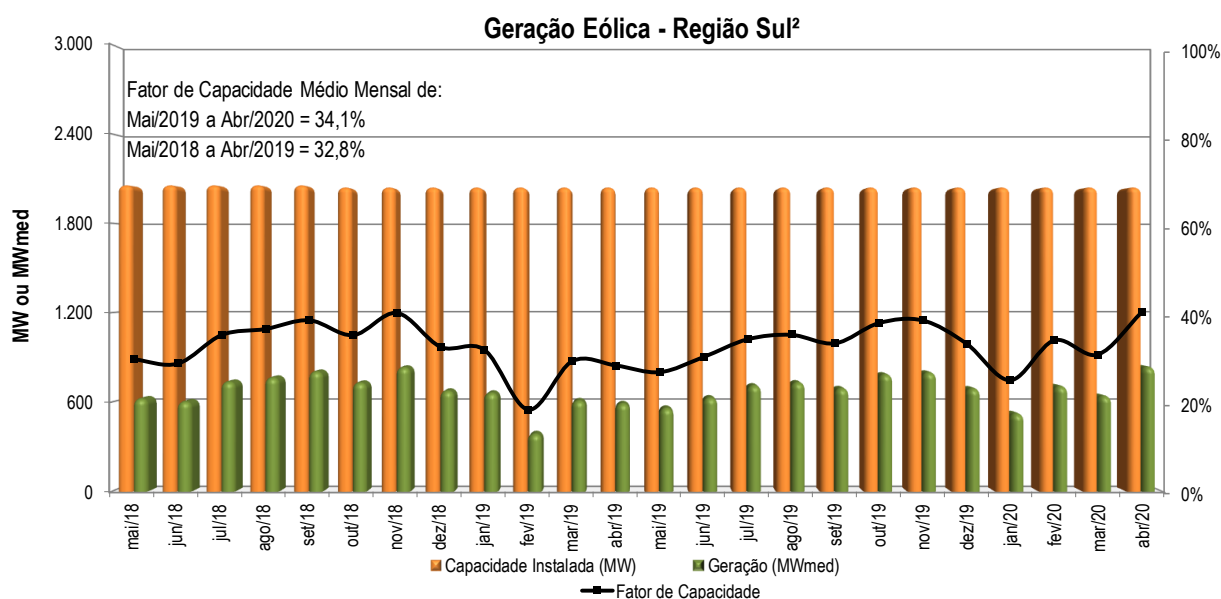


Figura 25. Capacidade Instalada e Geração das Usinas Eólicas do Sul.

¹ Os valores de geração verificada apresentados não incluem geração em teste e estão referenciados ao centro de gravidade. Revogações e Suspensões de Operação Comercial de Unidades Geradoras são abatidas da Capacidade Instalada apresentada.

² Incluída a UEE Gargaú, com 28 MW, situada na Região Sudeste.

Dados contabilizados até abril de 2020.

Fonte dos dados: CCEE.



8.5. Mecanismo de Realocação de Energia

Em abril de 2020, as usinas participantes do MRE geraram, juntas, 43.190 MW médios, ante a garantia física sazonalizada de 52.686 MW médios, o que representou um GSF mensal de 104,0%.

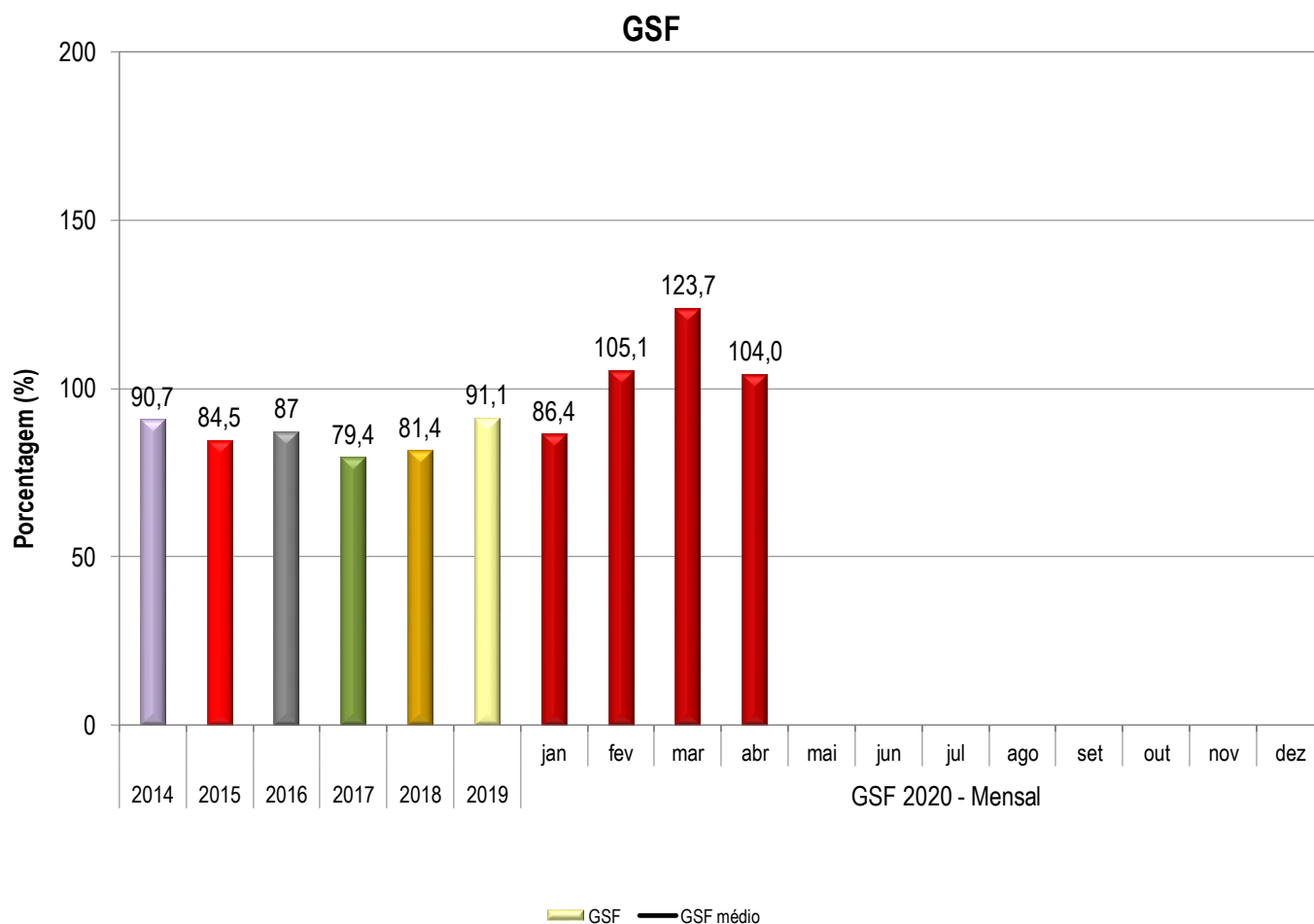


Figura 26. Evolução do GSF.

Tabela 21. Geração Hidráulica, Garantia Física Sazonalizada e GSF verificados no ano.

