



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

Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro

Novembro/ 2022





Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro

Novembro / 2022

Ministério de Minas e Energia

Ministro

Adolfo Sachsida

Secretário-Executivo

Hailton Madureira de Almeida

Secretário de Energia Elétrica

Ricardo Marques Alves Pereira

Diretor do Departamento de Monitoramento do Sistema Elétrico

Guilherme Silva de Godoi

Equipe Técnica

Ana Lúcia Alvares Alves

André Groberio Lopes Perim

André Luís Gonçalves de Oliveira

Bianca Maria Matos de Alencar Braga

Emanoelle de Oliveira Lima

Eucimar Kwiatkowski Augustinhak

Fernando Antonio Giffoni Noronha Luz

Igor Souza Ribeiro (Coordenação)

João Aloísio Vieira

Jorge Portella Duarte

Juliana Oliveira do Nascimento

Luiz Augusto Gomes de Oliveira

Poliana Marcolino Correa

Tarcisio Tadeu de Castro

Victor Protázio da Silva

Apoio dos estagiários:

Amanda de Souza Freire

Cesar Felipe de Souza Pissolati

João Pedro Alecrim Ribeiro

Marcus Vinicius Souza Fukuda

Paulo Geraldo Souza Neto



SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| 1. SUMÁRIO EXECUTIVO | 1 |
| 2. CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS..... | 2 |
| 2.1. Energia Natural Afluente Armazenável | 4 |
| 2.2. Energia Armazenada | 6 |
| 3. INTERCÂMBIOS DE ENERGIA ELÉTRICA | 9 |
| 4. MERCADO CONSUMIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA | 11 |
| 4.1. Consumo de Energia Elétrica | 11 |
| 4.2. Demandas Instantâneas Máximas | 13 |
| 4.3. Demandas Instantâneas Máximas Mensais..... | 13 |
| 5. CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO..... | 15 |
| 6. LINHAS DE TRANSMISSÃO E SUBESTAÇÕES INSTALADAS NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO | 17 |
| 7. EXPANSÃO DA GERAÇÃO E TRANSMISSÃO | 18 |
| 7.1. Entrada em Operação de Novos Empreendimentos de Geração | 18 |
| 7.2. Previsão da Expansão da Geração..... | 22 |
| 7.3. Entrada em Operação de Novas Linhas de Transmissão e Equipamentos em Instalações de Transmissão | 24 |
| 7.4. Previsão da Expansão de LT e da Capacidade de Transformação | 26 |
| 8. GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA | 27 |
| 8.1. Matriz de Geração de Energia no Sistema Elétrico Brasileiro..... | 27 |
| 8.2. Matriz de Geração de Energia Elétrica no Sistema Interligado Nacional | 28 |
| 8.3. Matriz de Geração de Energia Elétrica nos Sistemas Isolados..... | 29 |
| 8.4. Geração Eólica | 30 |
| 8.5. Mecanismo de Realocação de Energia..... | 31 |
| 9. CUSTO MARGINAL DE OPERAÇÃO | 32 |
| 10. PREÇO DE LIQUIDAÇÃO DAS DIFERENÇAS..... | 33 |
| 11. ENCARGOS DE SERVIÇOS DO SISTEMA..... | 34 |
| 12. DESEMPENHO DO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO | 38 |
| 12.1. Ocorrências no Sistema Elétrico Brasileiro | 38 |
| 12.2. Indicadores de Continuidade | 40 |



LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Anomalia de precipitação (mm) no mês de novembro de 2022 – Brasil..... | 2 |
| Figura 2. (a) Anomalia de temperatura mínima. (b) Anomalia de temperatura máxima (novembro - 2022),..... | 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..... | 10 |
| Figura 12. Consumo de energia elétrica no mês, acumulado em 12 meses e estratificado por ambiente ACR e ACL..... | 12 |
| Figura 13. Demandas máximas mensais: SIN..... | 13 |
| Figura 14. Demandas máximas mensais: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste..... | 13 |
| Figura 15. Demandas máximas mensais: Subsistema Sul..... | 14 |
| 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 novembro de 2022..... | 18 |
| Figura 20. Acumulado da expansão da geração em 2022 por subsistema..... | 21 |
| Figura 21. Localização geográfica dos empreendimentos do ACR e ACL previstos até 2024..... | 22 |
| Figura 22. Localização geográfica dos equipamentos de transmissão que entraram em operação em novembro de 2022..... | 24 |
| Figura 23. Matriz de geração de energia elétrica no Brasil..... | 27 |
| Figura 24. Capacidade Instalada e Geração das Usinas Eólicas do Norte e do Nordeste..... | 30 |
| Figura 25. Capacidade Instalada e Geração das Usinas Eólicas do Sul..... | 30 |
| Figura 26. Evolução do GSF..... | 31 |
| Figura 27. Evolução do CMO verificado no mês..... | 32 |
| Figura 28. Evolução do PLD verificado no mês..... | 33 |
| Figura 29. Mapa de Encargos de Serviços do Sistema..... | 34 |
| Figura 30. Encargos de Serviços do Sistema: Restrição de Operação..... | 35 |
| Figura 31. Encargos de Serviços do Sistema: Serviços Ancilares..... | 35 |
| Figura 32. Encargos de Serviços do Sistema: Deslocamento Hidráulico..... | 36 |
| Figura 33. Encargos de Serviços do Sistema: Reserva Operativa..... | 36 |
| Figura 34. Encargos de Serviços do Sistema: Importação de Energia..... | 37 |
| Figura 35. Encargos de Serviços do Sistema: Segurança Energética..... | 37 |
| Figura 36. Ocorrências no SEB..... | 39 |
| Figura 37. DEC do Brasil..... | 40 |
| Figura 38. FEC do Brasil..... | 41 |



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. | 11 |
| Tabela 4. Consumo médio de energia elétrica por classe de consumo. | 12 |
| Tabela 5. Unidades consumidoras no Brasil: estratificação por classe..... | 12 |
| Tabela 6. Demandas máximas no mês e recordes por subsistema. | 13 |
| Tabela 7. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil. | 15 |
| Tabela 8. Linhas de transmissão de energia elétrica no SEB. | 17 |
| Tabela 9. Subestações de energia elétrica no SEB. | 17 |
| Tabela 10. Descrição dos empreendimentos de geração que entraram em operação no mês de outubro de 2022. | 19 |
| Tabela 11. Entrada em operação de novos empreendimentos de geração em outubro de 2022. | 20 |
| Tabela 12. Previsão da Expansão da Capacidade Instalada de Geração Elétrica (MW)..... | 23 |
| Tabela 13. Descrição de Linhas de Transmissão (LT) que entraram em operação no mês. | 25 |
| Tabela 14. Entrada em operação de novos transformadores em instalações de transmissão. | 25 |
| Tabela 15. Entrada em operação de equipamentos de compensação de potência reativa. | 25 |
| Tabela 16. Entrada em operação de novas linhas de transmissão no mês e no acumulado do ano..... | 25 |
| Tabela 17. Valores acumulados de entrada em operação de novos transformadores em instalações de transmissão. | 25 |
| Tabela 18. Previsão da expansão de novas linhas de transmissão. | 26 |
| Tabela 19. Previsão da expansão da capacidade de transformação. | 26 |
| Tabela 20. Matriz de geração de energia elétrica no SIN..... | 28 |
| Tabela 21. Matriz de geração de energia elétrica nos Sistemas Isolados..... | 29 |
| Tabela 22. Geração Hidráulica, Garantia Física Sazonalizada e GSF verificados no ano..... | 31 |
| Tabela 23. Descrição das Ocorrências..... | 38 |
| Tabela 24. Evolução da carga interrompida no SEB devido a ocorrências. | 38 |
| Tabela 25. Evolução do número de ocorrências. | 38 |
| Tabela 26. Evolução do DEC em 2022. | 40 |
| Tabela 27. Evolução do FEC em 2022..... | 41 |



1. SUMÁRIO EXECUTIVO

Em novembro de 2022, houve a continuidade das chuvas observadas no País, comportamento esperado para o período tipicamente úmido. Os maiores valores totais de precipitação ocorreram nas bacias dos rios Tocantins e São Francisco, no trecho entre as usinas hidrelétricas Três Marias e Sobradinho, que apresentaram valores superiores à média histórica.

Em relação às aflúências, foram verificados valores de Energia Natural Afluente (ENA) abaixo da média histórica em todos os subsistemas do Sistema Interligado Nacional (SIN). Como resultado, houve deplecionamento em relação ao mês anterior nas seguintes proporções: 3,2 pontos percentuais (p.p.) no Sudeste/Centro-Oeste, 13,5 p.p. no Sul, 1,6 p.p. no Nordeste e 5,9 p.p. no Norte. Apesar da redução verificada nos volumes armazenados nos reservatórios equivalentes do SIN, as condições hoje observadas são significativamente melhores do que àquelas verificadas nos últimos anos, o que contribuirá para a garantia e segurança do atendimento nos próximos meses.

Quanto aos intercâmbios internacionais de energia elétrica entre o Brasil e os países vizinhos, destaca-se a exportação de energia elétrica de aproximadamente 369 MW médios para a Argentina, sendo predominantemente em caráter comercial, conforme disposto na portaria MME 418/2019.

No mês de novembro de 2022, a capacidade instalada total de geração de energia elétrica do Brasil atingiu 203.804 MW, incluindo geração distribuída (GD). Em comparação ao mesmo mês do ano anterior, houve um acréscimo de 15.324 MW (8,1%), com destaque para 10.209 MW de geração de fonte solar, 3.210 MW de fonte eólica e 1.606 MW de fonte térmica. A geração distribuída alcançou, no mês de novembro de 2022, 15.577 MW instalados em 1.463.998 unidades, resultando em 7,6% da matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica e com crescimento de 100,5% nos últimos 12 meses.

Ressalta-se ainda a representativa participação das fontes renováveis (hidráulica, biomassa, eólica e solar) na matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica, que totalizaram 84,4% do total verificado em novembro de 2022.

Dentre os destaques setoriais, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL)¹ aprovou a homologação parcial do resultado e da adjudicação do objeto do Leilão nº 3/2022-ANEEL, também chamado Leilão de Energia Nova A-4 de 2022, destinado a contratar energia elétrica proveniente de novos empreendimentos de geração. O leilão foi realizado em maio desse ano e resultou na contratação de 237,5 MW médios provenientes de 29 empreendimentos, sendo 39% da energia de proveniente de hidrelétricas, 32% de usinas eólicas e solares fotovoltaicas e 29% de usinas termelétricas a biomassa. Os investimentos estimados são da ordem de R\$ 7 bilhões para a implantação de cerca de 950 MW de capacidade.

Além disso, o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS)², participou pela primeira vez da Conferência do Clima das Nações Unidas (COP 27) que aconteceu na cidade de Sharm El Sheik, no Egito. O evento é a principal conferência internacional para debates das questões climáticas. Cumpre destacar que, no que se refere à almejada transição energética, com redução do volume de emissões de gases do efeito estufa, ela já foi feita pelo setor elétrico nacional, sendo aproximadamente 85% da eletricidade produzida no País proveniente de fontes renováveis.

Também no que se refere à COP 27, foi registrado no evento o compromisso do Ministério de Minas e Energia (MME)³ em reforçar as ações para fomentar a produção de hidrogênio no Brasil. As iniciativas fazem parte do Programa Nacional do Hidrogênio (PNH2) e foram apresentadas pela Pasta Setorial no dia 17 de novembro.

As informações apresentadas neste Boletim referem-se a dados consolidados até o dia 30 de novembro de 2022, exceto quando indicado. Os 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.

Fontes: [ANEEL](#)¹, [ONS](#)², [MME](#)³

2. CONDIÇÕES HIDROMETEOROLÓGICAS

Nos subsistemas do SIN, em novembro, foram verificadas as seguintes ENA brutas: 78% MLT no Sudeste/Centro-Oeste, 83% MLT no Sul, 76% MLT no Nordeste e 95% MLT no Norte, das quais foram armazenáveis 76% MLT no Sudeste/Centro-Oeste, 70% MLT no Sul, 75% MLT no Nordeste e 93% MLT no subsistema Norte.

Destaca-se que, no período, as chuvas um pouco acima da média observadas em grande área dos subsistemas Norte e Nordeste contribuíram para a ocorrência de aflúências acima da MLT nas bacias do Rio Parnaíba, Tocantins, São Francisco, Rio Doce e Paraíba do sul. Por outro lado, nas principais bacias das regiões Sudeste/Centro-Oeste e Sul, sob a ótica da geração de energia hidrelétrica, o total de precipitação ficou abaixo da média para a época.

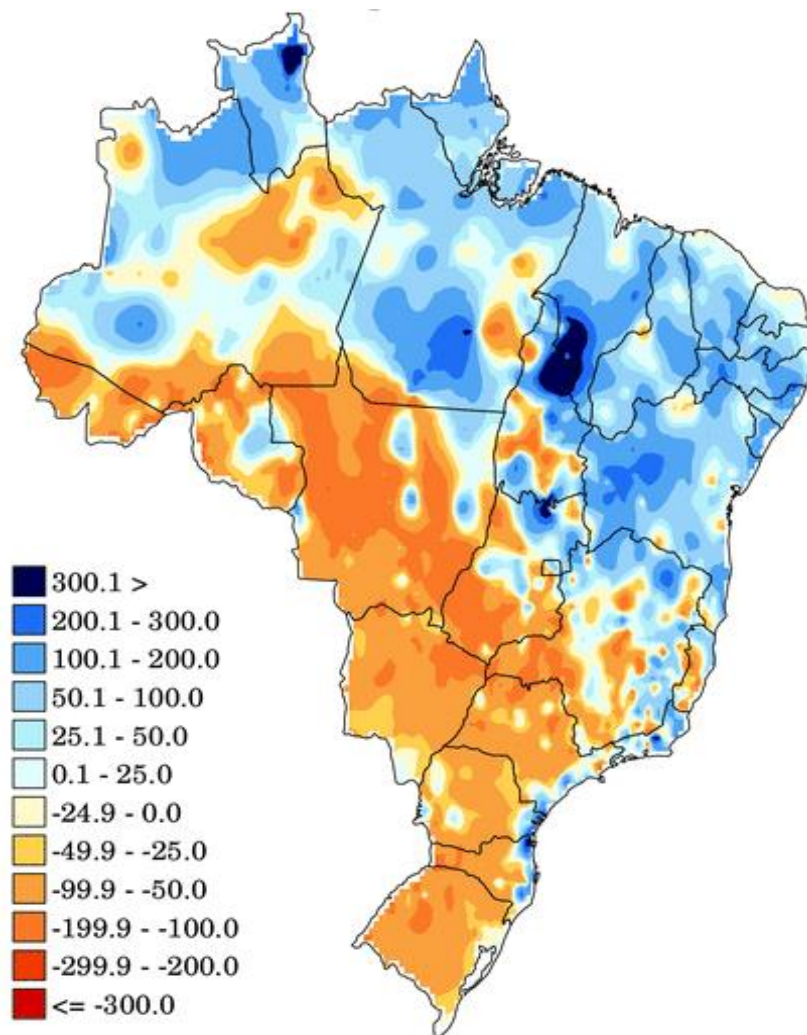


Figura 1. Anomalia de precipitação (mm) no mês de novembro de 2022 – Brasil.

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, registra-se que o mês de novembro de 2022 apresentou predominância de temperaturas mínimas abaixo ou na média histórica (tons azul e branco na Figura 2) em toda a extensão do País.

As temperaturas máximas também apresentaram anomalia negativa (temperaturas máximas abaixo da média histórica), principalmente na região Nordeste. Nas demais regiões, foram registradas temperaturas máximas em torno da média histórica.

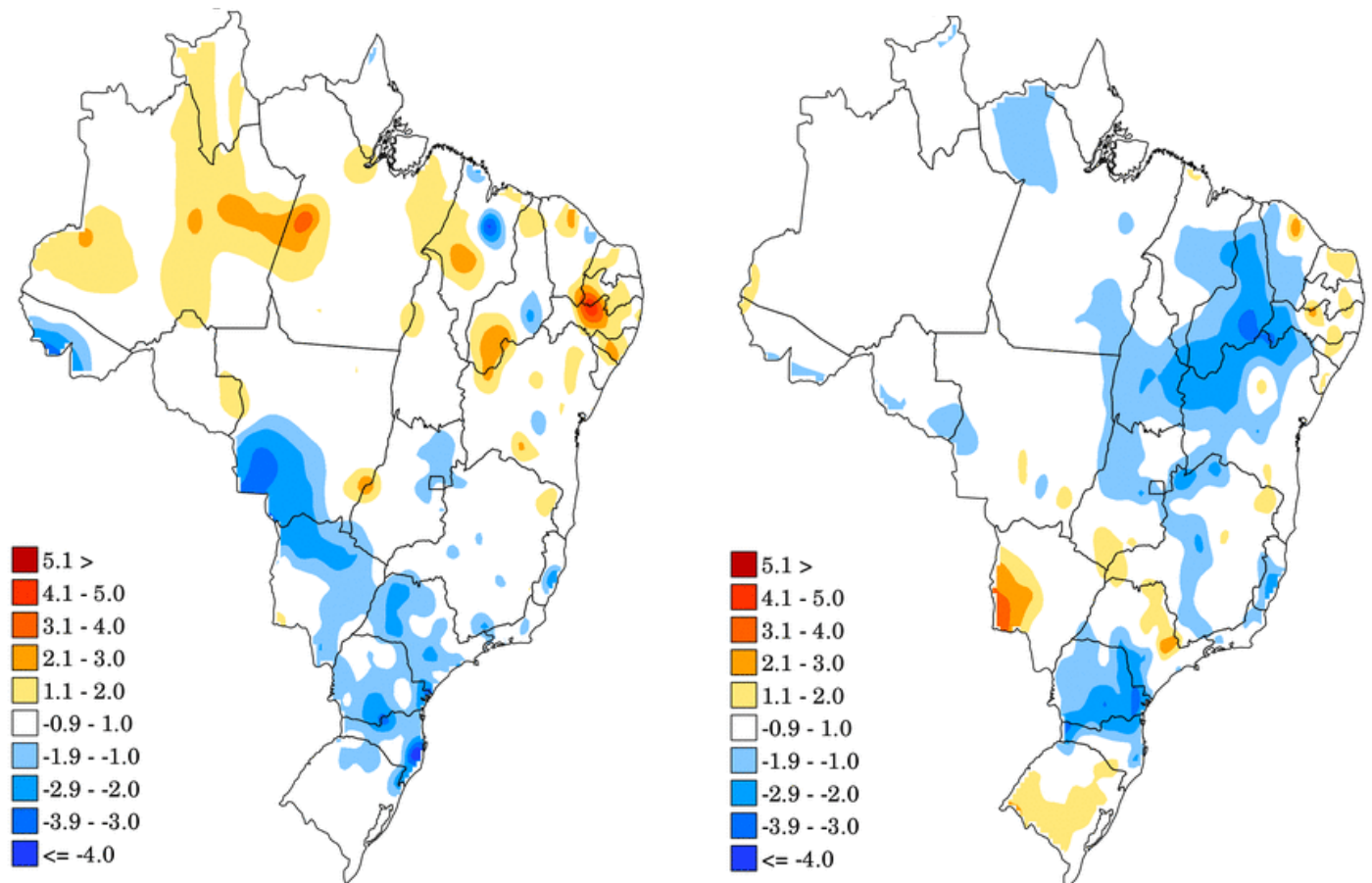


Figura 2. (a) Anomalia de temperatura mínima. (b) Anomalia de temperatura máxima (novembro - 2022),

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

Fonte: CPTEC/INPE.



2.1. Energia Natural Afluente Armazenável ¹

Subsistema Sudeste/Centro-Oeste

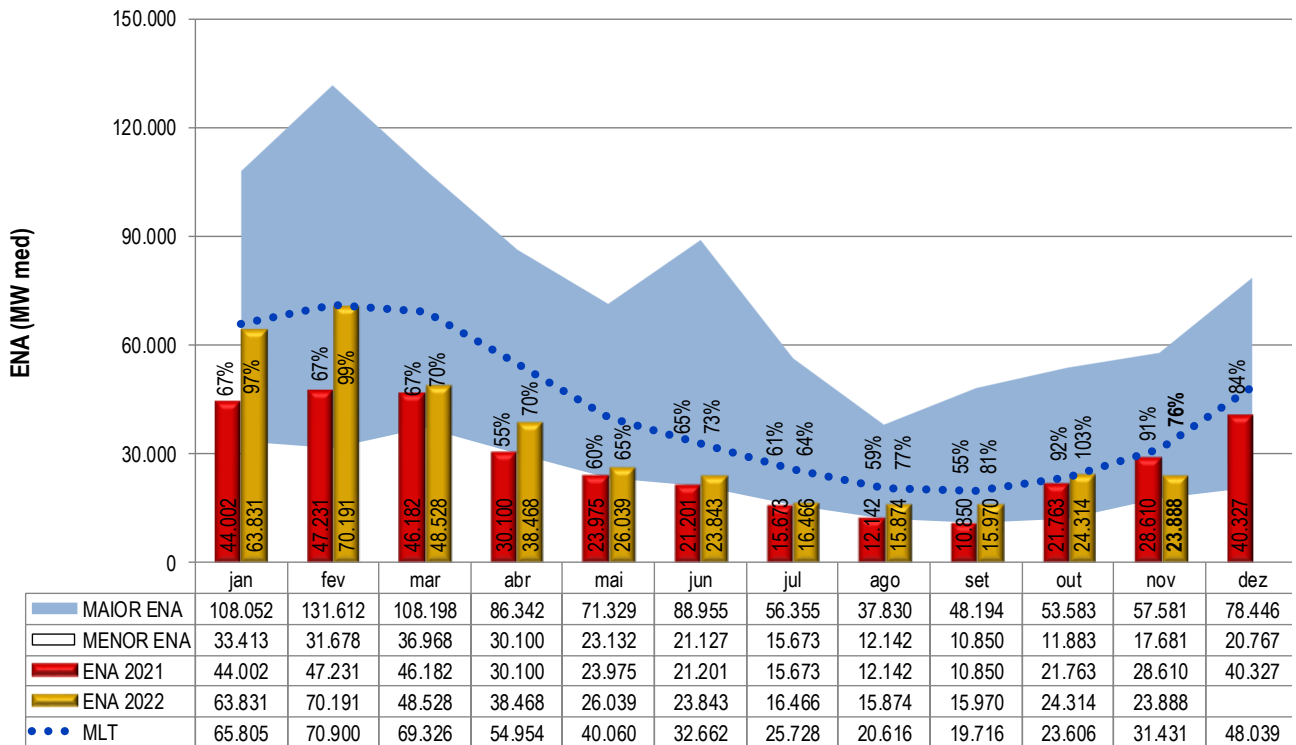


Figura 3. ENA Armazenável: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.

Fonte dos dados: ONS.

Subsistema Sul

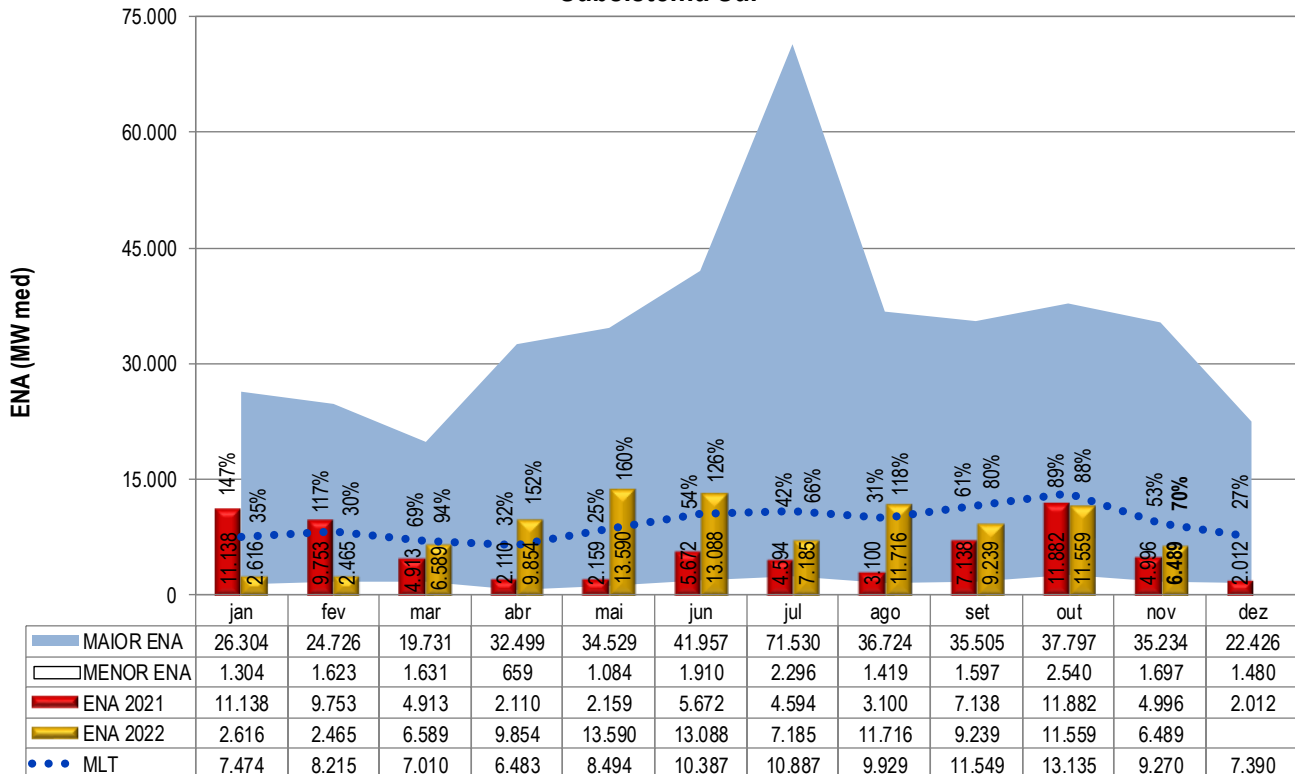


Figura 4. ENA Armazenável: Subsistema Sul.

Fonte dos dados: ONS.

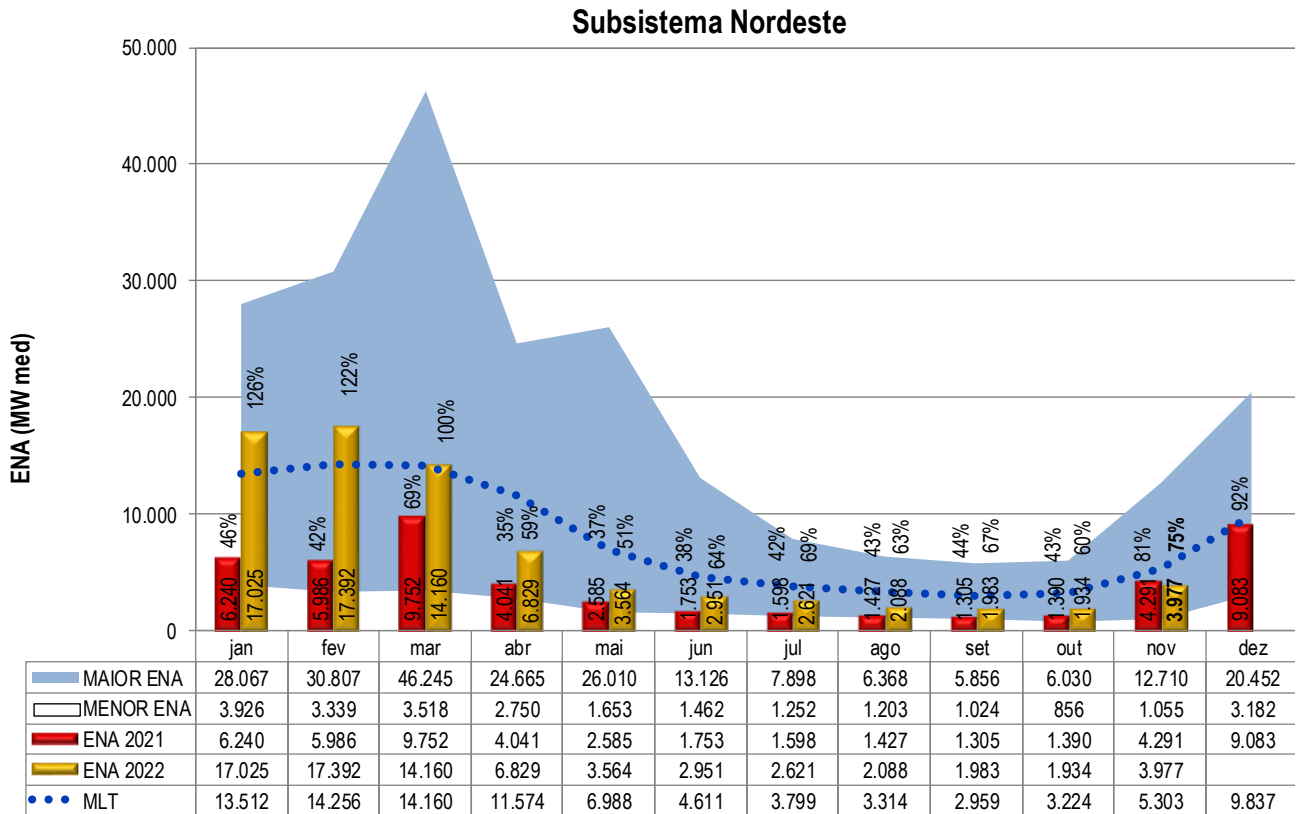


Figura 5. ENA Armazenável: Subsistema Nordeste.

Fonte dos dados: ONS.

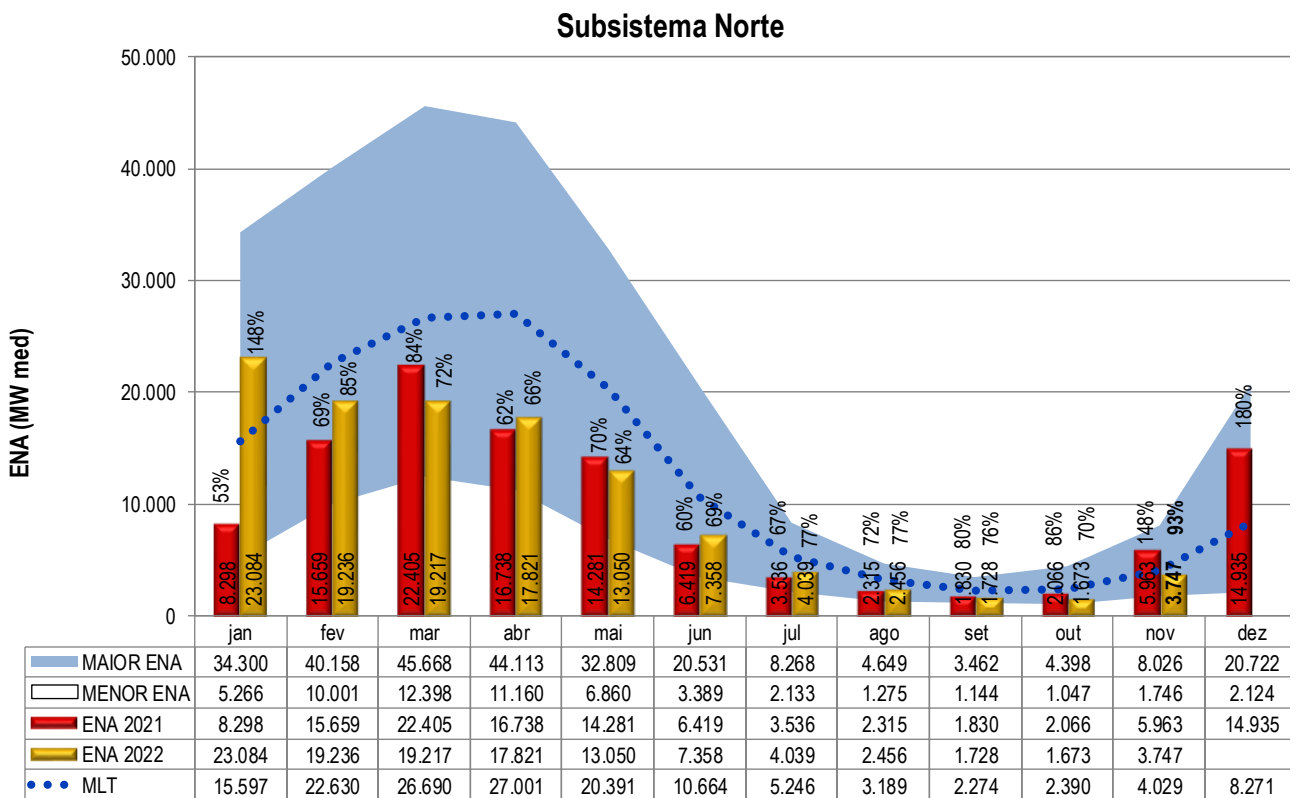


Figura 6. ENA Armazenável: Subsistema Norte.

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.



2.2. Energia Armazenada

A Tabela 1 apresenta os valores de energia armazenada (%EAR_{máx}) nos subsistemas do SIN nos meses de outubro e novembro de 2022, bem como a participação do armazenamento dos reservatórios equivalentes dos subsistemas em comparação ao total.

Tabela 1. Energia Armazenada nos Subsistemas do SIN.

| Subsistema | Energia Armazenada no Final de Novembro (%EAR _{máx}) | Energia Armazenada no Final de Outubro (%EAR _{máx}) | Capacidade Máxima (MWmês) | % EAR do Total Armazenado |
|----------------------|--|---|---------------------------|---------------------------|
| Sudeste/Centro-Oeste | 46,4 | 49,6 | 204.561 | 63,6 |
| Sul | 78,1 | 91,6 | 20.459 | 10,7 |
| Nordeste | 58,7 | 60,3 | 51.691 | 20,3 |
| Norte | 51,9 | 57,8 | 15.302 | 5,3 |
| | | TOTAL | 292.013 | 100,0 |

Conforme pode ser observado, no mês de novembro de 2022, todos os reservatórios equivalentes do SIN apresentaram deplecionamento em relação ao mês anterior nas seguintes proporções: 3,2 p.p. no Sudeste/Centro-Oeste, 13,5 p.p. no Sul, 1,6 p.p. no Nordeste e 5,9 p.p. no Norte. Apesar da redução verificada nos volumes armazenados nos reservatórios equivalentes do SIN, as condições hoje observadas são significativamente melhores do que àquelas verificadas nos últimos anos, o que contribuirá para a garantia e segurança do atendimento nos próximos meses.

A respeito dos principais reservatórios do SIN, em termos de capacidade de acumulação, o comportamento predominante durante o mês de novembro foi de deplecionamento dos volumes armazenados, com destaque para as usinas hidrelétricas G.B. Munhoz, Tucuruí e Itumbiara, cujos reservatórios apresentaram decréscimos do armazenamento em 14,1 p.p., 9,5 p.p. e 8,9 em relação ao mês anterior, respectivamente.

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

| Usina | Bacia | Ear Max (MWmed) | Armazenamento em final de outubro (%) | Armazenamento em final de novembro | Evolução Mensal (p.p) |
|---------------|---------------|-----------------|---------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|
| Serra da Mesa | Tocantins | 41.645 | 54,9 | 54,3 | -0,6 |
| Furnas | Grande | 34.925 | 58,8 | 55,0 | -3,8 |
| Sobradinho | São Francisco | 30.184 | 63,3 | 66,1 | 2,9 |
| Nova Ponte | Paranaíba | 22.781 | 41,6 | 38,6 | -3,0 |
| Emborcação | Paranaíba | 21.604 | 45,6 | 39,1 | -6,5 |
| Três Marias | São Francisco | 16.085 | 53,3 | 51,9 | -1,3 |
| Itumbiara | Paranaíba | 15.698 | 47,6 | 38,7 | -8,9 |
| Tucuruí | Tocantins | 7.632 | 33,9 | 24,5 | -9,5 |
| S. do Facão | Paranaíba | 6.502 | 30,0 | 26,3 | -3,7 |
| G. B. Munhoz | Iguaçu | 6.308 | 98,6 | 84,5 | -14,1 |

Fonte dos dados das Tabelas 1 e 2: ONS.

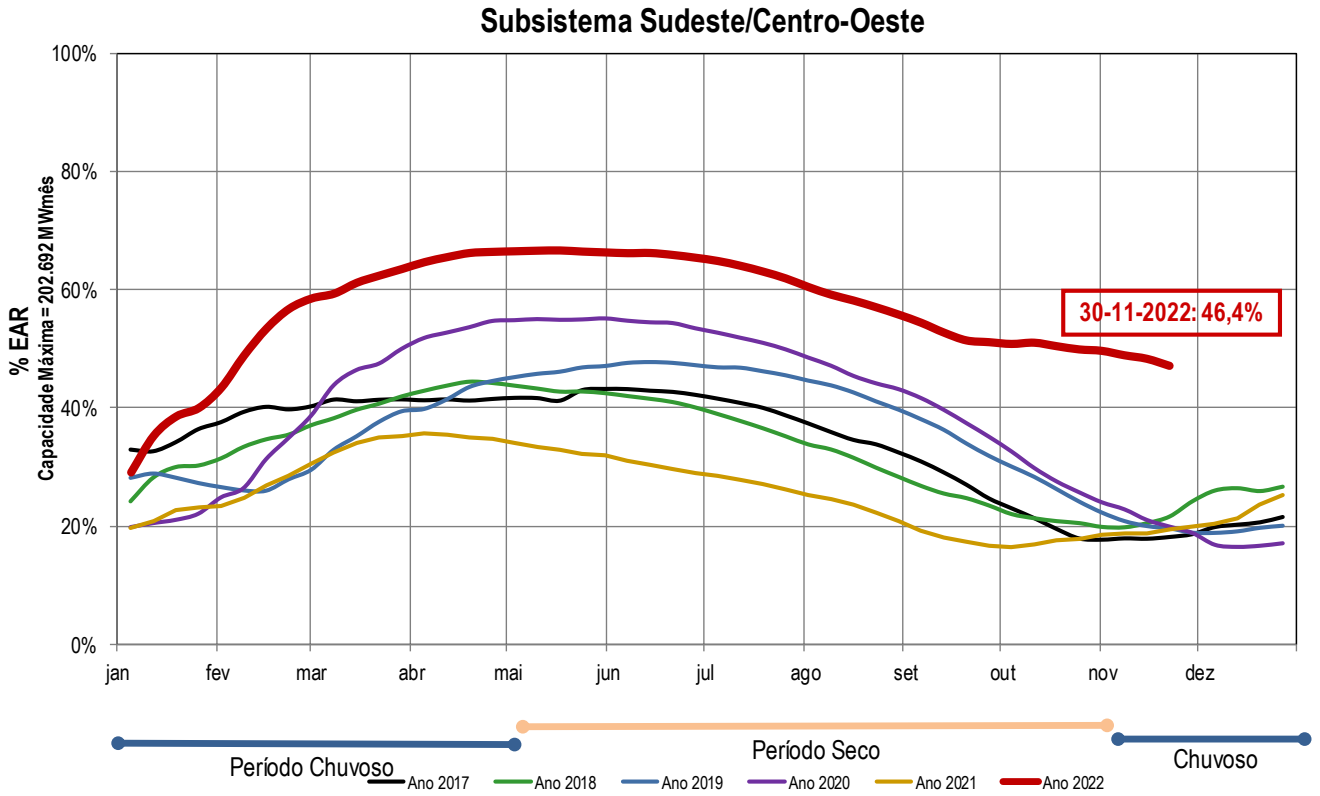


Figura 7. EAR: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.

Fonte dos dados: ONS.