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Geração Hidráulica (centro de gravidade) (MW médio)	49.404	53.178	52.686	43.190								
Garantia Física Sazonalizada (MW médio)	57.201	50.581	42.606	41.522								
GSF (%)	86,4	105,1	123,7	104,0								

Dados contabilizados até abril de 2020.

Fonte dos dados: CCEE.



9. CUSTO MARGINAL DE OPERAÇÃO

Os Custos Marginais de Operação (CMO) semi-horários variaram entre R\$ 0,00 / MWh e R\$ 205,75 / MWh. O maior valor registrado foi verificado no subsistema Sul no intervalo das 18h00 às 19h00 do dia 29/05 e o menor valor foi verificado em todos os subsistemas, principalmente durante a madrugada nos dias de semana e também ao longo do período diurno nos finais de semana e do feriado.

Houve o valor negativo de R\$ 0,08 / MWh às 01h30 da manhã do dia 20/05 no subsistema Norte, o qual está sendo verificado pela CPAMP.

Após o dia 28 de março, a intensificação das ações de controle da pandemia levou à redução da carga, a qual foi atualizada na revisão do Programa Mensal da Operação (PMO), gerando baixos valores de CMO no mês de abril. Diante da retomada gradual de algumas atividades, verifica-se que, no mês de maio, já houve uma elevação do CMO, principalmente nos subsistemas Sul e Sudeste/Centro-Oeste.

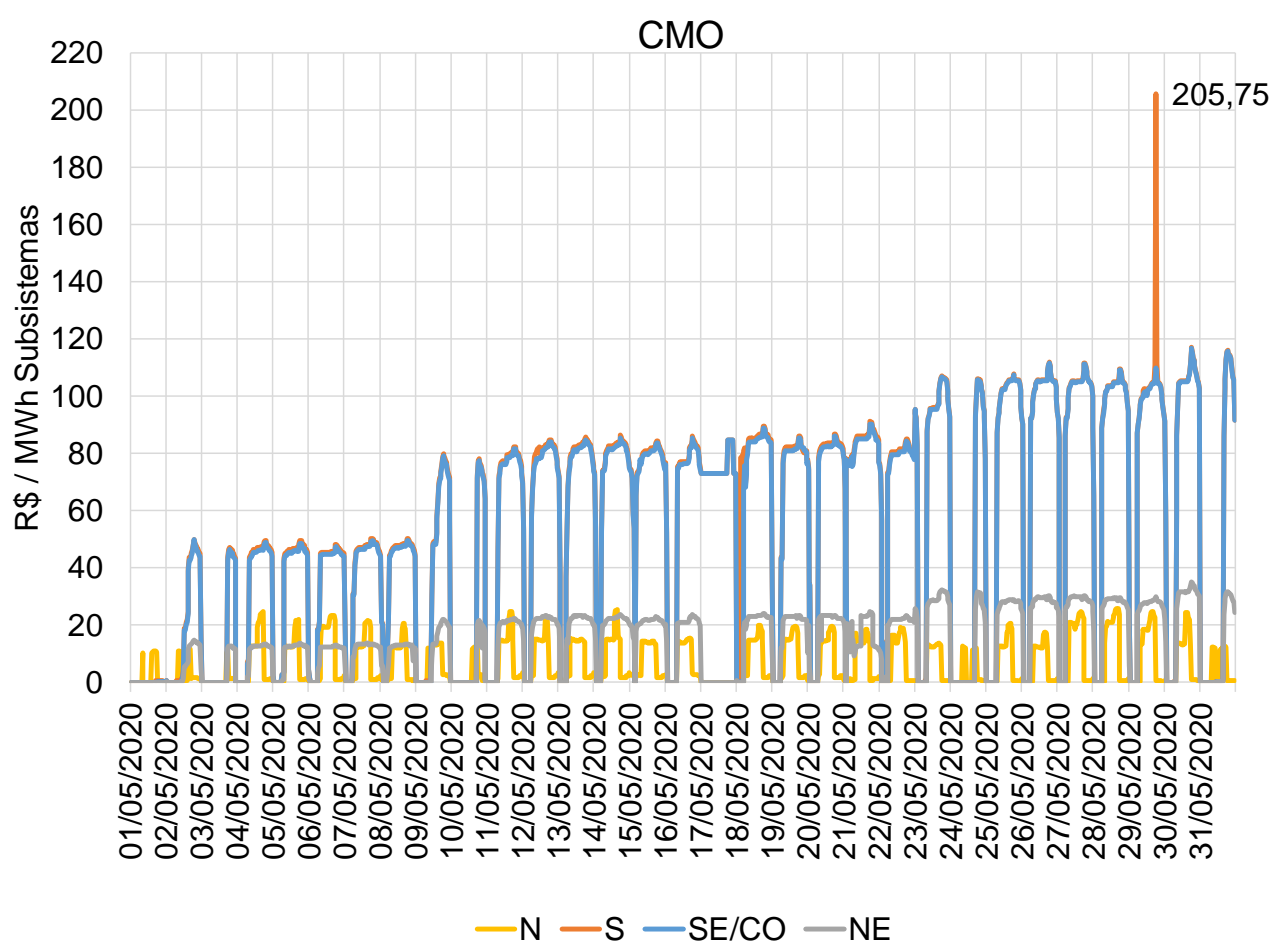


Figura 27. Evolução do CMO verificado no mês.

Fonte dos dados: ONS.



10. PREÇO DE LIQUIDAÇÃO DAS DIFERENÇAS

Em maio, os Preços de Liquidação das Diferenças (PLD) médios semanais permaneceram no patamar mínimo de R\$ 39,68 / MWh ao longo de todo o mês nos subsistemas Norte e Nordeste e com valores um pouco mais elevados nos subsistemas Sudeste/Centro-Oeste e Sul.

Esses valores baixos do PLD são decorrentes da atualização da carga prevista na revisão do Programa Mensal da Operação (PMO), após as ações de controle da pandemia Covid-19, em vigor desde o final de março de 2020.