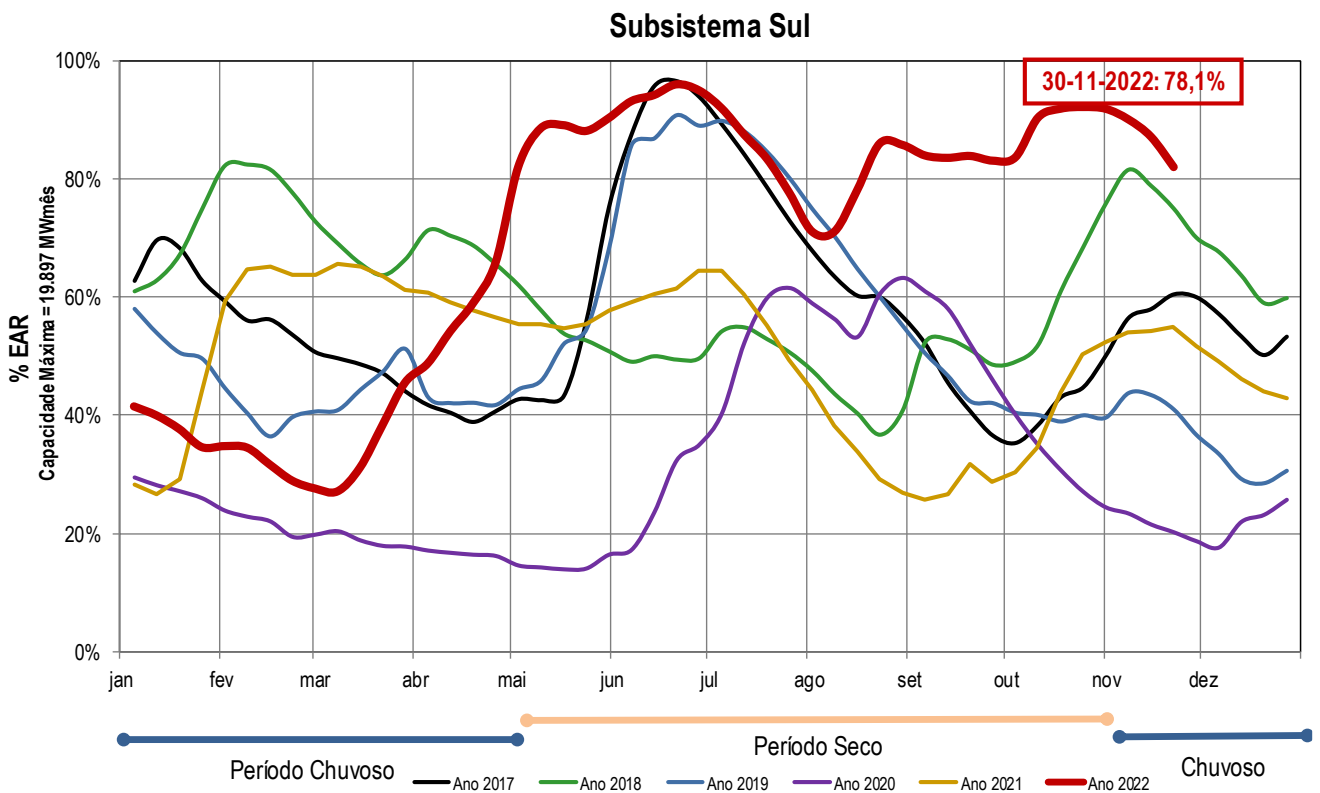


Figura 8. EAR: Subsistema Sul.

Fonte dos dados: ONS.

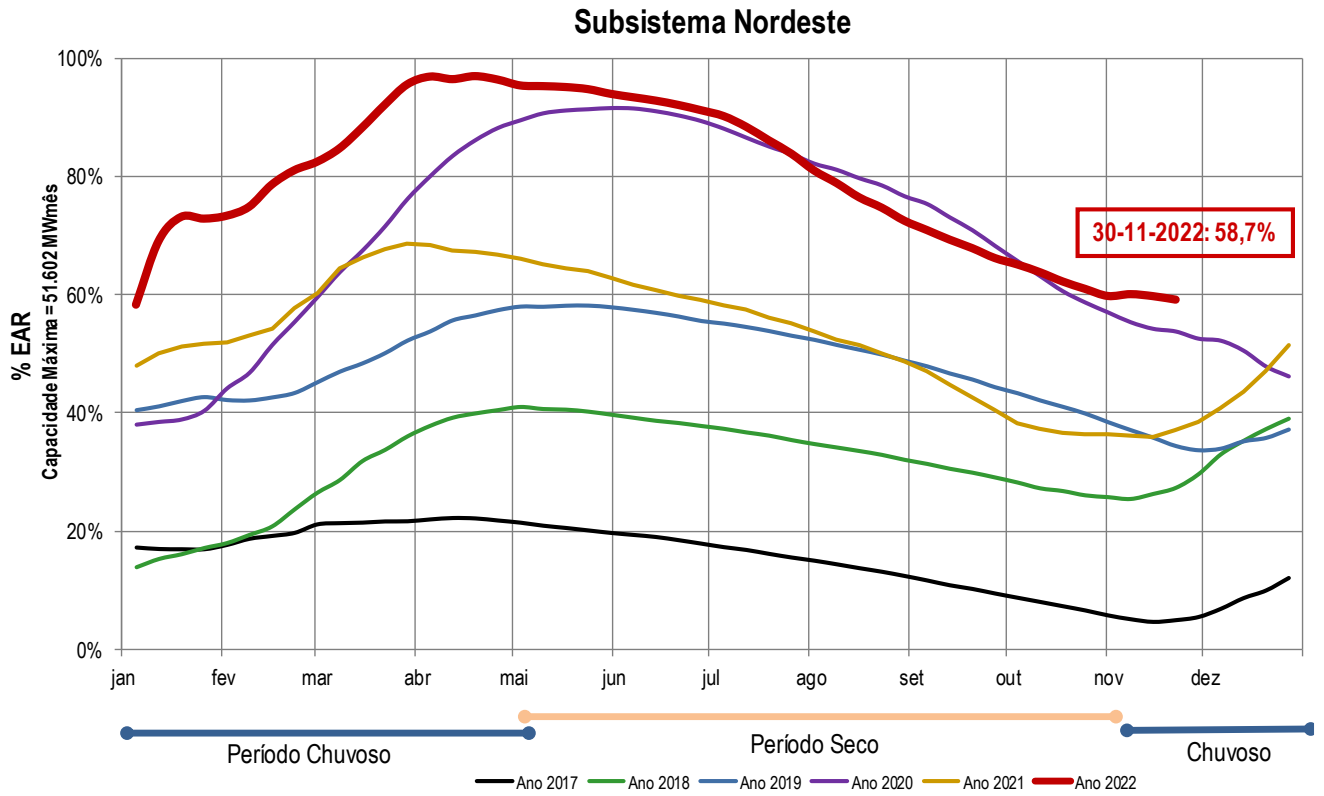


Figura 9. EAR: Subsistema Nordeste.

Fonte dos dados: ONS.

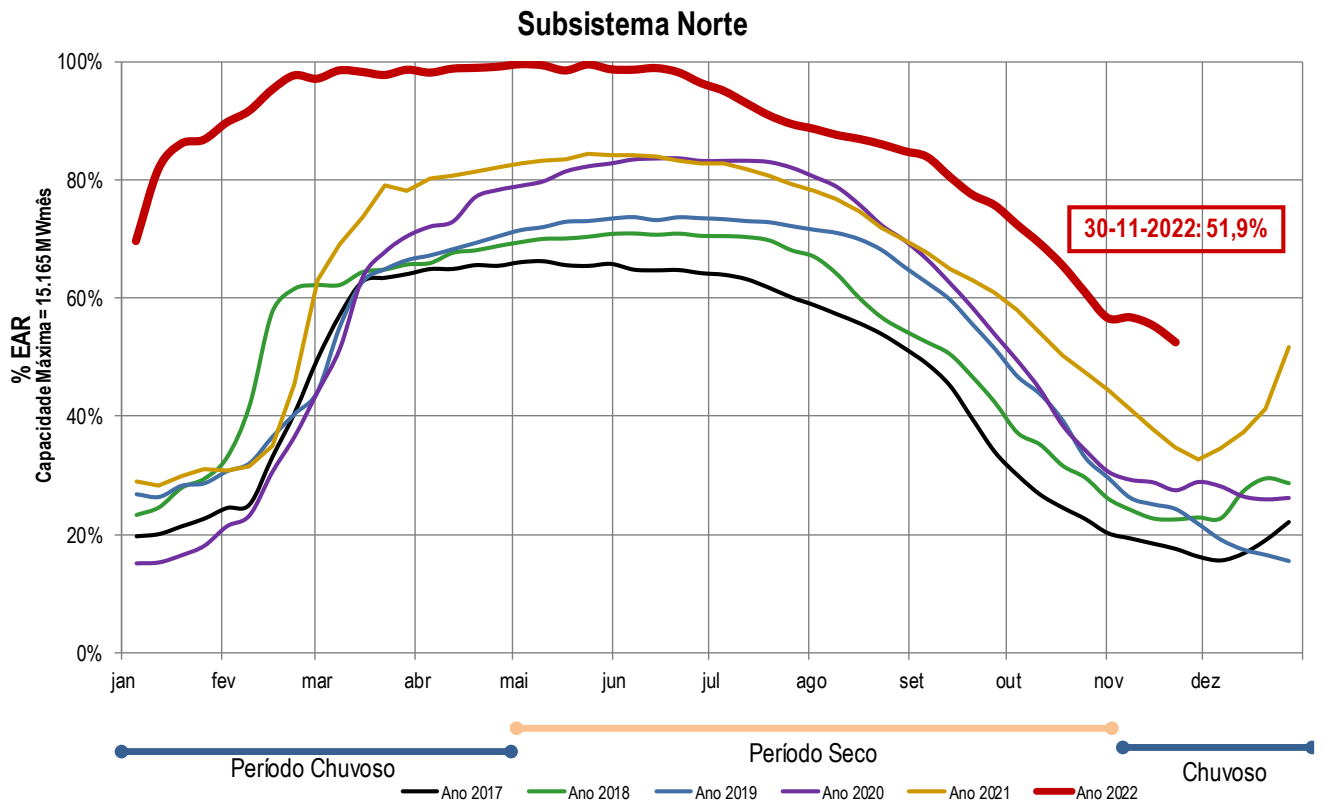


Figura 10. EAR: Subsistema Norte.

Fonte dos dados: ONS.



3. INTERCÂMBIOS DE ENERGIA ELÉTRICA

Em novembro de 2022, o subsistema Norte manteve o perfil importador de energia elétrica, recebendo o montante de 381 MWmédios, considerando também o fluxo nos bipolos do nó de Xingu, ante a importação verificada de 227 MWmédios no mês anterior.

O subsistema Nordeste, por sua vez, desempenhou papel de exportador com um total de 2.796 MWmédios, valor consideravelmente inferior ao montante exportado no mês anterior, que foi de 5.749 MWmédios. Tal comportamento é reflexo, dentre outros fatores, da redução verificada na geração de energia eólica na região, concomitantemente à redução dos ventos e ao aumento das chuvas verificadas.

Já o subsistema Sul exportou energia no mês de novembro, com montante verificado de 762 MWmédios, valor inferior ao montante de 2.422 MWmédios em outubro.

Os bipolos de corrente contínua contribuíram com as seguintes quantidades de energia ao subsistema Sudeste/Centro-Oeste: Coletora Porto Velho¹ transmitiu 1.299 MWmédios, nó de Xingu² transmitiu 960 MWmédios e os bipolos que escoam a energia de Itaipu³ (50 Hz) transmitiram 4.011 MWmédios.

O subsistema Sudeste/Centro-Oeste manteve perfil importador a partir dos subsistemas Norte e Nordeste, importando 2.415 MWmédios, assim como manteve a importação do subsistema Sul no montante de 762 MWmédios, resultando num total de 3.177 MWmédios importados. Pelos bipolos de corrente contínua, recebeu um total de 6.270 MWmédios.

Foi registrado intercâmbio internacional líquido⁴ de energia elétrica de aproximadamente 369 MWmédios exportados para a Argentina, sendo predominantemente em caráter comercial, conforme disposto na portaria MME 418/2019.

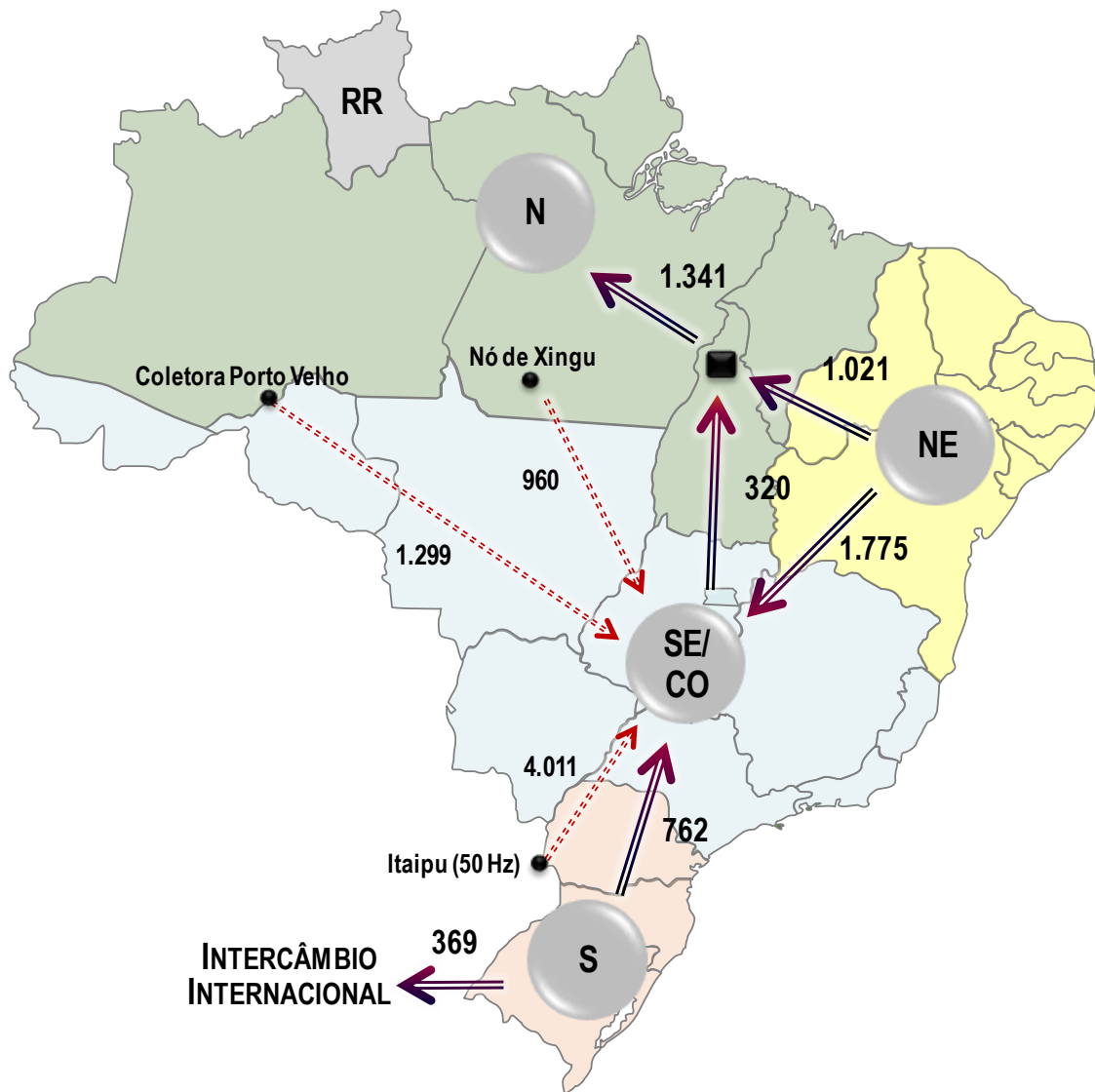


Figura 11. Mapa dos Principais Intercâmbios de Energia Elétrica

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.

⁴ Dados de intercâmbios internacionais obtidos no documento: Resultados Intercâmbio Internacional - ONS.

Fonte dos dados: ONS



4. MERCADO CONSUMIDOR DE ENERGIA ELÉTRICA

4.1. Consumo de Energia Elétrica

Em outubro de 2022, o consumo de energia elétrica atingiu 52.522 GWh, considerando autoprodução e perdas², valor 6,6% superior ao verificado no mês anterior e 2,1% superior ao verificado em outubro de 2021. No mês de outubro de 2022, comparando-se ao mesmo mês do ano anterior, apenas as classes residencial e industrial apresentaram crescimento, sendo que o de maior destaque foi o da classe industrial, impulsionada pela metalurgia, principalmente relacionada à cadeia do alumínio primário.

Assim como ocorreu nos últimos meses, com relação à classe rural, observou-se o declínio do consumo comparativamente ao observado no mesmo mês do ano anterior, comportamento potencialmente impactado pelas condições mais favoráveis, em 2022, em termos de chuvas, contribuindo para o menor uso da energia elétrica para fins de irrigação.

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

| Classe de Consumo | Valor Mensal | | | | | Acumulado 12 meses | | |
|----------------------------------|---------------|---------------|---------------|------------------------------------|-----------------------------------|------------------------|------------------------|--------------|
| | Out/21 GWh | Set/22 GWh | Out/22 GWh | Evolução mensal (Out/22/Set/22) | Evolução anual (Out/22/Out/21) | Nov-20/Out-21 (GWh) | Nov-21/Out-22 (GWh) | Evolução |
| Residencial | 12.538 | 12.507 | 12.608 | 0,8% | 0,6% | 151.868 | 151.760 | -0,1% |
| Industrial | 15.535 | 15.440 | 15.686 | 1,6% | 1,0% | 180.953 | 182.941 | 1,1% |
| Comercial | 7.489 | 7.393 | 7.483 | 1,2% | -0,1% | 86.905 | 92.123 | 6,0% |
| Rural | 2.769 | 2.582 | 2.569 | -0,5% | -7,2% | 32.498 | 30.139 | -7,3% |
| Demais classes ¹ | 4.180 | 4.119 | 4.130 | 0,3% | -1,2% | 47.764 | 50.089 | 4,9% |
| Perdas e Diferenças ² | 8.952 | 7.239 | 10.046 | 38,8% | 12,2% | 115.799 | 107.966 | -6,8% |
| Total | 51.463 | 49.279 | 52.522 | 6,6% | 2,1% | 615.787 | 615.018 | -0,1% |

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).

Dados contabilizados até outubro de 2022.

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

Fonte dos dados: EPE/ONS

Quando se trata do consumo médio por classe (Tabela 4), foi verificada elevação do consumo médio mensal das classes industrial e rural, em comparação ao mesmo mês de 2021, e decréscimo nas demais. Tal comportamento é aderente ao destacado na Tabela 3, associado à variação verificada das unidades consumidoras de cada classe. Com relação a setembro de 2022, o consumo médio mensal se elevou em todas as classes de consumo, com exceção da classe rural, que se manteve estável. Pela Tabela 5, verifica-se que houve aumento no número de todas as unidades consumidoras entre outubro de 2021 e outubro de 2022, exceto o número de unidades consumidoras industrial e rural, que apresentaram retração.



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 | | |
|-----------------------------|--|------------------|------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---------------------------|----------|
| | Out/21 kWh/NU | Set/22 kWh/NU | Out/22 kWh/NU | Evolução mensal (Out/22/Set/22) | Evolução anual (Out/22/Out/21) | Nov-20/Out-21 (kWh/NU) | Nov-21/Out-22 (kWh/NU) | Evolução |
| Residencial | 165 | 158 | 160 | 1,1% | -2,6% | 166 | 161 | -3,2% |
| Industrial | 32.921 | 33.626 | 34.162 | 1,6% | 3,8% | 31.955 | 33.202 | 3,9% |
| Comercial | 1.235 | 1.213 | 1.229 | 1,4% | -0,5% | 1.228 | 1.261 | 2,7% |
| Rural | 587 | 600 | 600 | 0,0% | 2,3% | 574 | 587 | 2,2% |
| Demais classes ¹ | 5.240 | 5.038 | 5.061 | 0,4% | -3,4% | 4.991 | 5.115 | 2,5% |
| Consumo médio total | 484 | 464 | 470 | 1,3% | -2,8% | 471 | 468 | -0,7% |

¹ Em Demais Classes estão consideradas Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e consumo próprio das distribuidoras. Dados contabilizados até outubro de 2022.