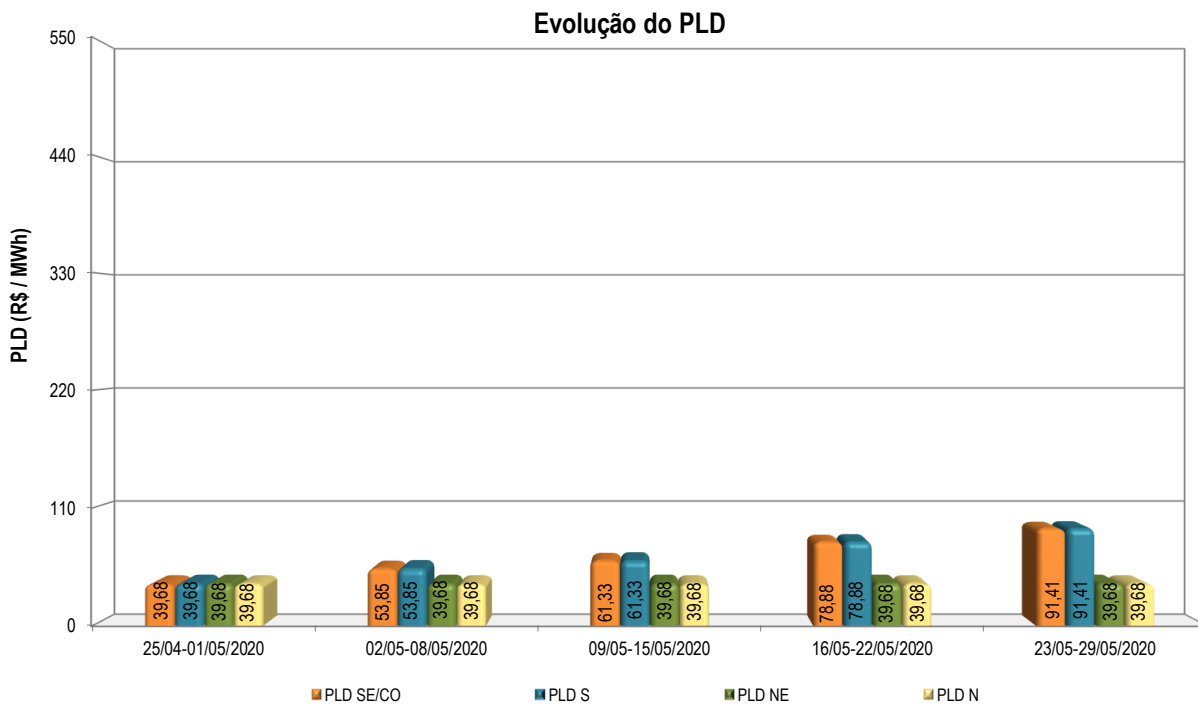


Figura 28. Evolução do PLD verificado no mês.

Fonte dos dados: CCEE.



11. ENCARGOS DE SERVIÇOS DO SISTEMA¹

Os Encargos de Serviço do Sistema (ESS) verificados em abril de 2020 totalizaram R\$ 42 milhões, que representa aproximadamente a terça parte do montante dispendido no mês anterior (R\$ 123,15 milhões). A acentuada queda nos ESS é decorrente da manutenção, ao longo de todo o mês de abril, das medidas de isolamento social que diminuíram o consumo de energia em todas as regiões do Brasil, incluindo a região Sul, responsável pelo grande aumento dos encargos no mês anterior em decorrência do enfrentamento de longa seca.

Assim, foi possível, ao subsistema Sul, mesmo diante dos baixos níveis dos reservatórios de suas usinas hidrelétricas, não acionar mecanismos que elevariam os Encargos de Serviço do Sistema como forma de garantia da governabilidade hidráulica e do atendimento energético da demanda, já que a mesma se manteve abaixo da normalmente verificada.

Assim, no mês de abril, o total dos encargos verificados para todos os subsistemas é composto, em valores aproximados, por R\$ 22,1 milhões referentes aos Serviços Ancilares; R\$ 13,7 milhões de Restrição de Operação *Constrained-On* e R\$ 6,2 milhões por *Unit Commitment*. Não houve cobranças referentes aos encargos sobre Importação de Energia; Deslocamento Hidráulico; Segurança Energética; por Restrição de Operação *Constrained-Off* e sobre Reserva Operativa.

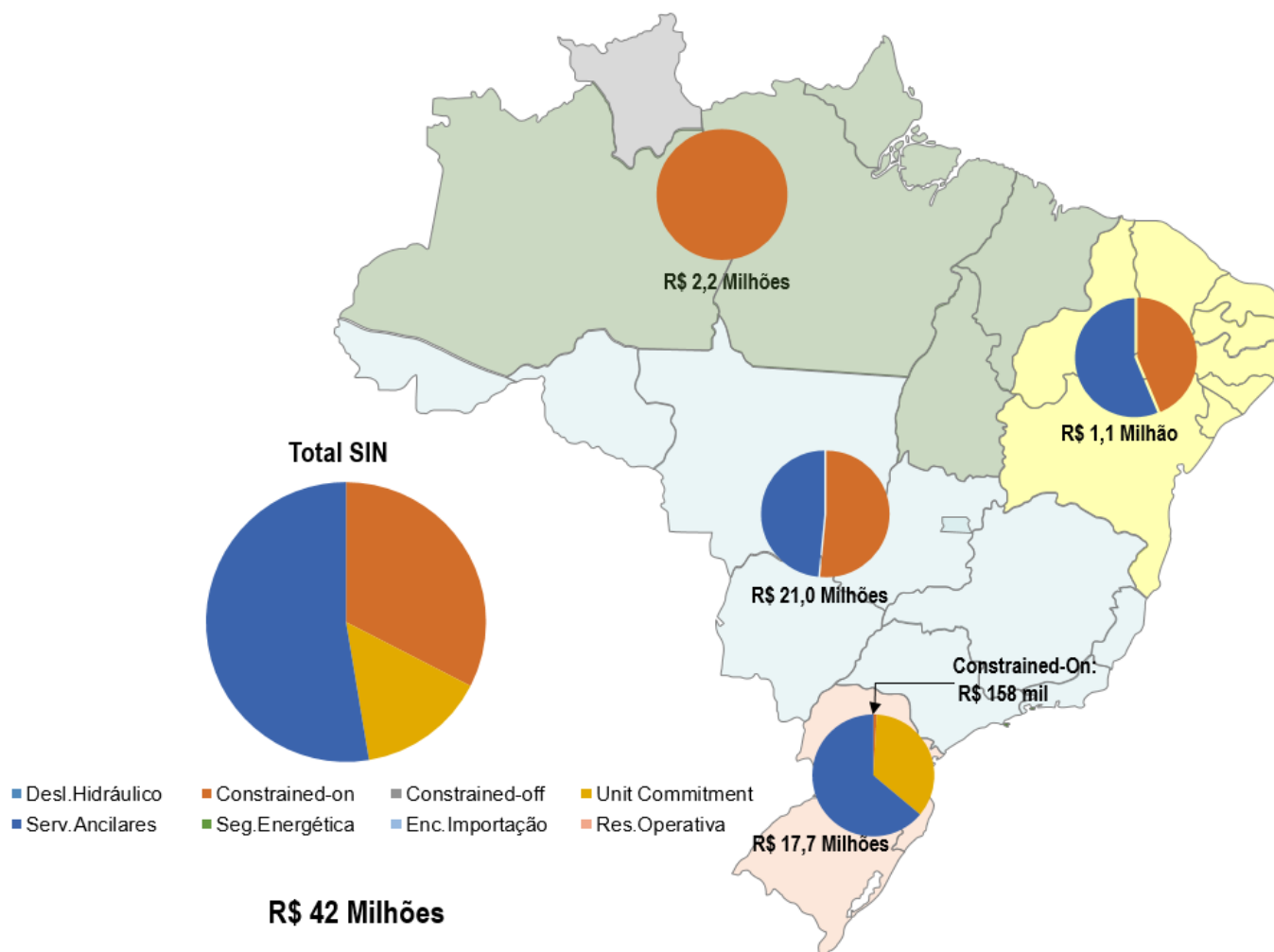


Figura 29. Mapa de Encargos de Serviços do Sistema

Dados contabilizados / recontabilizados até abril de 2020.