Fonte dos dados: EPE.

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

| Classe de Consumo | Período | | Evolução |
|-----------------------------|-------------------|-------------------|-------------|
| | Out/21 | Out/22 | |
| Residencial | 76.191.633 | 78.683.736 | 3,3% |
| Industrial | 471.892 | 459.159 | -2,7% |
| Comercial | 5.898.500 | 6.087.968 | 3,2% |
| Rural | 4.716.723 | 4.280.054 | -9,3% |
| Demais classes ¹ | 797.572 | 816.024 | 2,3% |
| Total | 88.076.320 | 90.326.942 | 2,6% |

¹ Em Demais Classes estão consideradas Poder Público, Iluminação Pública, Serviço Público e consumo próprio das distribuidoras. Dados contabilizados até outubro de 2022.

Fonte dos dados: EPE.

O consumo de energia elétrica no ambiente de contratação regulada (ACR) atingiu, no mês de outubro, 25.289 GWh, valor 3,0% inferior ao verificado no mesmo mês de 2021. Já o consumo de energia elétrica no ambiente de contratação livre (ACL) atingiu, no mês de outubro de 2022, 17.187 GWh, valor 3,9% superior ao verificado no mesmo mês de 2021. O ACL atingiu 40% do mercado, segundo informações do Boletim InfoMercado da CCEE, que considera valores de consumo no centro de gravidade, isto é, considera consumo acrescido de eventuais perdas de rede básica (50% das perdas).

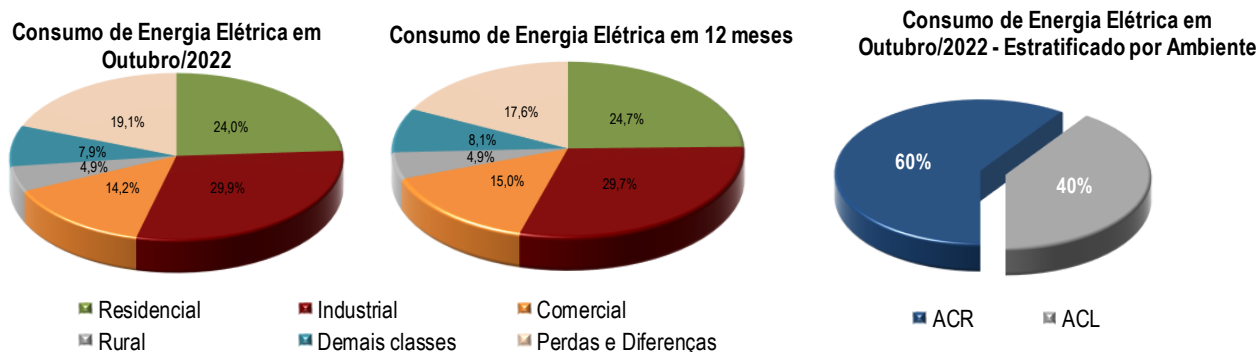


Figura 12. Consumo de energia elétrica no mês, acumulado em 12 meses e estratificado por ambiente ACR e ACL.

Dados contabilizados até outubro de 2022.

Fonte dos dados: EPE/ONS.



4.2. Demandas Instantâneas Máximas

Em novembro de 2022, os valores de demandas instantâneas máximas de todos os subsistemas ficaram abaixo dos respectivos recordes já alcançados. No comparativo a novembro dos anos anteriores, os valores máximos observados em todos os subsistemas, com exceção do Norte, foram inferiores aos dos meses de novembro de 2020 ou de 2021, dependendo do subsistema.

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

| Subsistema | SE/CO | S | NE | N | SIN |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|
| Máxima no mês (MW) (dia - hora) | 49.897 23/11/2022 - 19h30 | 15.864 21/11/2022 - 16h32 | 13.830 01/11/2022 - 22h01 | 7.736 22/11/2022 - 22h29 | 85.453 23/11/2022 - 19h36 |
| Recorde (MW) (dia - hora) | 54.043 23/01/2019 - 15h01 | 19.251 31/01/2019 - 14h15 | 14.096 30/09/2021 - 22h01 | 7.877 08/10/2022 - 23h54 | 92.150 30/01/2019 - 15h50 |

Fonte dos dados: ONS.

4.3. Demandas Instantâneas Máximas Mensais

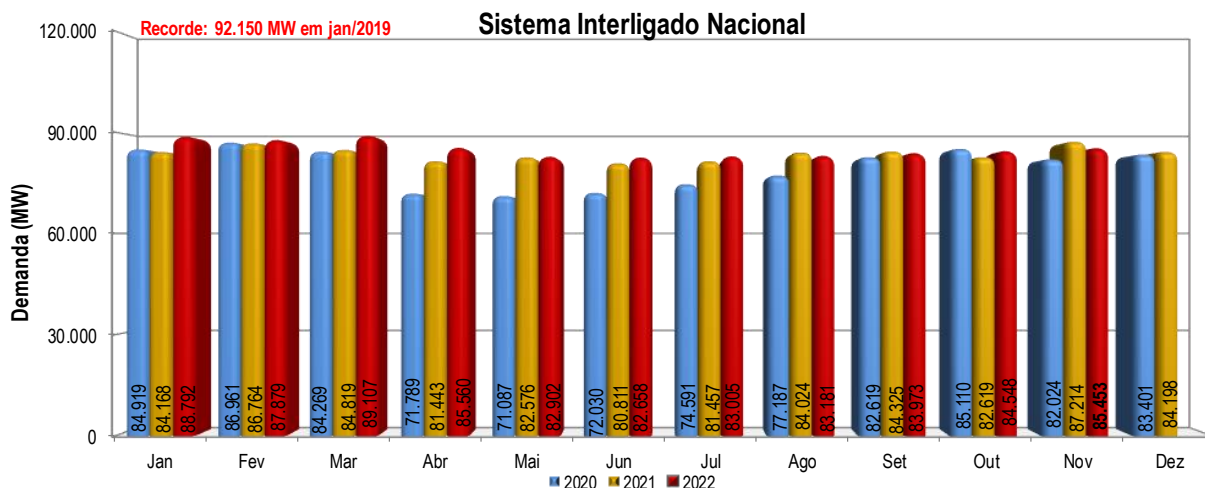


Figura 13. Demandas máximas mensais: SIN.

Fonte dos dados: ONS.

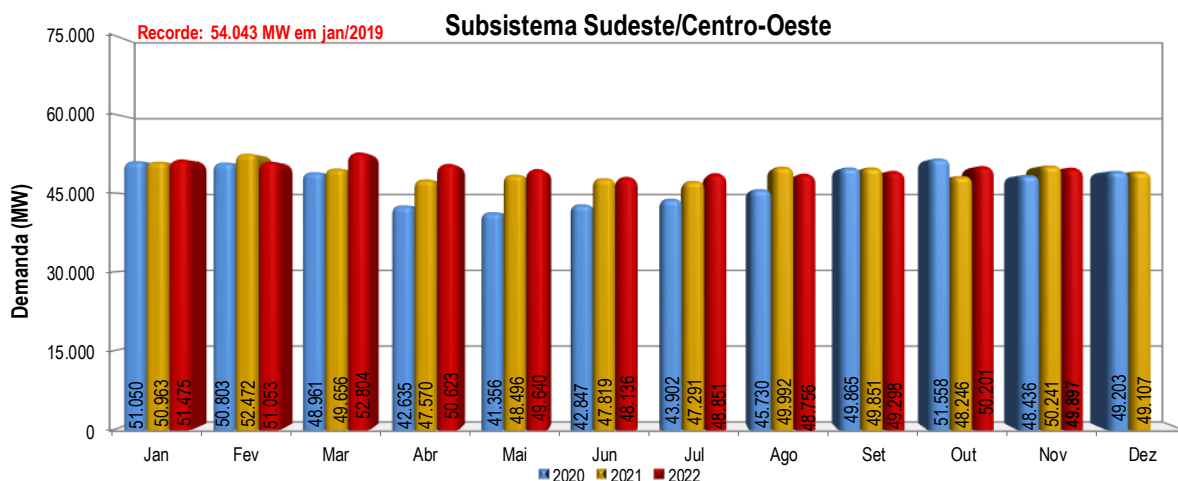


Figura 14. Demandas máximas mensais: Subsistema Sudeste/Centro-Oeste.

Fonte dos dados: ONS.

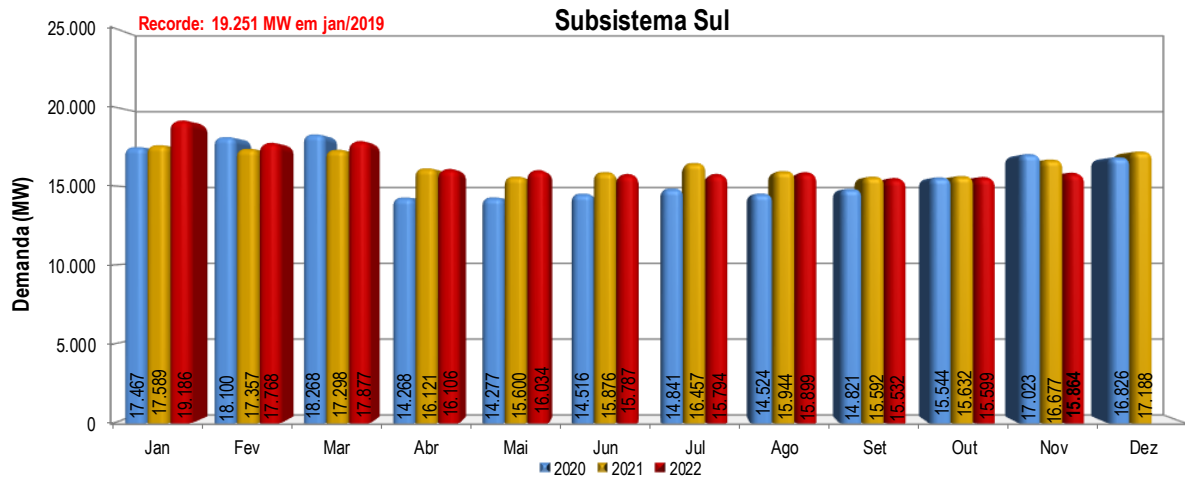


Figura 15. Demandas máximas mensais: Subsistema Sul.

Fonte dos dados: ONS.

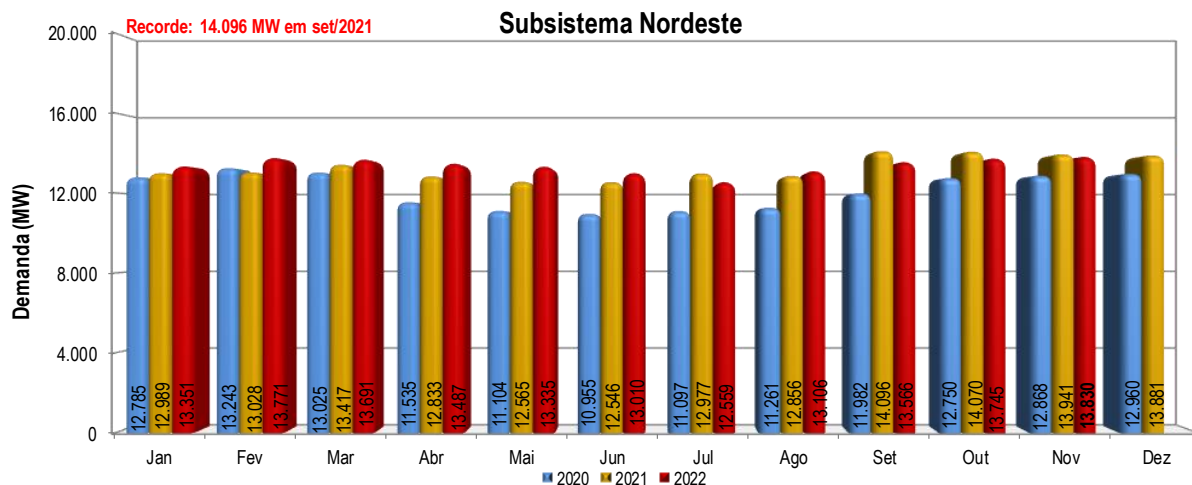


Figura 16. Demandas máximas mensais: Subsistema Nordeste.

Fonte dos dados: ONS.

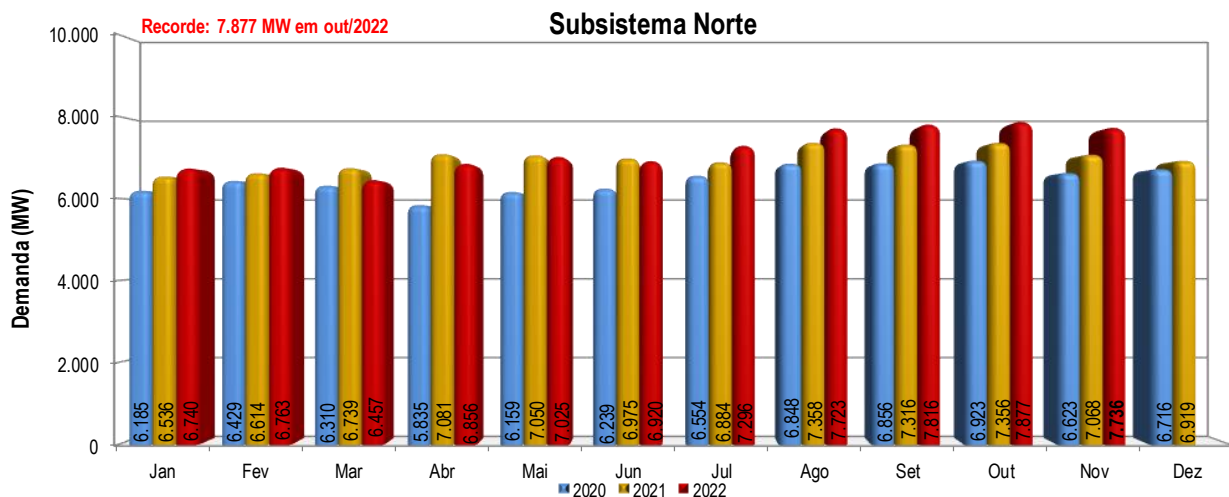


Figura 17. Demandas máximas mensais: Subsistema Norte.

Fonte dos dados: ONS



5. CAPACIDADE INSTALADA DE GERAÇÃO NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

No mês de novembro de 2022, a capacidade instalada total¹ de geração de energia elétrica do Brasil atingiu 203.804 MW, incluindo geração distribuída (GD). Em comparação ao mesmo mês do ano anterior, houve um acréscimo de 15.324 MW (8,1%), com destaque para 10.209 MW de geração de fonte solar, 3.210 MW de fonte eólica e 1.606 MW de fonte térmica. A geração distribuída alcançou, no mês de novembro de 2022, 15.577 MW instalados em 1.463.998 unidades, resultando em 7,6% da matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica e com crescimento de 100,5% nos últimos 12 meses.

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

| Fonte | Nov/2021 | | Nov/2022 | | | Evolução da Capacidade Instalada Nov/2022 - Nov/2021 |
|----------------------------------|----------------|---------------------------|------------------|---------------------------|------------------------|--|
| | Nº Usinas | Capacidade Instalada (MW) | Nº Usinas | Capacidade Instalada (MW) | % Capacidade Instalada | |
| Hidráulica | 1.448 | 109.465 | 1.435 | 109.763 | 53,9% | 0,3% |
| UHE | 219 | 103.026,5 | 215 | 103.195,4 | 50,6% | 0,2% |
| PCH | 425 | 5.507,6 | 425 | 5.638,2 | 2,8% | 2,4% |
| CGH | 730 | 864,3 | 718 | 853,7 | 0,4% | -1,2% |
| CGU | 1 | 0,1 | 0 | 0,0 | 0,0% | -100,0% |
| CGH GD | 73 | 66,9 | 77 | 75,9 | 0,0% | 13,6% |
| Térmica | 3.459 | 46.812 | 3.568 | 48.418 | 23,8% | 3,4% |
| Gás Natural | 167 | 16.285,5 | 180 | 17.159,6 | 8,4% | 5,4% |
| Biomassa | 589 | 15.549,1 | 622 | 16.480,8 | 8,1% | 6,0% |
| Petróleo | 2.321 | 9.036,0 | 2.307 | 8.807,5 | 4,3% | -2,5% |
| Carvão | 22 | 3.582,8 | 22 | 3.582,8 | 1,8% | 0,0% |
| Nuclear | 2 | 1.990,0 | 2 | 1.990,0 | 1,0% | 0,0% |
| Outros Fósseis ³ | 10 | 257,5 | 10 | 257,5 | 0,1% | 0,0% |
| Térmica GD | 348 | 110,8 | 425 | 140,0 | 0,1% | 26,3% |
| Eólica | 839 | 20.053 | 963 | 23.263 | 11,4% | 16,0% |
| Eólica (não GD) | 769 | 20.037,6 | 872 | 23.246,1 | 11,4% | 16,0% |
| Eólica GD | 70 | 14,9 | 91 | 17,18 | 0,0% | 15,1% |
| Solar | 677.184 | 12.151 | 1.479.457 | 22.360 | 11,0% | 84,0% |
| Solar (não GD) | 4.620 | 4.574,1 | 16.052 | 7.016,1 | 3,4% | 53,4% |
| Solar GD | 672.564 | 7.576,6 | 1.463.405 | 15.343,6 | 7,5% | 102,5% |
| Capacidade Total sem GD | 9.875 | 180.711 | 21.425 | 188.228 | 92,4% | 4,2% |
| Geração Distribuída - GD | 673.055 | 7.769 | 1.463.998 | 15.577 | 7,6% | 100,5% |
| Capacidade Total - Brasil | 682.930 | 188.480 | 1.485.423 | 203.804 | 100,0% | 8,1% |

¹ Os valores de capacidade instalada referem-se à capacidade instalada fiscalizada apresentada no Sistema de Informações de Geração da ANEEL (SIGA), adicionados aos montantes das usinas fiscalizadas pela SFG/ANEEL e às quantidades publicadas pela Agência sobre geração distribuída (mini e micro geração), conforme disponível em: <https://www.gov.br/aneel/pt-br/centrais-de-contudos/relatorios-e-indicadores/geracao>, nas opções correspondentes ao SIGA e à Geração Distribuída. 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 São incluídas na matriz de capacidade instalada algumas usinas fiscalizadas pela SFG/ANEEL, mas que não estão em conformidade com a SCG/ANEEL (10 usinas com 257,5 MW total) e que, por isso, não fazem parte da base de dados do SIGA/ANEEL. Algumas delas são térmicas com combustíveis desconhecidos e, por essa razão, são incluídas dentro das Outras Fontes Fósseis.



A Figura 18 mostra a participação de cada fonte na matriz brasileira de capacidade instalada de geração de energia elétrica. Destaque para as fontes renováveis que representaram 84,4% da capacidade instalada de geração em novembro de 2022 (hidráulica, biomassa, eólica e solar).

Matriz de Capacidade Instalada de Geração de Energia Elétrica - Nov/2022

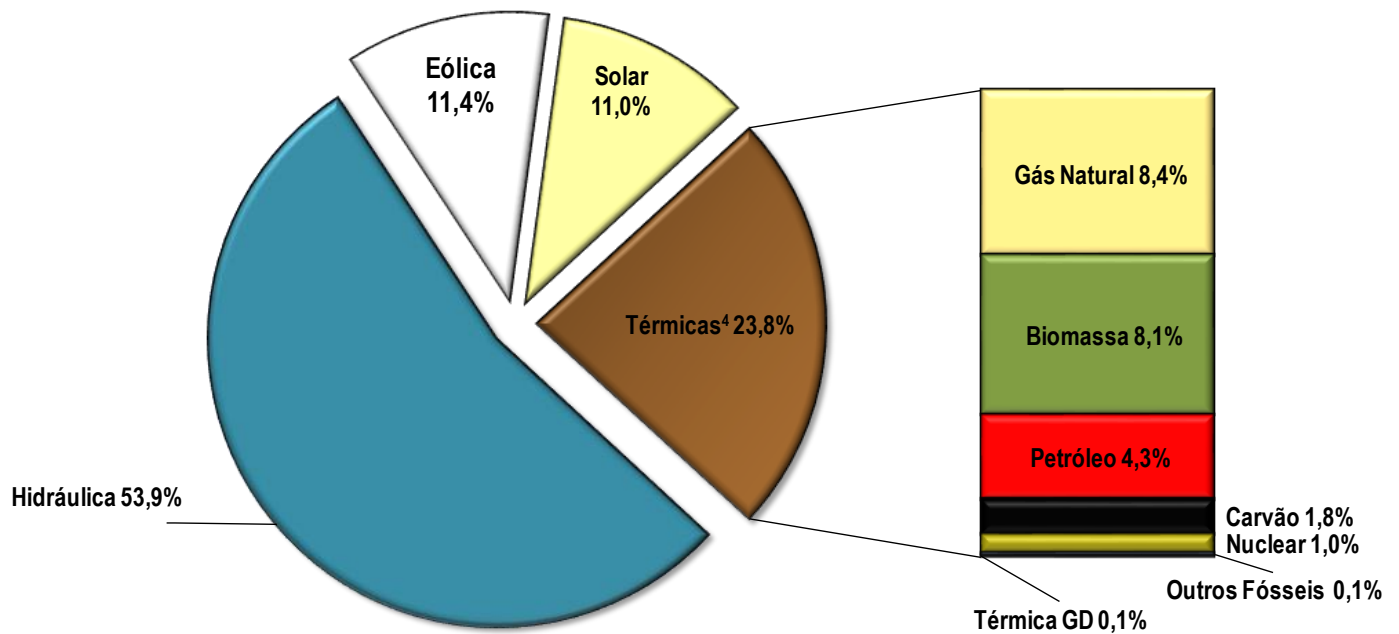


Figura 18. Matriz de capacidade instalada de geração de energia elétrica do Brasil sem importação contratada.

Fonte dos dados: ANEEL / MME (Dados do SIGA e GD do site da ANEEL – 01/12/2022).

³ Os valores de participação na capacidade instalada de cada fonte termelétrica possuem arredondamento em sua 1ª casa decimal, o que pode gerar pequena divergência com o valor total de participação da fonte termelétrica na matriz brasileira.



6. LINHAS DE TRANSMISSÃO E SUBESTAÇÕES INSTALADAS NO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO¹

Em novembro de 2022, o Sistema Elétrico Brasileiro - SEB atingiu 178.048 km de linhas de transmissão em operação. Deste total, 47,2% correspondem às classes de tensão entre 230 kV até 440 kV e 52,8% correspondem às classes de tensão entre 500 kV até 800 kV, conforme tabela 8 abaixo. O SEB atingiu também 432.897 MVA de subestações em funcionamento. Deste total, 46,7% correspondem às classes de tensão entre 230 kV até 440 kV e 53,5% correspondem às classes de tensão em 500 kV e 750 kV, conforme tabela 9 abaixo.

Tabela 8. Linhas de transmissão de energia elétrica no SEB.²

| Classe de Tensão (kV) | Linhas de Transmissão Instaladas (km) | Total (%) |
|-----------------------|---------------------------------------|-------------|
| 230 | 66.778 | 37,5% |
| 345 | 10.404 | 5,8% |
| 440 | 6.897 | 3,9% |
| 500 | 69.267 | 38,9% |
| 600 (CC) | 12.816 | 7,2% |
| 750 | 2.683 | 1,5% |
| 800 (CC) | 9.204 | 5,2% |
| TOTAL | 178.048 | 100% |

Tabela 9. Subestações de energia elétrica no SEB.²

| Classe de Tensão (kV) | Subestações Instaladas (MVA) | Total (%) |
|-----------------------|------------------------------|-------------|
| 230 | 116.198 | 26,8% |
| 345 | 54.745 | 12,6% |
| 440 | 30.892 | 7,1% |
| 500 | 206.165 | 47,6% |
| 750 | 24.897 | 5,8% |
| TOTAL | 432.897 | 100% |

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

². Os valores totais em operação até junho de 2022 foram corrigidos pelo ONS na consolidação.

7. EXPANSÃO DA GERAÇÃO E TRANSMISSÃO

7.1. Entrada em Operação de Novos Empreendimentos de Geração^{1,2}

Em novembro de 2022, foram concluídos e incorporados ao Sistema Elétrico Brasileiro 1.030 MW de geração centralizada, listados na Tabela 10 e distribuídos geograficamente em 12 estados, conforme mapa a seguir.

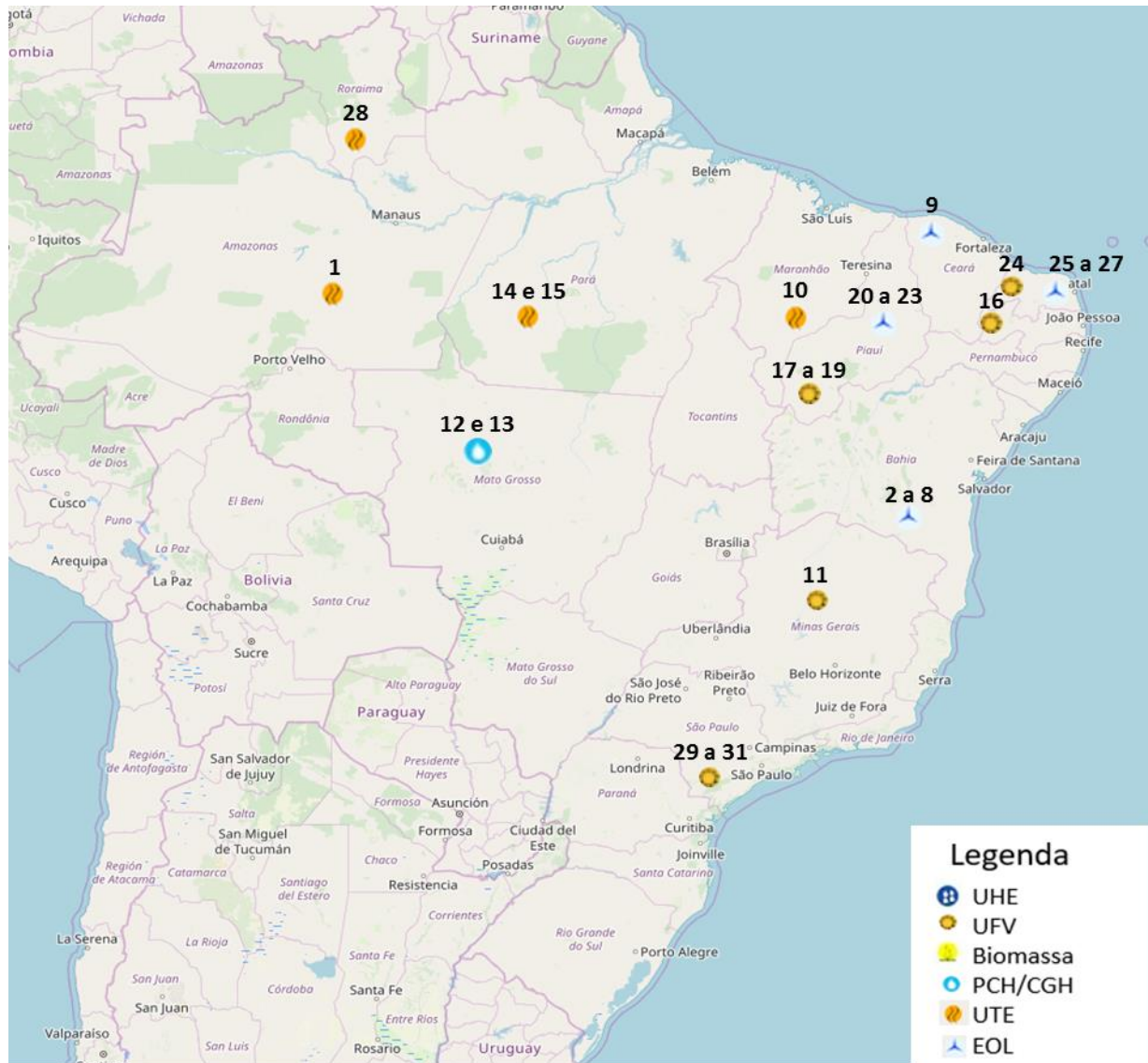


Figura 19. Localização geográfica dos empreendimentos de geração que entraram em operação no mês de novembro de 2022.

Fonte dos dados: MME / SEE / EPE.



Tabela 10. Descrição dos empreendimentos de geração que entraram em operação no mês de novembro de 2022.

| Marcador | Fonte | Usina | UG(s) | Potência Total (MW) | Estado | CEG |
|----------------------------|------------|---|-----------------------|---------------------|--------|-----------------------|
| 1 | Térmica | UTE Vila de Matupí - Powertech | 1 a 19 | 6,2 | AM | UTE.PE.AM.037727-9.01 |
| 2 | Eólica | EOL Assuruá 4 I | 4 a 8 | 22,5 | BA | EOL.CV.BA.050463-7.01 |
| 3 | Eólica | EOL Assuruá 4 VI | 4 a 6 e 8 | 18,0 | BA | EOL.CV.BA.050468-8.01 |
| 4 | Eólica | EOL Amescla | 1 a 5 | 13,5 | BA | EOL.CV.BA.032090-0.01 |
| 5 | Eólica | EOL Barbatimão | 1 a 6 | 16,2 | BA | EOL.CV.BA.032093-5.01 |
| 6 | Eólica | EOL Pau D'Água | 1 a 6 | 18,0 | BA | EOL.CV.BA.032246-6.01 |
| 7 | Eólica | EOL Baraúnas IV (Antiga Massaroca II) | 1, 3, 6 e 12 | 13,9 | BA | EOL.CV.BA.038032-6.01 |
| 8 | Eólica | EOL Ventos de São Januário 16 | 5 a 11 | 31,5 | BA | EOL.CV.BA.033547-9.01 |
| 9 | Eólica | EOL Gravier | 1 a 5, 7 a 9, 12 e 13 | 42,0 | CE | EOL.CV.CE.040794-1.01 |
| 10 | Térmica | UTE Parnaíba V | 1 | 385,7 | MA | UTE.GN.MA.040562-0.01 |
| 11 | Solar | UFV Lar do Sol 8 (Antiga Leo Silveira 8) | 1 a 32 | 49,5 | MG | UFV.RS.MG.037837-2.01 |
| 12 | Hidráulica | PCH Foz do Cedro | 2 | 12,0 | MT | PCH.PH.MT.034560-1.01 |
| 13 | Hidráulica | PCH Rio Claro | 1 e 2 | 28,0 | MT | PCH.PH.MT.037328-1.01 |
| 14 | Térmica | UTE Gurupá – CEPA | 3 e 4 | 0,9 | PA | UTE.PE.PA.035715-4.01 |
| 15 | Térmica | UTE Prainha – CEPA | 9 | 0,4 | PA | UTE.PE.PA.035722-7.01 |
| 16 | Solar | UFV Luzia 2 | 5 a 12 | 13,1 | PB | UFV.RS.PB.044469-3.01 |
| 17 | Solar | UFV Caldeirão Grande VI (antiga EOL Santa Verônica) | 1 a 9 | 30,9 | PI | UFV.RS.PI.031686-5.02 |
| 18 | Solar | UFV Caldeirão Grande VII (antiga EOL São Moises) | 1 a 10 | 34,4 | PI | UFV.RS.PI.031687-3.02 |
| 19 | Solar | UFV Caldeirão Grande V (antiga EOL São Felix) | 1 a 8 | 27,5 | PI | UFV.RS.PI.031688-1.02 |
| 20 | Eólica | EOL Ventos de São Caio | 5 e 6 | 8,8 | PI | EOL.CV.PI.048514-4.01 |
| 21 | Eólica | EOL Ventos de São Ciro | 4 a 6 e 8 | 17,6 | PI | EOL.CV.PI.048516-0.01 |
| 22 | Eólica | EOL Ventos de São Roque 1 | 7 | 5,5 | PI | EOL.CV.PI.038103-9.01 |
| 23 | Eólica | EOL Ventos de São Roque 4 | 5 a 8 | 22,0 | PI | EOL.CV.PI.038106-3.01 |
| 24 | Solar | UFV Serra do Mel I | 21 a 40 | 68,7 | RN | UFV.RS.RN.037811-9.01 |
| 25 | Eólica | EOL Jandaira I | 1 a 3 | 10,4 | RN | EOL.CV.RN.032870-7.01 |
| 26 | Eólica | EOL Jandaira III | 1, 2 e 4 a 8 | 24,3 | RN | EOL.CV.RN.035270-5.01 |
| 27 | Eólica | EOL Jandaira IV | 3 e 7 | 6,9 | RN | EOL.CV.RN.035271-3.01 |
| 28 | Térmica | UTE Palmaplan Energia 2 | 1 e 2 | 11,6 | RR | UTE.BL.RR.044588-6.01 |
| 29 | Solar | UFV Pedranópolis 1 | 1 a 9 | 30,0 | SP | UFV.RS.SP.034358-7.01 |
| 30 | Solar | UFV Pedranópolis 2 | 1 a 9 | 30,0 | SP | UFV.RS.SP.034359-5.01 |
| 31 | Solar | UFV Pedranópolis 3 | 1 a 9 | 30,0 | SP | UFV.RS.SP.034360-9.01 |
| Potência Total (MW) | | | | 1.030 | | |

Destaca-se, em novembro de 2022, a entrada em operação de 635 MW a partir de fontes renováveis (eólica, solar, hidráulica e biomassa), o que corresponde a 62% de toda a expansão no mês.

Fonte dos dados: MME / SEE.



Tabela 11. Entrada em operação de novos empreendimentos de geração em novembro de 2022.

| Fonte | ACR | | ACL | | Total | |
|-------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| | Realizado em Nov/2022 (MW) | Acumulado em 2022 (MW) | Realizado em Nov/2022 (MW) | Acumulado em 2022 (MW) | Realizado em Nov/2022 (MW) | Acumulado em 2022 (MW) |
| Hidráulica | 40,0 | 287,4 | 0,0 | 67,1 | 40,0 | 354,5 |
| PCH | 40,0 | 144,5 | 0,0 | 54,6 | 40,0 | 199,1 |
| CGH | 0,0 | 1,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 1,0 |
| UHE | 0,0 | 141,9 | 0,0 | 12,5 | 0,0 | 154,4 |
| Térmica | 404,8 | 1.203,9 | 0,0 | 640,1 | 404,8 | 1.843,9 |
| Biomassa | 11,6 | 192,8 | 0,0 | 640,1 | 11,6 | 832,9 |
| Carvão | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Gás Natural | 385,7 | 965,4 | 0,0 | 0,0 | 385,7 | 965,4 |
| Outros Fósseis | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Petróleo | 7,5 | 45,6 | 0,0 | 0,0 | 7,5 | 45,6 |
| Eólica | 86,9 | 836,7 | 184,1 | 1.697,1 | 271,0 | 2.533,9 |
| Eólica (não GD) | 86,9 | 836,7 | 184,1 | 1.697,1 | 271,0 | 2.533,9 |
| Solar | 68,7 | 485,1 | 245,4 | 1.889,2 | 314,1 | 2.374,2 |
| Solar (não GD) | 68,7 | 485,1 | 245,4 | 1.889,2 | 314,1 | 2.374,2 |
| TOTAL | 600 | 2.813 | 429 | 4.293 | 1.030 | 7.107 |

A Tabela 11 informa a distribuição, por tipo de Fonte, da entrada em operação de empreendimentos de geração centralizada em 2022 por Ambiente de Contratação – Livre (ACL) e Regulado (ACR). Na Figura 20 mostra-se essa ampliação por subsistema elétrico – Nordeste, Sudeste/Centro-Oeste, Sul e Norte – com destaque para o Nordeste, que realizou 52% desse crescimento.

Fonte dos dados: MME, ANEEL.

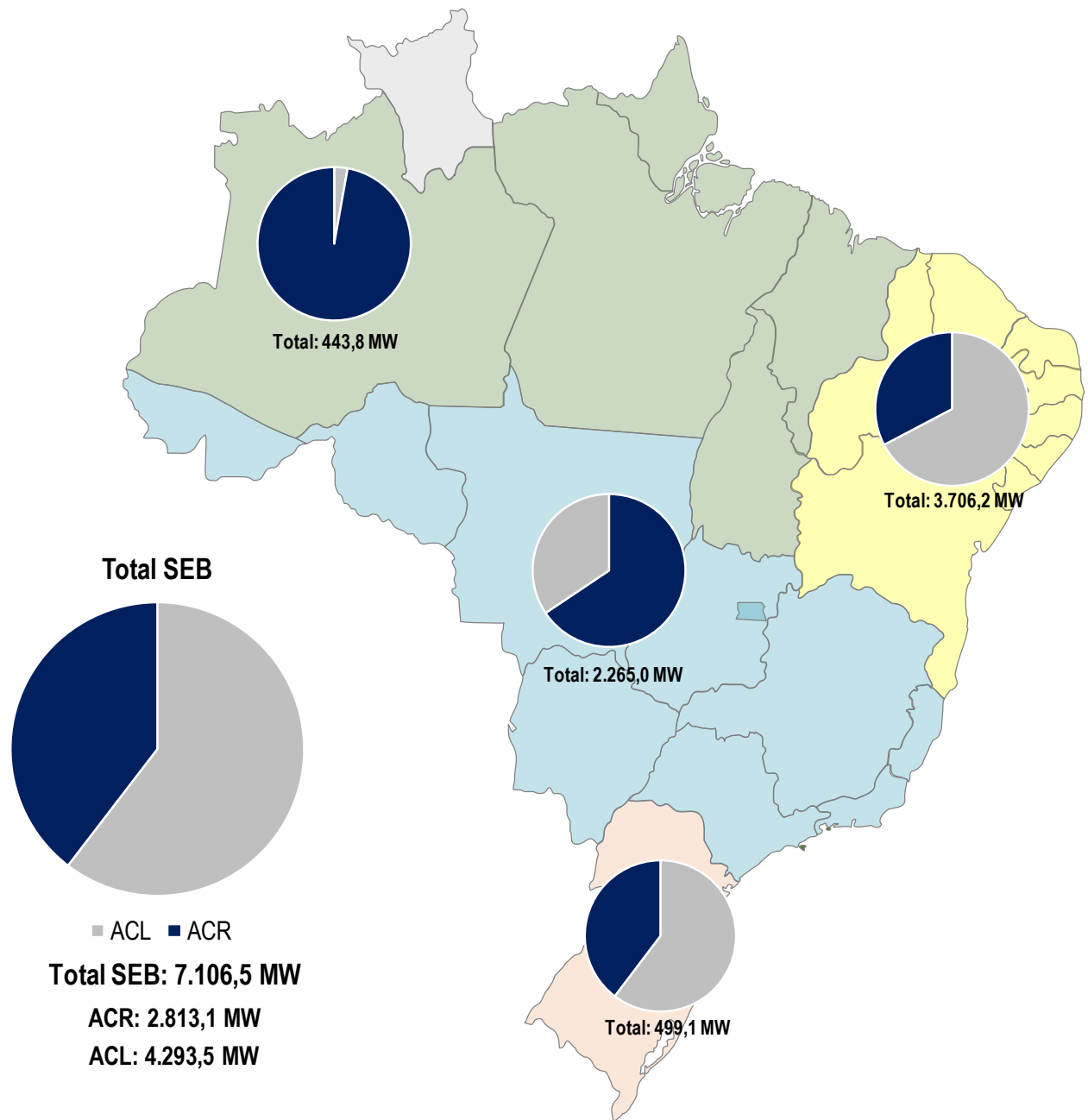


Figura 20. Acumulado da expansão da geração em 2022 por subsistema.

Fonte dos dados: MME / SEE.

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 de comercialização celebrados no Ambiente de Contratação Livre.