¹ As definições de todos os encargos estão descritas no Glossário do Boletim

Fonte dos dados: CCEE.

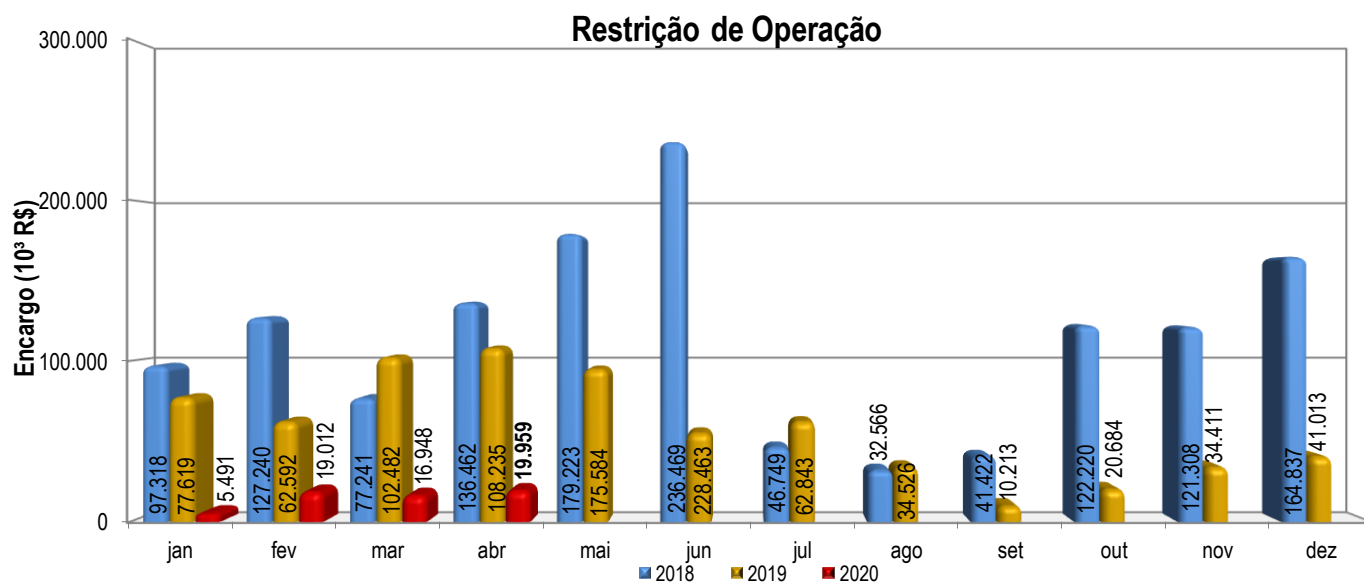


Figura 30. Encargos de Serviços do Sistema: Restrição de Operação.

Fonte dos dados: CCEE.

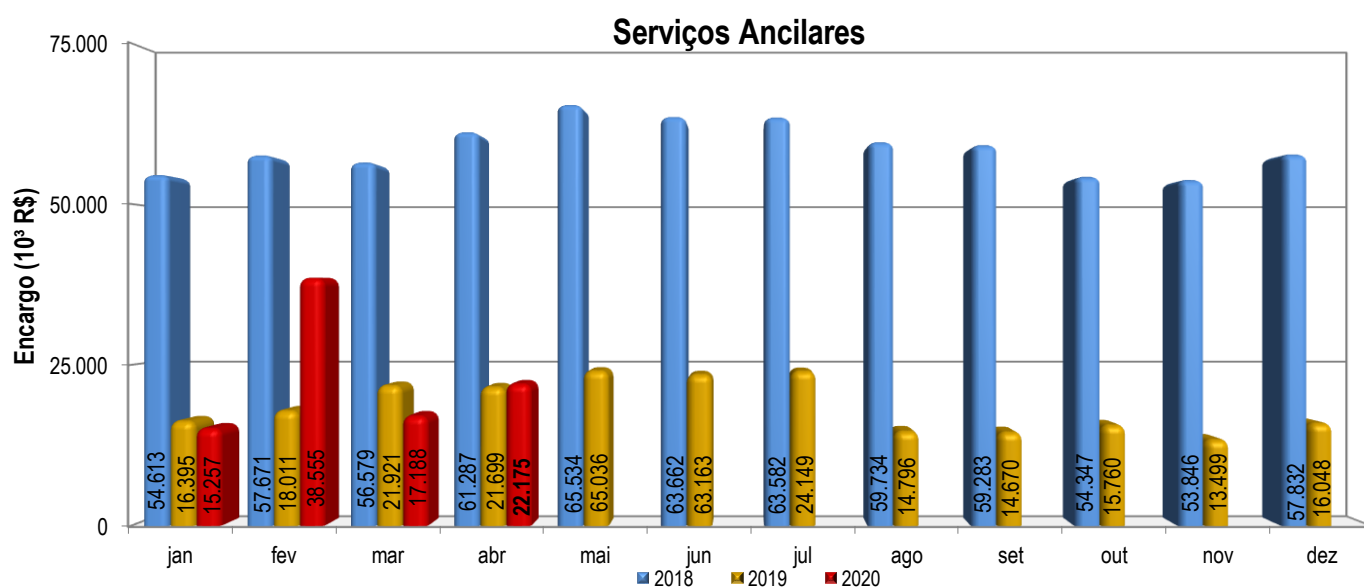


Figura 31. Encargos de Serviços do Sistema: Serviços Ancilares.

Fonte dos dados: CCEE.

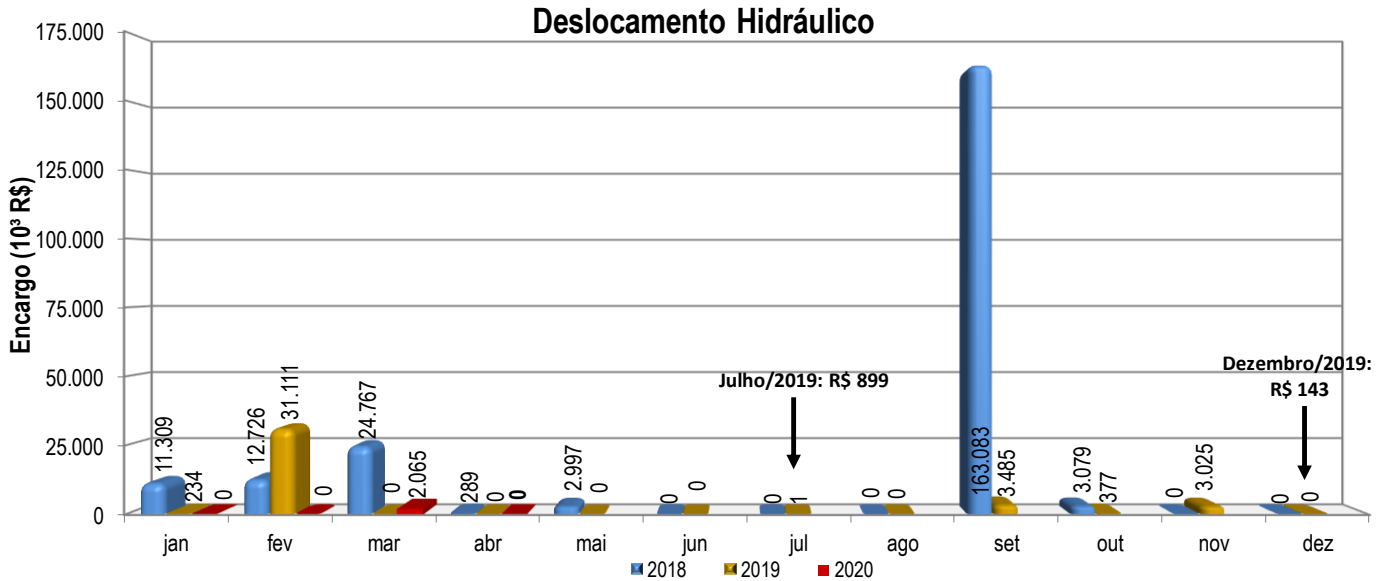


Figura 32. Encargos de Serviços do Sistema: Deslocamento Hidráulico.

Fonte dos dados: CCEE.

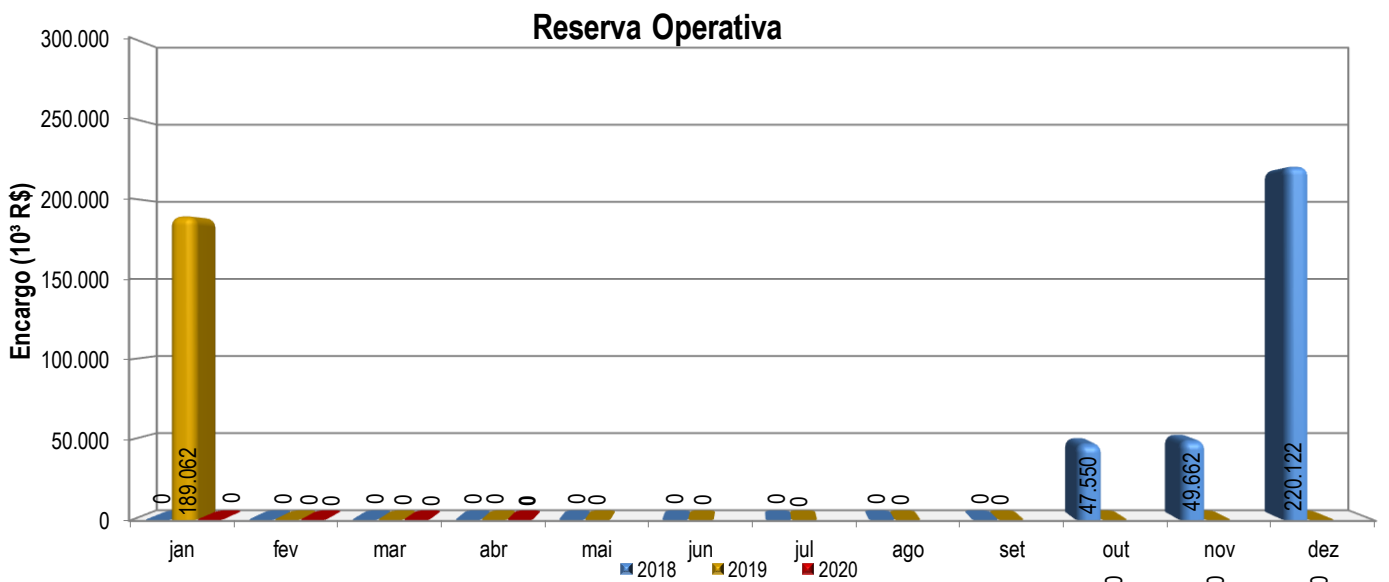


Figura 33. Encargos de Serviços do Sistema: Reserva Operativa.

Fonte dos dados: CCEE.

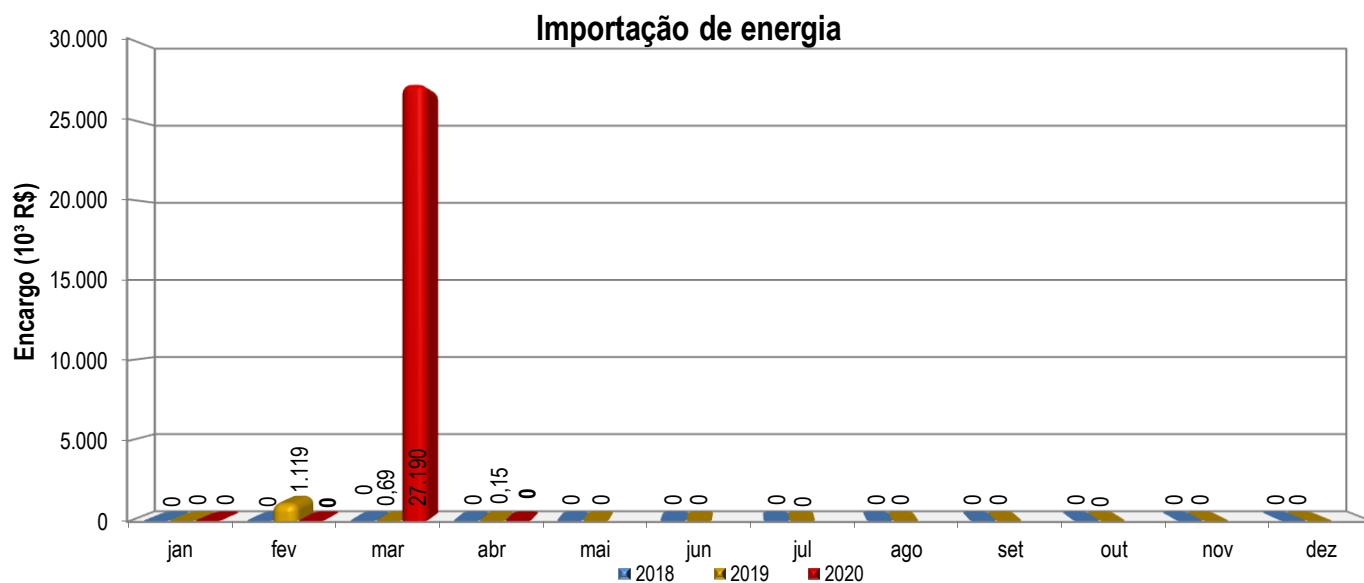


Figura 34. Encargos de Serviços do Sistema: Importação de Energia.

Fonte dos dados: CCEE.