7.2. Previsão da Expansão da Geração ¹

Até dezembro de 2024, está prevista a entrada em operação de 25.438 MW de capacidade instalada, com destaque para 14.578 MW (57,3%) de fonte solar centralizada, 8.326 MW (32,7%) de fonte eólica, 1.160 MW (8,5%) de fonte térmica e para a baixa participação da fonte hidráulica, com 374 MW, representando menos de 2% do total. Destaca-se, também, que 19.659 MW (77%) 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 12 mostra a ampliação prevista para cada tipo de fonte e por ambiente no horizonte até 2024.

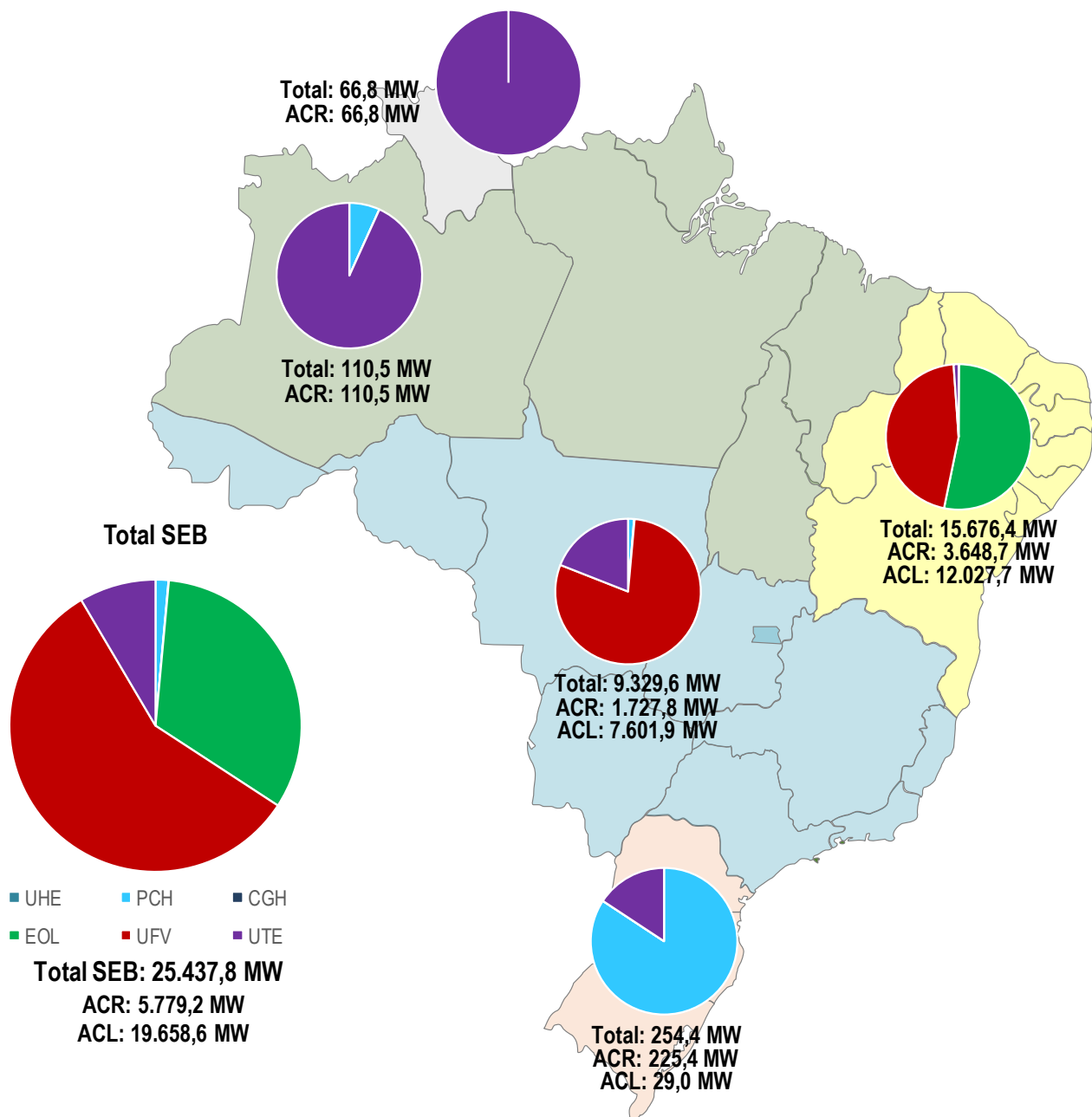


Figura 21. Localização geográfica dos empreendimentos do ACR e ACL previstos até 2024.

Fonte dos dados: MME / SEE.



Tabela 12. Previsão da Expansão da Capacidade Instalada de Geração Elétrica (MW).

| Fonte | ACR | | | ACL | | | Total | | |
|----------------------------|--------------|----------------|--------------|--------------|----------------|----------------|--------------|----------------|----------------|
| | 2022 (MW) | 2023 (MW) | 2024 (MW) | 2022 (MW) | 2023 (MW) | 2024 (MW) | 2022 (MW) | 2023 (MW) | 2024 (MW) |
| Hidráulica | 0,0 | 196,3 | 106,5 | 0,0 | 21,4 | 49,7 | 0,0 | 217,7 | 156,2 |
| PCH | 0,0 | 186,2 | 106,5 | 0,0 | 21,4 | 49,7 | 0,0 | 207,6 | 156,2 |
| CGH | 0,0 | 10,1 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 10,1 | 0,0 |
| UHE | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Térmica | 292,7 | 945,4 | 700,1 | 0,0 | 169,5 | 52,5 | 292,7 | 1.114,9 | 752,6 |
| Eólica | 82,3 | 2.285,8 | 669,7 | 93,6 | 3.449,4 | 1.745,2 | 175,9 | 5.735,2 | 2.414,9 |
| Eólica (não GD) | 82,3 | 2.285,8 | 669,7 | 93,6 | 3.449,4 | 1.745,2 | 175,9 | 5.735,2 | 2.414,9 |
| Solar | 0,0 | 217,5 | 283,0 | 158,0 | 7.221,1 | 6.698,2 | 158,0 | 7.438,6 | 6.981,2 |
| Solar (não GD) | 0,0 | 217,5 | 283,0 | 158,0 | 7.221,1 | 6.698,2 | 158,0 | 7.438,6 | 6.981,2 |
| TOTAL | 375 | 3.645 | 1.759 | 252 | 10.861 | 8.546 | 627 | 14.506 | 10.305 |
| TOTAL (2022 a 2024) | | 5.779 | | | 19.659 | | | 25.438 | |

¹ Nesta seção, estão incluídos os empreendimentos monitorados pelo MME, por meio da SEE/DMSE, 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 novembro entraram em operação os equipamentos presentes no mapa abaixo de acordo com suas respectivas localizações geográficas.

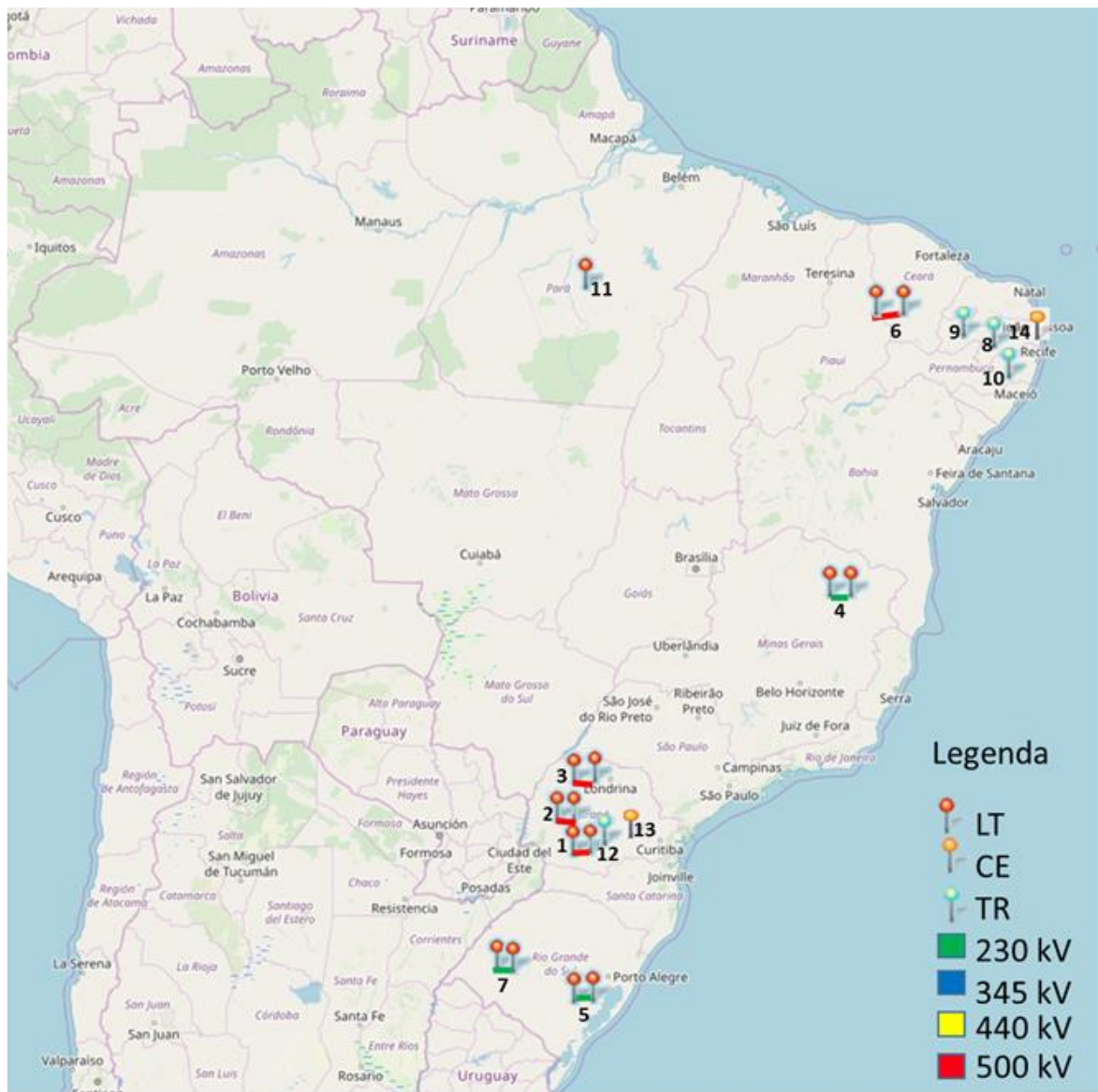


Figura 22. Localização geográfica dos equipamentos de transmissão que entraram em operação em novembro de 2022.

Fonte dos dados: MME / ANEEL / ONS / EPE

As instalações de transmissão que entraram em operação em novembro de 2022 estão caracterizadas conforme tabelas a seguir e contemplam 1.427,6 km de linhas de transmissão, 2.694 MVA de capacidade de transformação e 400 Mvar de capacidade de compensação de potência reativa, e contribuem para maior disponibilidade e segurança do fornecimento de energia elétrica no País.

Destaca-se a implantação da LT Guaira / Sarandi - CD, PR, em 525 kV, com 532,6 quilômetros de extensão. A inserção desta LT agrega confiabilidade ao escoamento de energia da UHE Itaipu, principalmente, em cenários de elevado intercâmbio de energia entre a região Sul e as regiões Sudeste/Centro-Oeste.



Tabela 13. Descrição de Linhas de Transmissão (LT) que entraram em operação no mês.

| Marcador | Classe de Tensão (kV) | Linha de Transmissão | Extensão (km) | Estado |
|----------|-----------------------|---|---------------|--------|
| 1 | 525 | LT Sarandi / Londrina (Eletrosul) - CD | 151,0 | PR |
| 2 | 525 | LT Guaira / Foz do Iguaçu - CD | 346,0 | PR |
| 3 | 525 | LT Guaira / Sarandi - CD | 532,6 | PR |
| 4 | 230 | LT Janauba 3 /Jaiba C1 e C2 | 186,0 | MG |
| 5 | 230 | Seccionamento da LT Passo Fundo / Nova Prata II C1 na SE Vila Maria | 1,0 | RS |
| 6 | 500 | Seccionamento da LT Milagres / Curral Novo do Piauí II C1 na SE Milagres II | 6,0 | PI/CE |
| 7 | 230 | LT Livramento 3 / Maçambará 3 C1 | 205,0 | RS |
| TOTAL | | | 1.427,6 | |

Tabela 14. Entrada em operação de novos transformadores em instalações de transmissão.

| Marcador | Classe de Tensão (kV) | Subestação | MVA | Estado |
|----------|-----------------------|--------------------------------|---------|--------|
| 8 | 230 | SE João Pessoa II TR1 | 300,0 | PB |
| 9 | 500 | SE João Pessoa II TR1 | 450,0 | PB |
| 10 | 230 | SE Fiat Seccionadora TR1 e TR2 | 300,0 | PE |
| 11 | 230 | SE Castanhal TR1 e TR2 | 300,0 | PA |
| 12 | 525 | SE Sarandi TR1 e TR2 | 1.344,0 | PR |
| TOTAL | | | 2.694,0 | |

Tabela 15. Entrada em operação de equipamentos de compensação de potência reativa.

| Marcador | Classe de Tensão (kV) | Equipamento de Compensação de Potência Reativa | Mvar | Estado |
|----------|-----------------------|--|-------|--------|
| 13 | 525 | SE Sarandi RTB 3 e RTB4 | 300,0 | PR |
| 14 | 500 | SE João Pessoa II RT1 | 100,0 | PB |
| TOTAL | | | 400,0 | |

Tabela 16. Entrada em operação de novas linhas de transmissão no mês e no acumulado do ano

| Classe de Tensão (kV) | Realizado em Nov/22 (km) | Acumulado em 2022 (km) |
|-----------------------|--------------------------|------------------------|
| 230 | 392,0 | 2.445,3 |
| 345 | 0,0 | 44,8 |
| 440 | 0,0 | 38,0 |
| 500 | 1.035,6 | 5.606,1 |
| TOTAL | 1.427,6 | 8.134,2 |

Tabela 17. Valores acumulados de entrada em operação de novos transformadores em instalações de transmissão.

| Classe de Tensão (kV) | Realizado em Nov/22 (MVA) | Acumulado em 2022 (MVA) |
|-----------------------|---------------------------|-------------------------|
| 230 | 900,0 | 4.695,0 |
| 345 | 0,0 | 525,0 |
| 500 | 1.794,0 | 16.795,0 |
| TOTAL | 2.694,0 | 22.015,0 |

Fonte dos dados: MME / ANEEL / ONS / EPE

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



7.4. Previsão da Expansão de LT e da Capacidade de Transformação

Até 2024, está prevista a entrada em operação de 10.656,4 km de linhas de transmissão e 44.304,9 MVA de capacidade instalada de transformação conforme tabelas a seguir.

Tabela 18. Previsão da expansão de novas linhas de transmissão.

| Classe de Tensão (kV) | Previsão 2022 (km) | Previsão 2023 (km) | Previsão 2024 (km) |
|-----------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 230 | 448,0 | 3.068,3 | 330,2 |
| 345 | 505,0 | 268,0 | 64,5 |
| 440 | 0,0 | 61,0 | 0,0 |
| 500 | 236,0 | 3.462,3 | 2.213,1 |
| TOTAL | 1.189,0 | 6.859,6 | 2.607,8 |

Fonte dos dados: MME / SE

Tabela 19. Previsão da expansão da capacidade de transformação.

| Classe de Tensão (kV) | Previsão 2022 (MVA) | Previsão 2023 (MVA) | Previsão 2024 (MVA) |
|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 230 | 1.601,0 | 5.642,0 | 5.460,0 |
| 345 | 3.000,0 | 3.265,0 | 2.210,0 |
| 440 | 0,0 | 300,0 | 300,0 |
| 500 | 4.938,0 | 8.652,0 | 8.936,9 |
| TOTAL | 9.539,0 | 17.859,0 | 16.906,9 |

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 DMSE/SEE/MME, com participação da SPE/MME, AESA/MME, ANEEL, EPE, ONS e CCEE.



8. GERAÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA ¹

8.1. Matriz de Geração de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Brasileiro

No mês de outubro de 2022, a geração hidráulica correspondeu a 64,2% do total gerado no País, percentual superior ao verificado no mês anterior. A participação da geração eólica e térmica reduziram em 0,1 p.p. e 0,3 p.p., respectivamente, representando 18,9% e 14,2% do total gerado.

As fontes renováveis (hidráulica, eólica, solar e biomassa) representaram 91,4% da matriz de geração de energia elétrica brasileira em outubro de 2022, redução de 0,4 p.p. em relação ao mês anterior.

Matriz de Geração de Energia Elétrica no Brasil - Outubro/2022

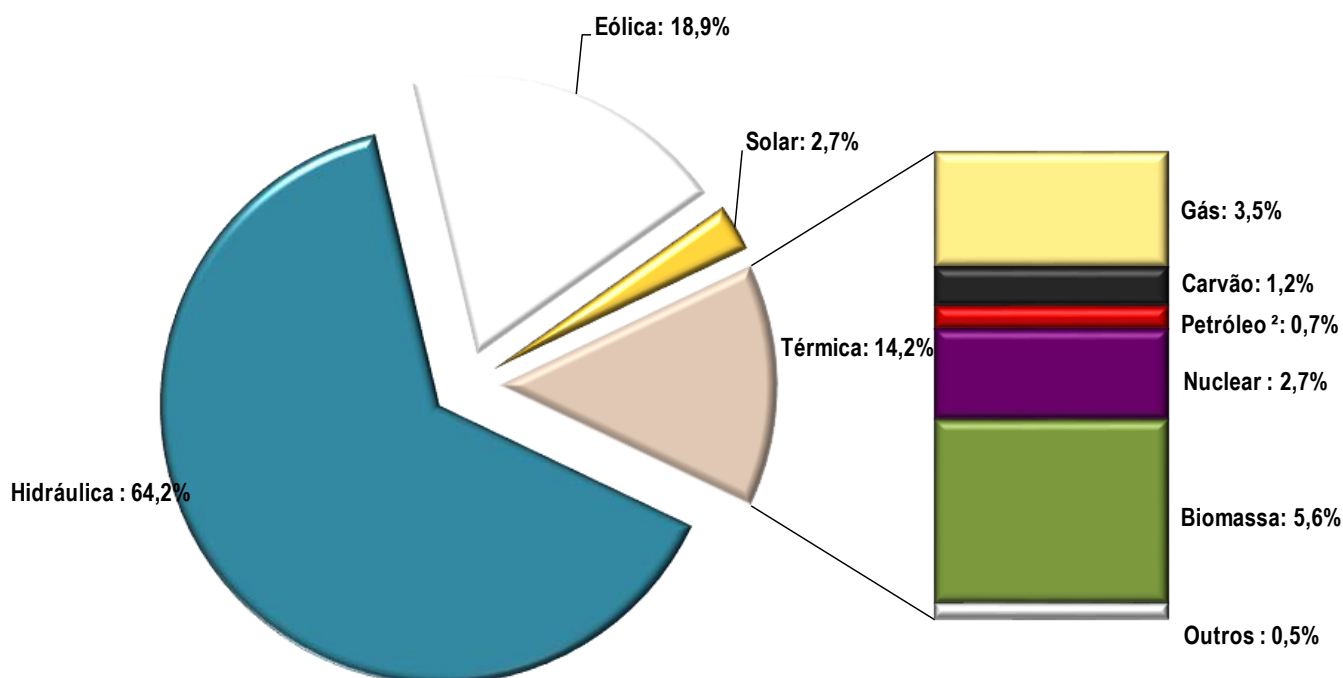


Figura 23. Matriz de geração de energia elétrica no Brasil.

¹ Nessa seção, a geração de energia elétrica não inclui a autoprodução e a geração distribuída.

² Em Petróleo estão consideradas as usinas a óleo diesel, a óleo combustível e as usinas bicompostíveis. Dados contabilizados até outubro de 2022.



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

No mês de outubro, a geração hidráulica no SIN apresentou aumento de 5,0 % em relação ao mês anterior. Quanto ao comparativo com outubro de 2021, a geração hidráulica apresentou acréscimo de 26,0 %. Já a geração térmica sofreu redução de 52,7%, enquanto que as gerações eólicas e solar sofreram elevação, respectivamente, de 32,9% e 70,6%. Em relação ao total de geração no mês de outubro, houve aumento de 4,1% em relação a outubro de 2021.

Com relação à fonte térmica, ressalta-se que a relevante redução da geração observada, em comparação ao verificado em 2021, está associada à recuperação dos armazenamentos em 2022, o que possibilitou a suspensão da indicação de despachos termelétricos adicionais por decisão do CMSE e o conseqüente retorno à operação ordinária do SIN.

Quanto ao total de energia gerada no SIN nos últimos 12 meses, comparativamente ao mesmo período do ano anterior, foi observado aumento de 2,7%.

Tabela 20. Matriz de geração de energia elétrica no SIN.

| Fonte | Valor mensal | | | | | Acumulado 12 meses | | |
|-----------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|---------------|
| | Out/21 (GWh) | Set/22 (GWh) | Out/22 (GWh) | Evolução mensal (Out/22 / Set/22) | Evolução anual (Out/22 / Out/21) | Nov/20-Out/21 (GWh) | Nov/21-Out/22 (GWh) | Evolução |
| Hidráulica | 25.722 | 30.870 | 32.399 | 5,0% | 26,0% | 362.092 | 414.231 | 14,4% |
| Térmica | 14.440 | 6.631 | 6.830 | 3,0% | -52,7% | 134.924 | 84.481 | -37,4% |
| Gás | 6.982 | 1.590 | 1.701 | 7,0% | -75,6% | 64.669 | 30.974 | -52,1% |
| Carvão | 1.527 | 623 | 597 | -4,2% | -60,9% | 15.054 | 7.688 | -48,9% |
| Petróleo ² | 2.005 | 107 | 95 | -11,7% | -95,3% | 12.027 | 4.333 | -64,0% |
| Nuclear | 1.298 | 1.016 | 1.377 | 35,5% | 6,1% | 13.386 | 13.793 | 3,0% |
| Outros | 170 | 280 | 266 | -4,9% | 56,9% | 3.015 | 2.872 | -4,7% |
| Biomassa | 2.459 | 3.015 | 2.794 | -7,3% | 13,6% | 26.771 | 24.820 | -7,3% |
| Eólica | 7.179 | 9.174 | 9.538 | 4,0% | 32,9% | 69.781 | 78.866 | 13,0% |
| Solar | 806 | 1.280 | 1.376 | 7,5% | 70,6% | 6.966 | 11.439 | 64,2% |
| TOTAL | 48.147 | 47.955 | 50.143 | 4,6% | 4,1% | 573.762 | 589.017 | 2,7% |

Fonte dos dados: CCEE.



8.3. Matriz de Geração de Energia Elétrica nos Sistemas Isolados ³

Em outubro, a geração térmica a gás nos sistemas isolados apresentou aumento de 5,5% em relação ao mês anterior. Quando comparada com outubro de 2021, a geração térmica a gás apresentou acréscimo de 328,2%, consequência da entrada em operação da UTE Jaguatirica II no estado de RR, no primeiro semestre de 2022. Foi também verificado expressivo aumento da geração termelétrica a biomassa em decorrência da entrada em operação comercial, em 2022, de usinas vencedoras do Leilão nº 1/2019 para atendimento a Boa Vista (Roraima) e localidades conectadas, dentre elas as UTE Bonfim, Cantá, Pau Rainha e Santa Luz.

A geração a gás e biomassa apresentaram significativos acréscimos percentuais, assim como a geração total no mês de outubro aumentou 13,4% em relação ao verificado em 2021. Relativo ao acumulado nos últimos 12 meses, foi observada queda da geração, comparativamente ao mesmo período anterior, comportamento impactado, dentre outros fatores, pela interligação de sistemas elétricos anteriormente isolados ao Sistema Interligado Nacional.

Tabela 21. Matriz de geração de energia elétrica nos Sistemas Isolados.

| Fonte Térmica | Valor mensal | | | | | Acumulado 12 meses | | |
|-----------------------|--------------|--------------|--------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|---------------------|--------------|
| | Out/21 (GWh) | Set/22 (GWh) | Out/22 (GWh) | Evolução mensal (Out/22 / Set/22) | Evolução anual (Out/22 / Out/21) | Nov/20-Out/21 (GWh) | Nov/21-Out/22 (GWh) | Evolução |
| Hidráulica | 2,2 | 3,1 | 2,1 | -33,2% | -7,9% | 27 | 34 | 28,3% |
| Gás | 14,6 | 59,4 | 62,6 | 5,5% | 328,2% | 153,5 | 469,3 | 205,7% |
| Petróleo ² | 297,4 | 262,6 | 268,0 | 2,1% | -9,9% | 3.729,7 | 2.944,5 | -21,1% |
| Biomassa | 4,7 | 20,1 | 29,0 | 44,1% | 517,2% | 52,7 | 175,0 | 232,2% |
| TOTAL | 319 | 345 | 362 | 4,8% | 13,4% | 3.962 | 3.623 | -8,6% |

¹ Os valores de geração 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 As informações referentes aos sistemas isolados passaram a ser enviadas, ao MME, pela CCEE, e não mais pela Eletrobrás, em atendimento ao disposto no Decreto nº 9.047/2017.

Dados contabilizados até outubro de 2022.

Fonte dos dados: CCEE.



8.4. Geração Eólica¹

No mês de outubro de 2022, o fator de capacidade médio das usinas eólicas das regiões Norte e Nordeste aumentou 0,3 p.p. com relação ao mês anterior, atingindo 53,2 %, com total de 11.748 MWmédios de geração verificada no mês. O fator de capacidade médio da geração eólica nessas regiões, relativo aos últimos 12 meses, atingiu 39,8%, o que indica redução de 3,1 p.p. em relação ao verificado no mesmo período anterior.

O fator de capacidade médio das usinas eólicas do Sul, em setembro de 2022, aumentou 0,6 p.p. em relação ao mês anterior, atingindo 38,5 %, com total de 810 MWmédios gerados. O fator de capacidade médio da geração eólica na região Sul dos últimos 12 meses atingiu 32,7%, o que indica redução de 1,0 p.p. em relação ao verificado no mesmo período anterior.

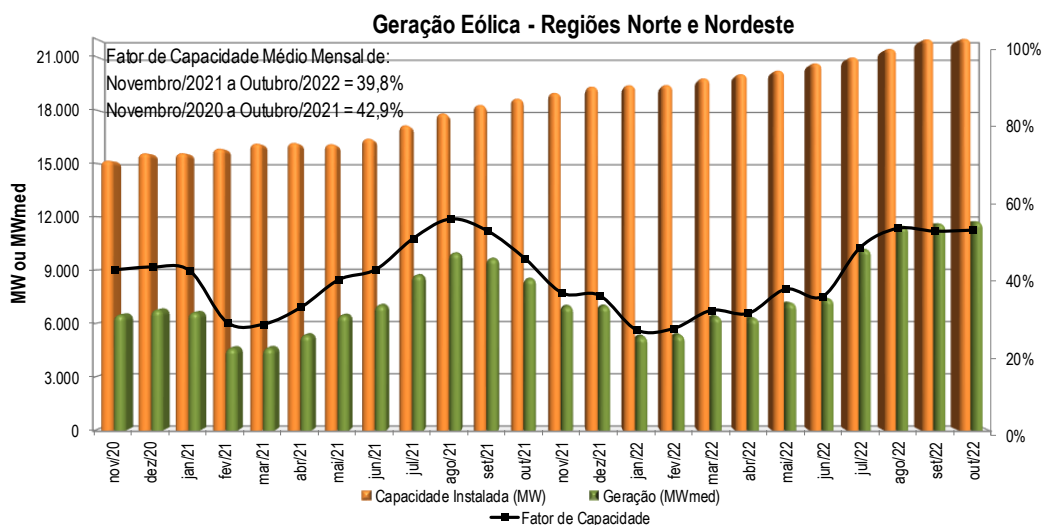


Figura 24. Capacidade Instalada e Geração das Usinas Eólicas do Norte e do Nordeste.

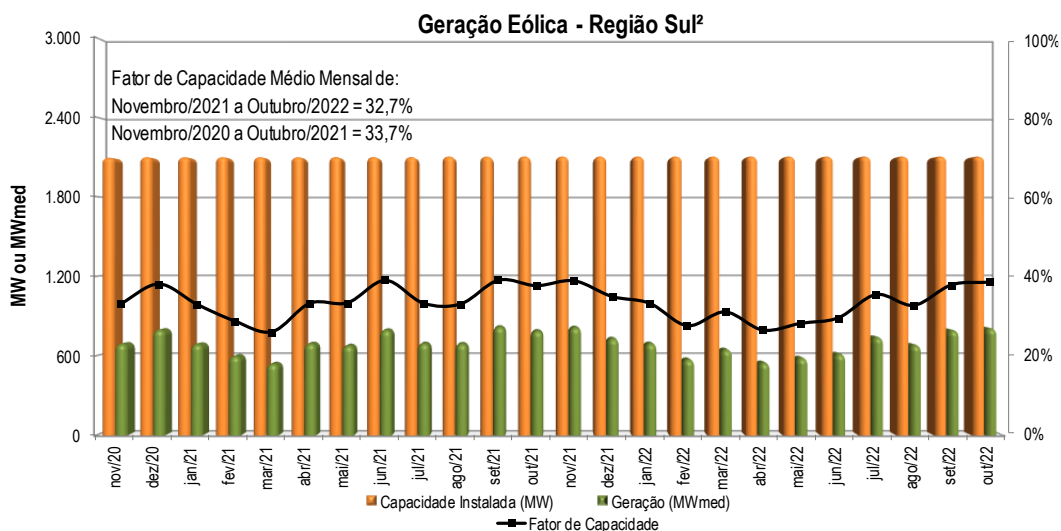


Figura 25. Capacidade Instalada e Geração das Usinas Eólicas do Sul

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 outubro de 2022.

Fonte dos dados: CCEE.



8.5. Mecanismo de Realocação de Energia

Em outubro de 2022, as usinas participantes do MRE geraram, juntas, 42.496 MWmédios, ante a garantia física sazonalizada de 61.024 MWmédios, o que representou um GSF mensal de 69,6%.

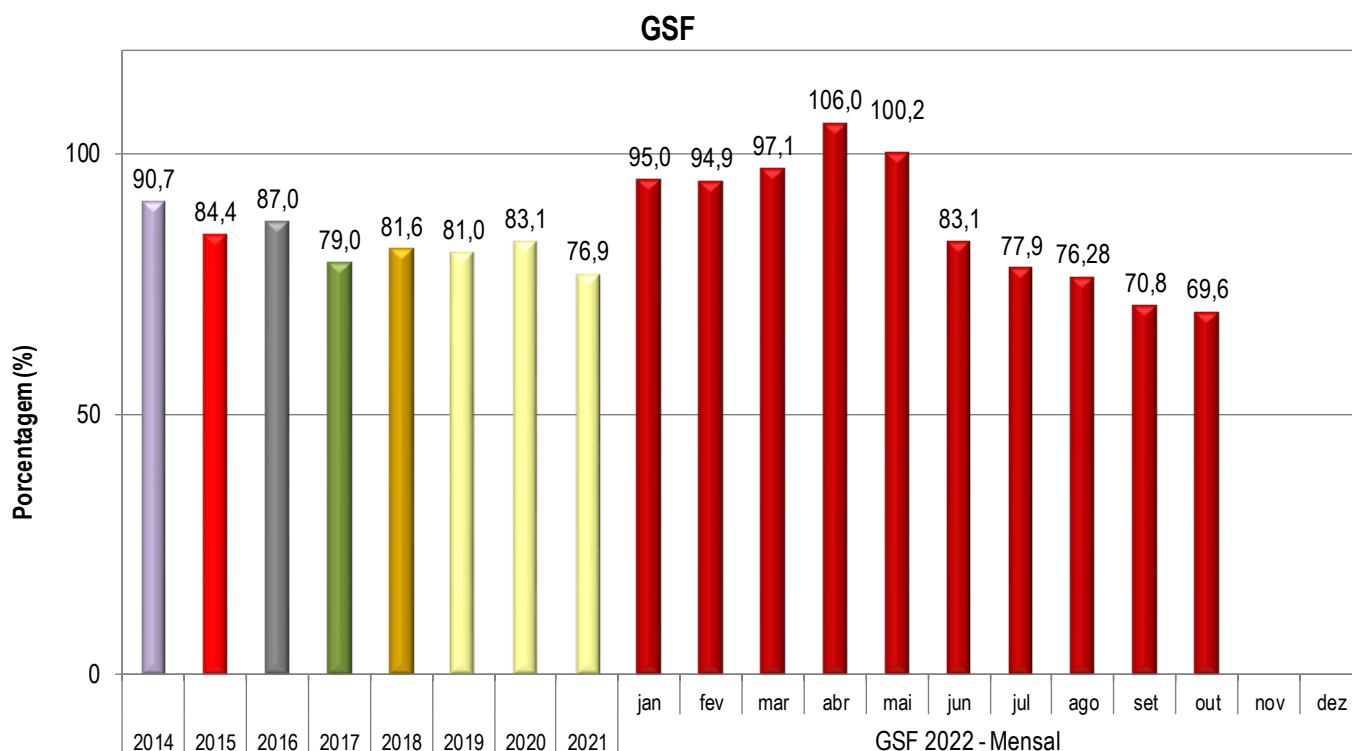


Figura 26. Evolução do GSF.

Tabela 22. 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) (MWmédio) | 49.686 | 53.381 | 54.654 | 51.478 | 47.130 | 45.663 | 43.096 | 41.652 | 41.908 | 42.496 | | |
| Garantia Física Sazonalizada (MW médio) | 52.294 | 56.280 | 56.276 | 48.587 | 47.043 | 55.324 | 54.603 | 54.985 | 59.176 | 61.024 | | |
| GSF (%) | 95,0 | 94,9 | 97,1 | 106,0 | 100,2 | 83,1 | 77,9 | 76,3 | 70,8 | 69,6 | | |

Dados contabilizados até outubro de 2022

Fonte dos dados: CCEE.



9. CUSTO MARGINAL DE OPERAÇÃO

Em novembro de 2022, os Custos Marginais de Operação (CMO) semi-horários variaram nos subsistemas Sudeste/Centro-Oeste, Sul, Nordeste e Norte entre R\$ 0,00 / MWh e R\$ 18,84 / MWh, tendo o máximo valor ocorrido no Subsistema Norte no dia 4 de novembro. Nos demais subsistemas, o valor máximo observado foi de R\$ 0,44 / MWh no período.

Os valores do CMO do mês de novembro de 2022 permaneceram reduzidos, conforme já havia sido verificado nos meses anteriores, como reflexo do menor acionamento termelétrico no período, comportamento resultante da otimização eletroenergética realizada e do aumento das precipitações verificadas no País, bem como das perspectivas futuras, que caracterizam o período tipicamente úmido.

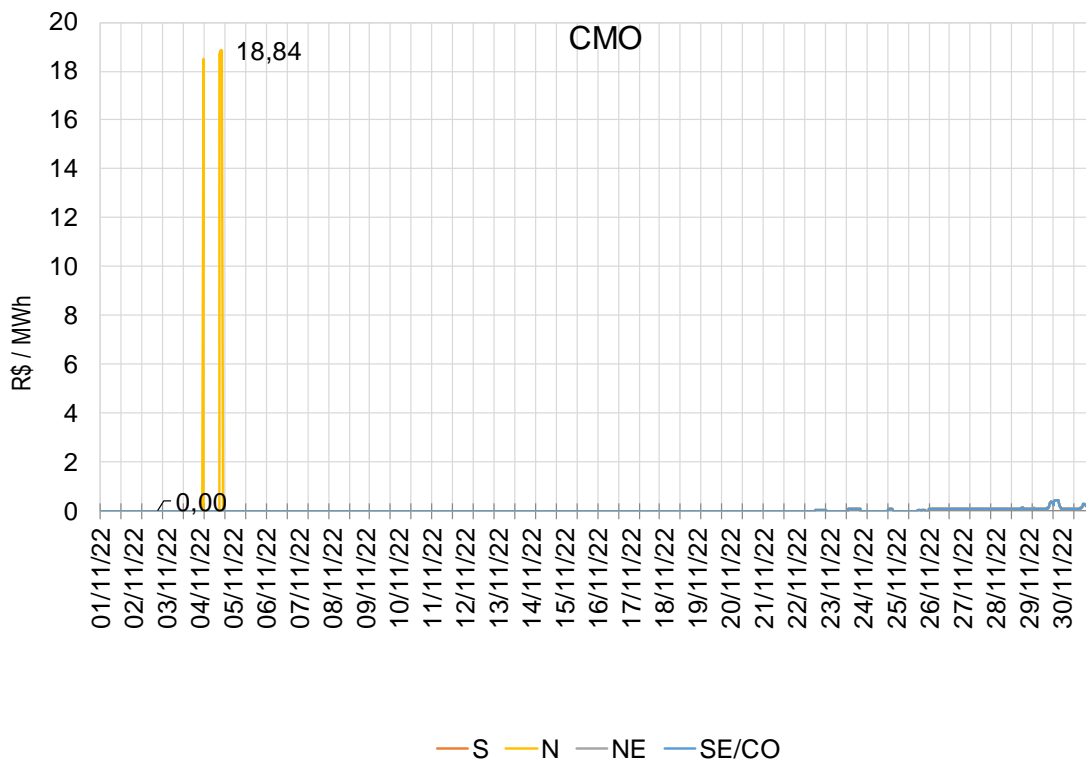


Figura 27. Evolução do CMO verificado no mês.

Fonte dos dados: ONS.



10. PREÇO DE LIQUIDAÇÃO DAS DIFERENÇAS

Em novembro de 2022, o Preço de Liquidação das Diferenças (PLD) ficou fixo em todos os subsistemas no valor mínimo de R\$ 55,70 / MWh, acompanhando tendência dos meses de setembro e de outubro, em que o patamar mínimo perdurou por praticamente todo o período. Assim, percebe-se que a curva volta a ter um formato retilíneo, situação muito similar à apresentada nos meses de fevereiro a junho de 2022.

Cumpra mencionar que os limites regulatórios dos valores do PLD estabelecidos pela ANEEL para o ano de 2022 são: R\$ 55,70/MWh (mínimo), R\$ 640,50/MWh para o PLD máximo estrutural, além de R\$ 1.314,02/MWh para o PLD máximo horário.

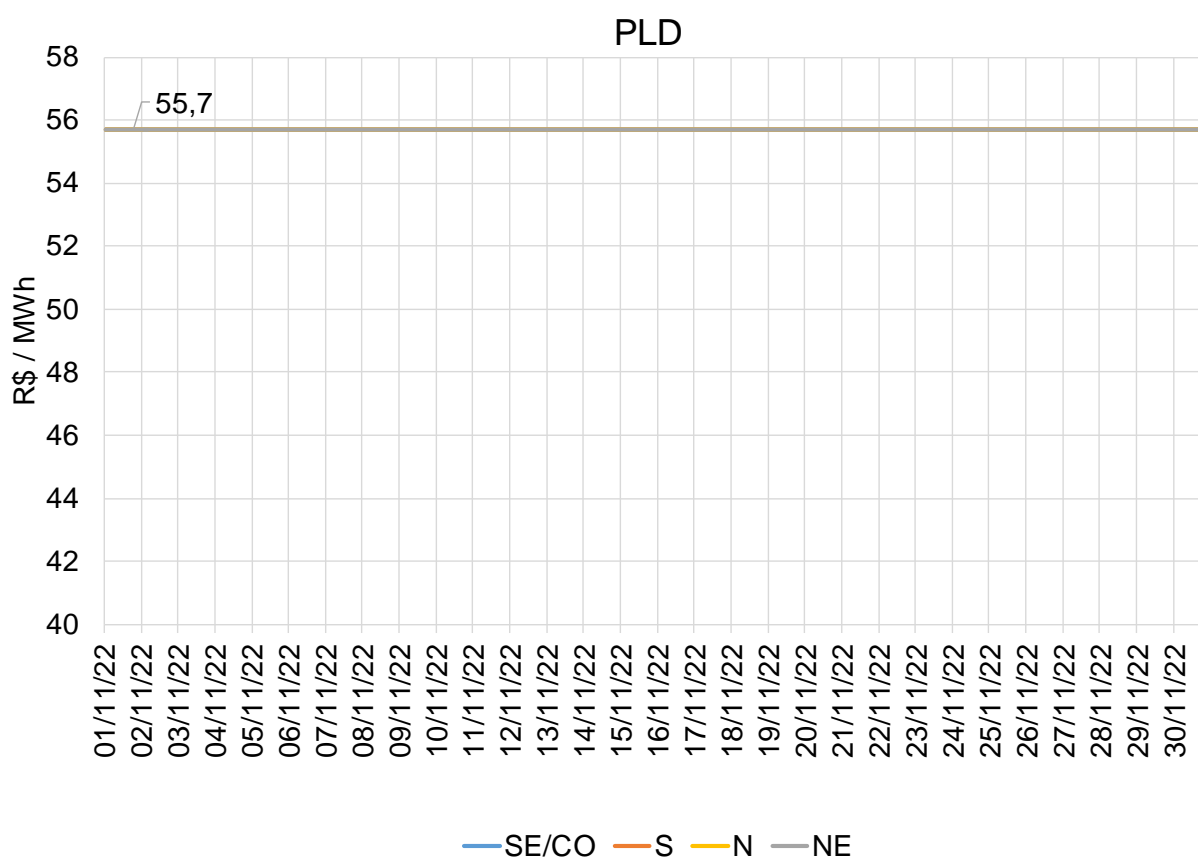


Figura 28. Evolução do PLD verificado no mês.