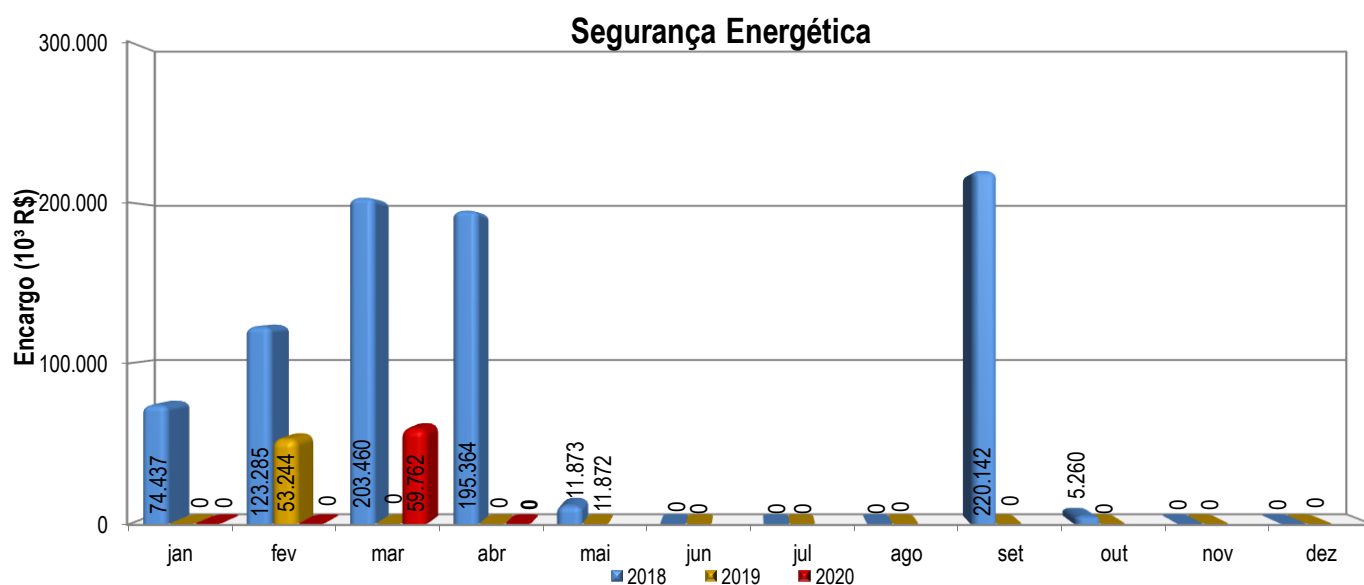


Figura 35. Encargos de Serviços do Sistema: Segurança Energética.

Dados contabilizados / recontabilizados até abril de 2020.

Fonte dos dados: CCEE.



12. DESEMPENHO DO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

No mês de maio de 2020, foram verificadas duas ocorrências no Sistema Elétrico Brasileiro com interrupção de cargas superior a 100 MW por mais de dez minutos, totalizando, aproximadamente, 281 MW de corte de carga.

Tabela 22. Descrição das principais ocorrências do mês

Dia da Ocorrência	Descrição	Carga Interrompida (MW)	Estado(s) afetado(s)	Causa
10/mai	Desligamento da UTE Monte Cristo com atuação das unidades por potência reativa reversa, em consequência houve desligamento de toda a geração sincronizada nas usinas de Floresta, Distrito, Novo Paraíso e Monte Cristo II (blecaute).	119,0	RR	Desligamento das unidades geradoras por potência reativa reversa na UTE Monte Cristo.
28/mai	Desligamento automático dos transformadores 230/69 kV 100 MVA TR-1, TR-2, TR-3 e TR-4 da SE Maceió.	162,1	AL	Em análise pelo ONS e agentes envolvidos.
		281,1		

Fonte dos dados: ONS e Roraima Energia.

12.1. Ocorrências no Sistema Elétrico Brasileiro ¹

Tabela 23. Evolução da carga interrompida no SEB devido a ocorrências.

Subsistema	Carga Interrompida no SEB (MW)												2020	2019
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan-Mai	Jan-Mai
SIN ²	0	0	0	0	0								0	0
S	832	0	231	120	0								1.183	146
SE/CO	327	156	0	162	0								644	2.777
NE	0	299	0	0	162								461	1.050
N	0	0	1.980	206	0								2.186	1.256
Isolados	0	177	592	541	119								1.429	3.679
TOTAL	1.158	632	2.803	1.029	281	0	0	0	0	0	0	0	5.903	8.907

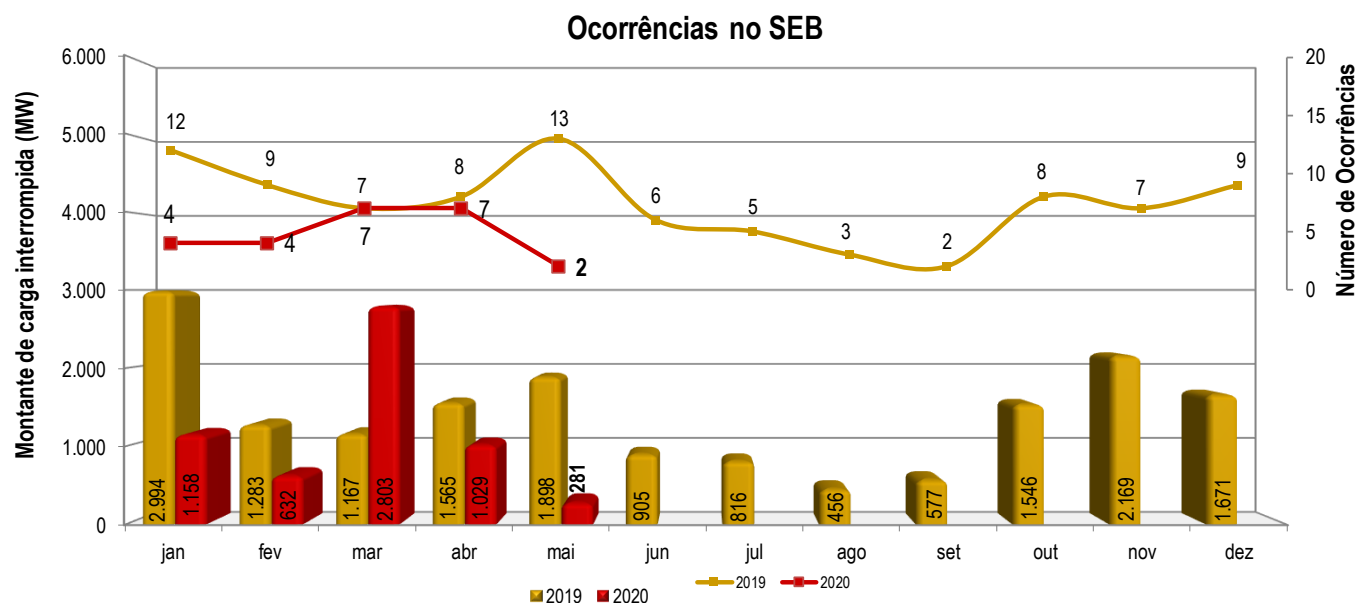
Tabela 24. Evolução do número de ocorrências.

Subsistema	Número de Ocorrências												2020	2019
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan-Mai	Jan-Mai
SIN ²	0	0	0	0	0								0	0
S	1	0	1	1	0								3	1
SE/CO	3	1	0	1	0								5	9
NE	0	2	0	0	1								3	5
N	0	0	2	1	0								3	7
Isolados	0	1	4	4	1								10	27
TOTAL	4	4	7	7	2	0	0	0	0	0	0	0	24	49

¹ Critério para seleção das interrupções: corte de carga ≥ 100 MW por tempo ≥ 10 min para ocorrências no SIN e corte de carga ≥ 100 MW nos sistemas isolados.

² Perda de carga simultânea em mais de uma região.

Fonte dos dados: ONS / Roraima Energia / Eletronorte.



12.2. Indicadores de Continuidade¹

Tabela 25. Evolução do DEC em 2020.

Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (h) - DEC - 2020														
Região	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Acum. Ano **	Limite Ano
Brasil	1,24	1,12	1,08	0,87									4,30	12,28
S	1,15	0,90	0,70	0,64									3,39	10,35
SE	0,86	0,84	0,66	0,45									2,81	8,47
CO	1,54	1,49	1,17	1,17									5,37	13,78
NE	1,58	1,38	1,76	1,37									6,09	14,08
N	2,25	1,94	1,98	1,83									8,01	32,99

Tabela 26. Evolução do FEC em 2020.

Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (nº de interrupções) - FEC - 2020														
Região	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Acum. Ano **	Limite Ano
Brasil	0,59	0,55	0,51	0,44									2,09	8,97
S	0,77	0,56	0,47	0,43									2,22	7,92
SE	0,43	0,43	0,36	0,26									1,48	6,22
CO	0,72	0,75	0,60	0,63									2,70	10,60
NE	0,61	0,56	0,65	0,55									2,37	8,94
N	1,03	0,99	0,93	0,97									3,92	27,77

¹ Conforme Procedimentos de Distribuição – PRODIST.

² Nos valores de DEC e FEC acumulados são ajustadas as variações mensais do número de unidades consumidoras.

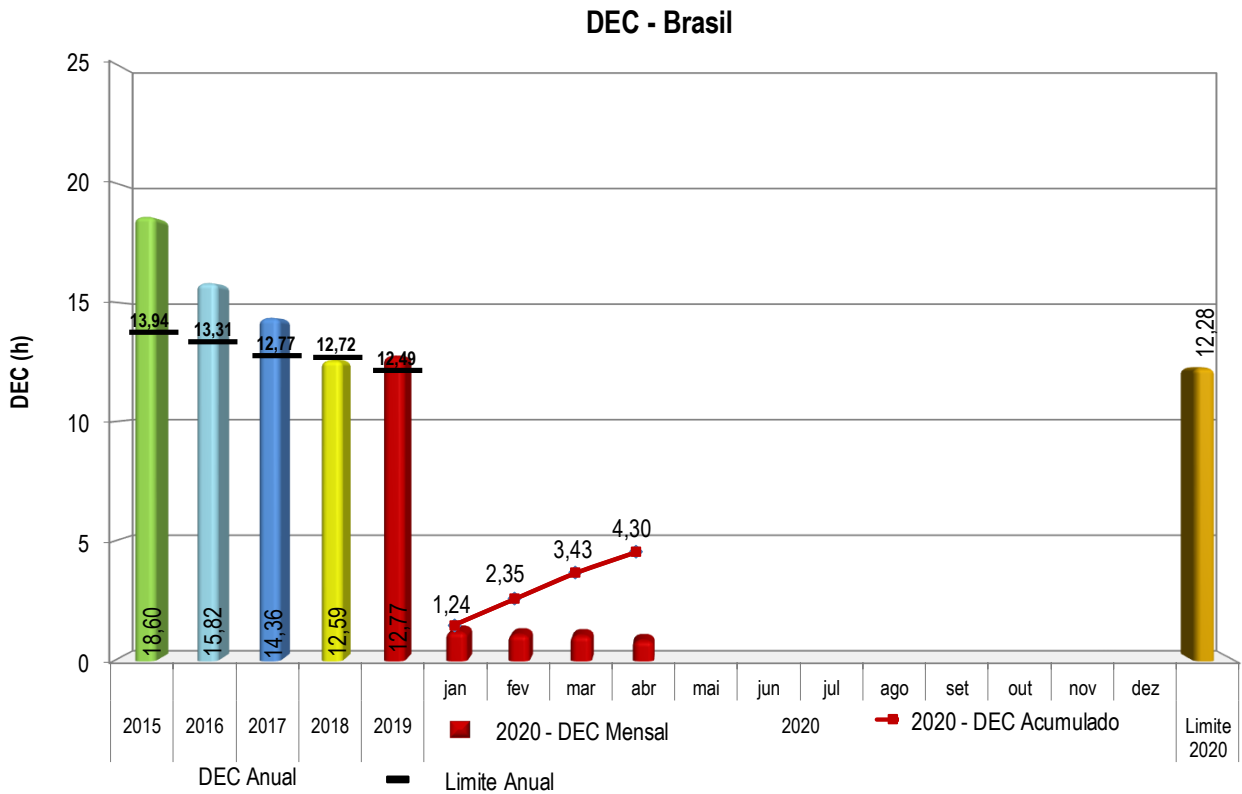


Figura 36. DEC do Brasil.

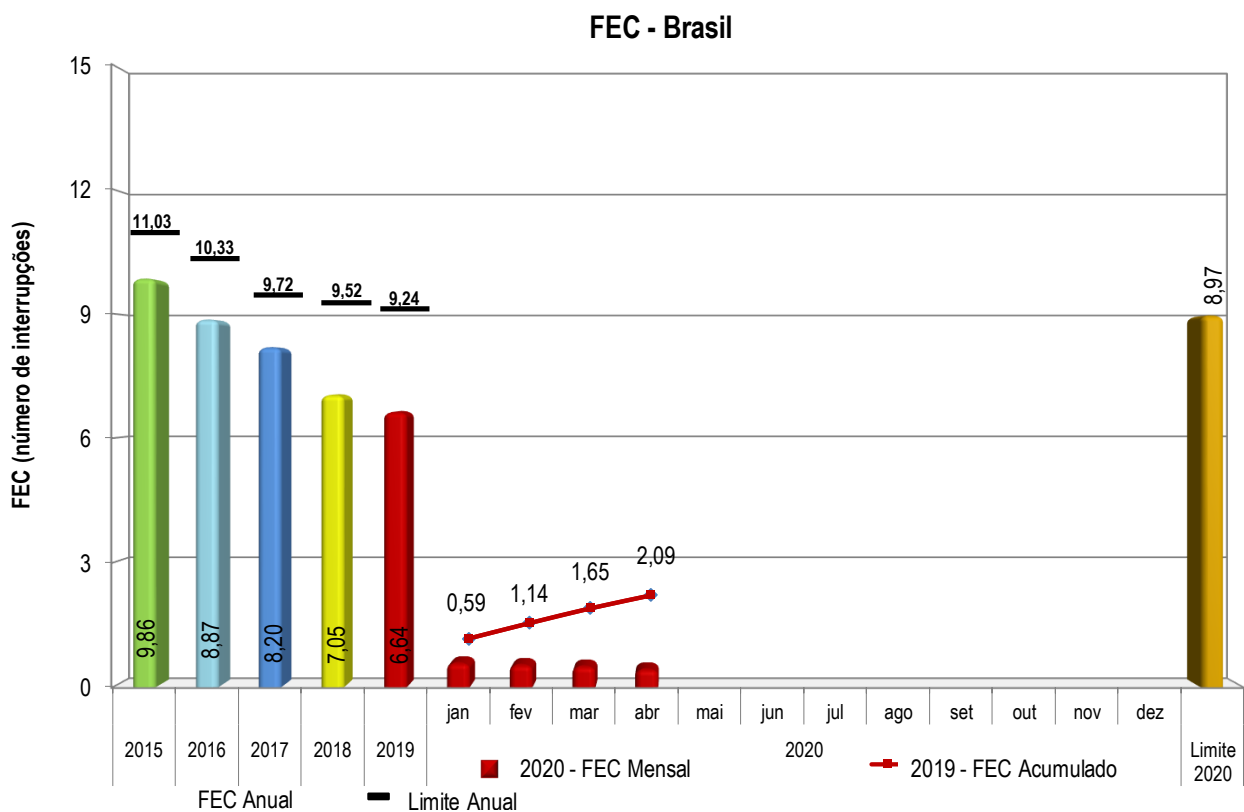


Figura 37. FEC do Brasil.

Dados contabilizados até abril de 2020 e sujeitos à alteração pela ANEEL.

Fonte dos dados: ANEEL.



GLOSSÁRIO

Energia Natural Afluente (ENA): Energia afluente a um sistema de aproveitamentos hidrelétricos, calculada a partir da energia produzível pelas vazões naturais afluentes a estes aproveitamentos, em seus níveis a 65% dos volumes úteis operativos.

Energia Armazenada (EAR): Energia disponível em um sistema de reservatórios, calculada a partir da energia produzível pelo volume armazenado nos reservatórios em seus respectivos níveis operativos.

Custo Marginal de Operação (CMO): Custo por unidade de energia produzida para atender a um acréscimo de uma unidade de Carga no sistema, sem a necessidade de expansão.

Mecanismo de Realocação de Energia (MRE): Mecanismo de compartilhamento dos riscos hidrológicos associados à otimização eletroenergética do Sistema Interligado Nacional (SIN), no que concerne ao despacho centralizado das usinas hidrelétricas sujeitas ao despacho centralizado do ONS. As Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs) podem participar opcionalmente.

Encargo por Restrição de Operação (Rest. Operação): Relacionado, principalmente, ao despacho por Razões Elétricas das usinas térmicas do SIN.

- **Restrição de Operação Constrained-On:** Ocorre quando a usina térmica não está programada, pois sua geração é mais cara. Entretanto, devido a restrições operativas, o ONS solicita sua geração para atender a demanda de energia do submercado. Neste caso, o ESS é usado para ressarcir a geração adicional da usina.

- **Restrição de Operação Constrained-Off:** Ocorre quando a usina térmica está despachada. Entretanto, devido a restrições operativas, o ONS solicita a redução de sua geração. Neste caso, o ESS é usado para ressarcir o montante de energia não gerado pela usina.

Encargo por Serviços Ancilares (Serv. Ancilares): Relacionado à remuneração pela prestação de serviços ao sistema como fornecimento de energia reativa por unidades geradoras solicitadas a operar como compensador síncrono, Controle Automático de Geração (CAG), autorrestabelecimento (*black-start*) e Sistemas Especiais de Proteção (SEP).

Encargo por Deslocamento Hidráulico (Desl. Hidráulico): Relacionado ao ressarcimento às usinas hidrelétricas devido à redução da geração motivada pelo acionamento de térmicas fora da ordem de mérito de custo ou pela importação de energia elétrica.

Encargo sobre Reserva Operativa (Res. Operativa): Relacionado à prestação do serviço ancilar de despacho complementar para manutenção da reserva de potência operativa, com vistas a minimizar o custo operacional total do sistema elétrico na respectiva semana operativa e a respeitar as restrições para que o nível de segurança requerido seja atendido.

Encargo sobre Importação de Energia (Enc. Importação): Relacionado aos custos recuperados por meio dos encargos associados à importação de energia elétrica, normatizados pela Portaria MME nº 339/2018.

Encargo sobre Segurança Energética (Seg. Energética): Relacionado ao despacho adicional de geração térmica para garantia do suprimento energético, autorizado pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico – CMSE.

Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC): Intervalo de tempo que, em média, no período de apuração, em cada unidade consumidora do conjunto considerado ocorreu descontinuidade da distribuição de energia elétrica.

Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC): Número de interrupções ocorridas, em média, no período de apuração, em cada unidade consumidora do conjunto considerado.



LISTA DE SIGLAS

ACL – Ambiente de Contratação Livre	MLT - Média de Longo Termo
ACR – Ambiente de Contratação Regulada	MME - Ministério Minas e Energia
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica	MRE - Mecanismo de Realocação de Energia
BC – Banco de Capacitor	Mvar - Megavolt-ampère-reactivo
CAG – Controle Automático de Geração	MW - Megawatt (10^6 W)
CC - Corrente Contínua	MWh – Megawatt-hora (10^6 Wh)
CCEE - Câmara de Comercialização de Energia Elétrica	MWmês – Megawatt-mês (10^6 Wmês)
CE – Compensador Estático	N - Norte
CEG – Código Único de Empreendimentos de Geração	NE - Nordeste
CGH – Central Geradora Hidrelétrica	NUCR - Número de Unidades Consumidoras Residenciais
CGU – Usina Geradora Undielétrica	NUCT - Número de Unidades Consumidoras Totais
CMO – Custo Marginal de Operação	ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico
CO - Centro-Oeste	PCH - Pequena Central Hidrelétrica
CVaR – <i>Conditional Value at Risk</i>	PIE - Produtor Independente de Energia
DEC – Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora	PMO - Programa Mensal de Operação
DMSE - Departamento de Monitoramento do Sistema Elétrico	Proinfra - Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica
EAR – Energia Armazenada	RT - Reator
ENA - Energia Natural Afluenta	S - Sul
EOL – Usina Eólica	SE - Sudeste
EPE - Empresa de Pesquisa Energética	SEB - Sistema Elétrico Brasileiro
ERAC - Esquema Regional de Alívio de Carga	SEE - Secretaria de Energia Elétrica
ESS - Encargo de Serviço de Sistema	SEP – Sistemas Especiais de Proteção
FC - Fator de Carga	SI - Sistemas Isolados
FEC – Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora	SIN - Sistema Interligado Nacional
GD - Geração Distribuída	SPE - Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Energético
GE - Garantia de Suprimento Energético	TR – Transformador
GNL - Gás Natural Liquefeito	UEE - Usina Eólica
GSF - Generation Scaling Factor	UFV – Usina Fotovoltaica
GW - Gigawatt (10^9 W)	UHE - Usina Hidrelétrica
GWh – Gigawatt-hora (10^9 Wh)	UNE - Usina Nuclear
h - Hora	UTE - Usina Termelétrica
Hz - Hertz	VU - Volume Útil
km - Quilômetro	ZCAS – Zona de Convergência do Atlântico Sul
kV – Quilovolt (10^3 V)	ZCOU – Zona de Convergência de Umidade
LT – Linha de Transmissão	