Fonte dos dados: CCEE.



11. ENCARGOS DE SERVIÇOS DO SISTEMA¹

Os Encargos de Serviços do Sistema (ESS) verificados em outubro de 2022 totalizaram R\$ 25,8 milhões, montante superior ao verificado no mês anterior, que ficou em R\$ 22,2 milhões. Conforme ilustrado na figura abaixo, a maior parcela dos ESS do mês de outubro se refere ao Encargo por Serviços Ancilares, responsável por 74% do total, o que equivale, aproximadamente, a R\$ 19 milhões.

Assim, no mês de outubro, os ESS verificados para todos os subsistemas apresentaram a seguinte composição em valores aproximados: R\$ 19 milhões referentes a Serviços Ancilares, R\$ 600 mil por Constrained-on e R\$ 6,2 milhões por Unit Commitment. Não houve cobranças referentes a Encargos por Deslocamento Hidráulico; Encargos sobre Importação, Constrained-off de Energia e Reserva Operativa.

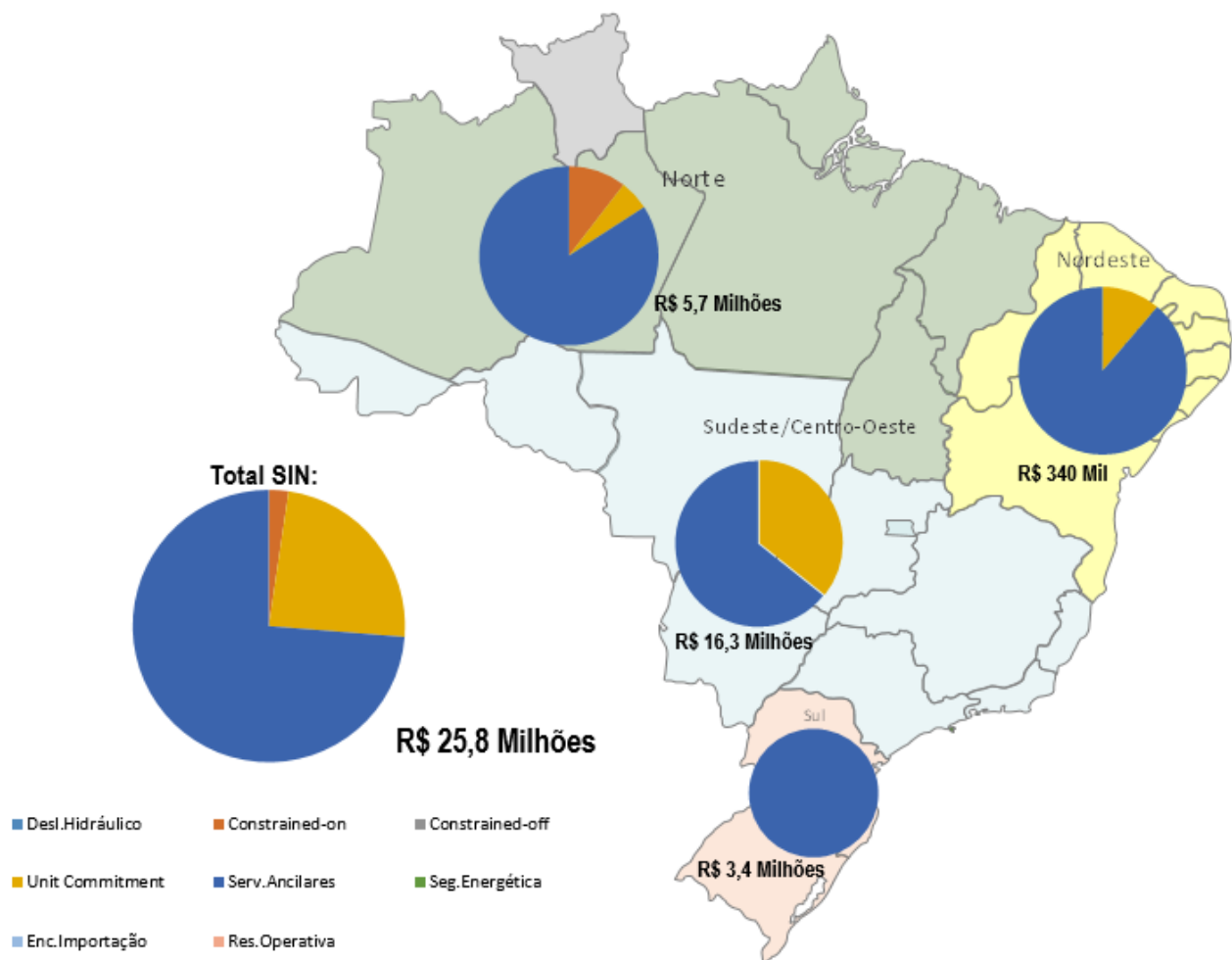


Figura 29. Mapa de Encargos de Serviços do Sistema

Dados contabilizados / recontabilizados até outubro de 2022.

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

Fonte dos dados: CCEE.

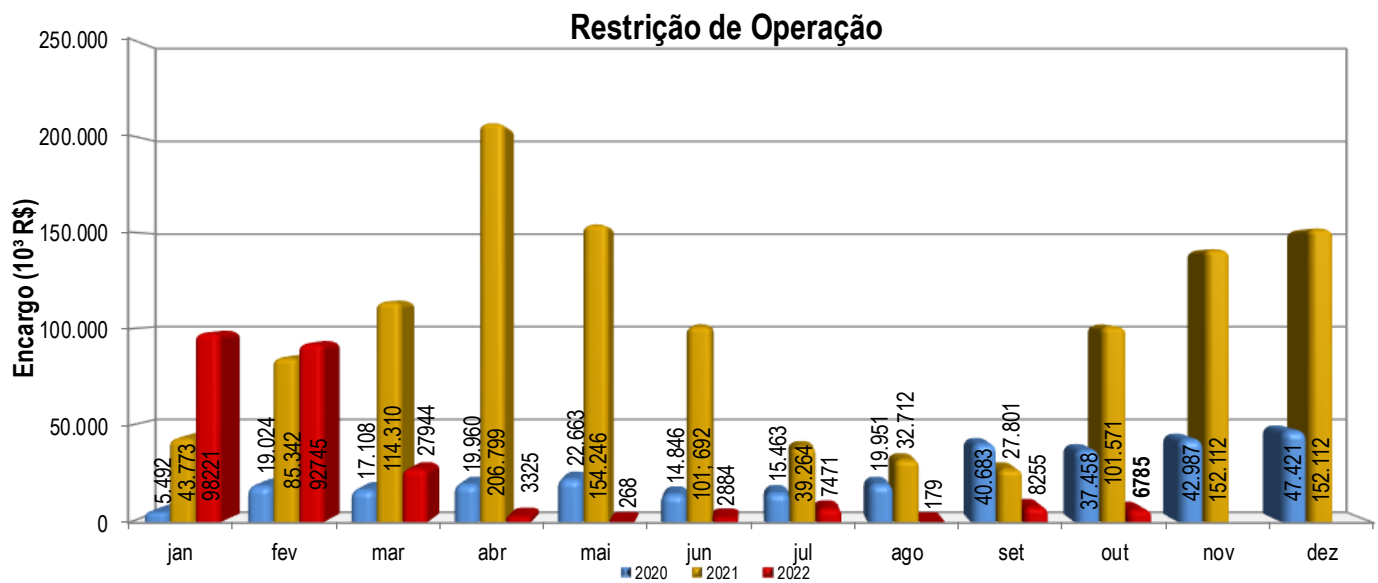


Figura 30. Encargos de Serviços do Sistema: Restrição de Operação.

* Em Restrição de Operação, consideram-se os encargos por Restrição *Constrained-On*, *Constrained-Off* e *Unit Commitment* que são definidos no Glossário deste Boletim.

Fonte dos dados: CCEE

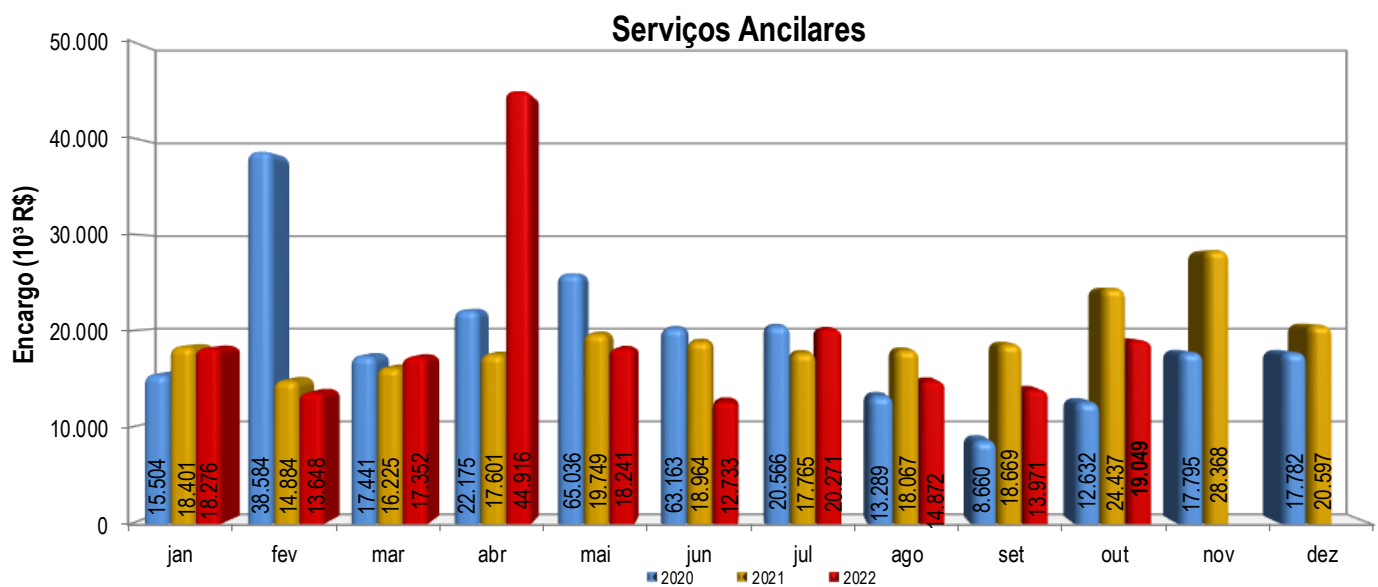


Figura 31. Encargos de Serviços do Sistema: Serviços Ancilares.

Fonte dos dados: CCEE.

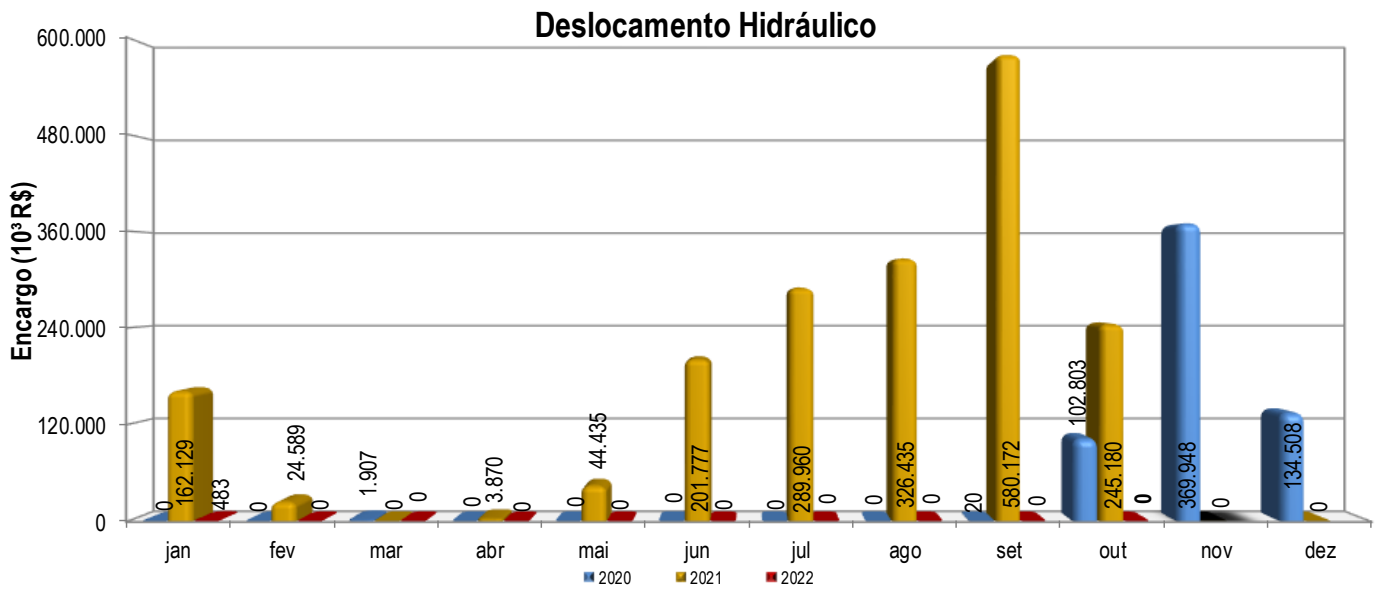


Figura 32. Encargos de Serviços do Sistema: Deslocamento Hidráulico.

Fonte dos dados: CCEE.

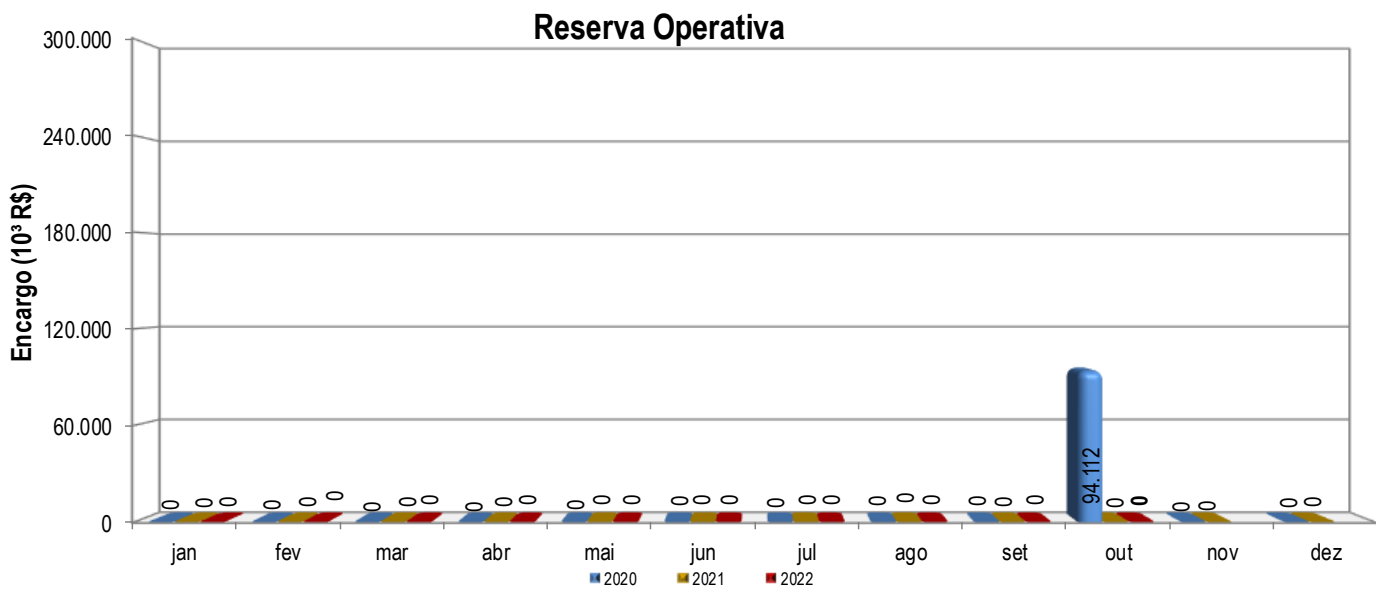


Figura 33. Encargos de Serviços do Sistema: Reserva Operativa.

Fonte dos dados: CCEE.

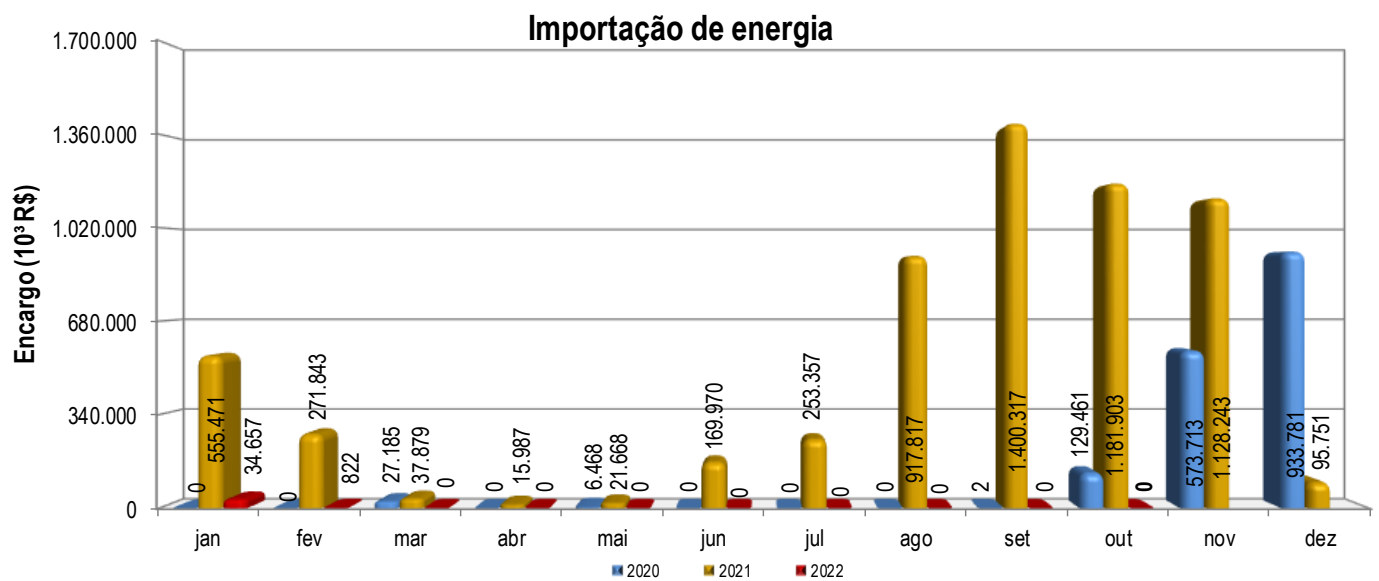


Figura 34. Encargos de Serviços do Sistema: Importação de Energia.

Fonte dos dados: CCEE.

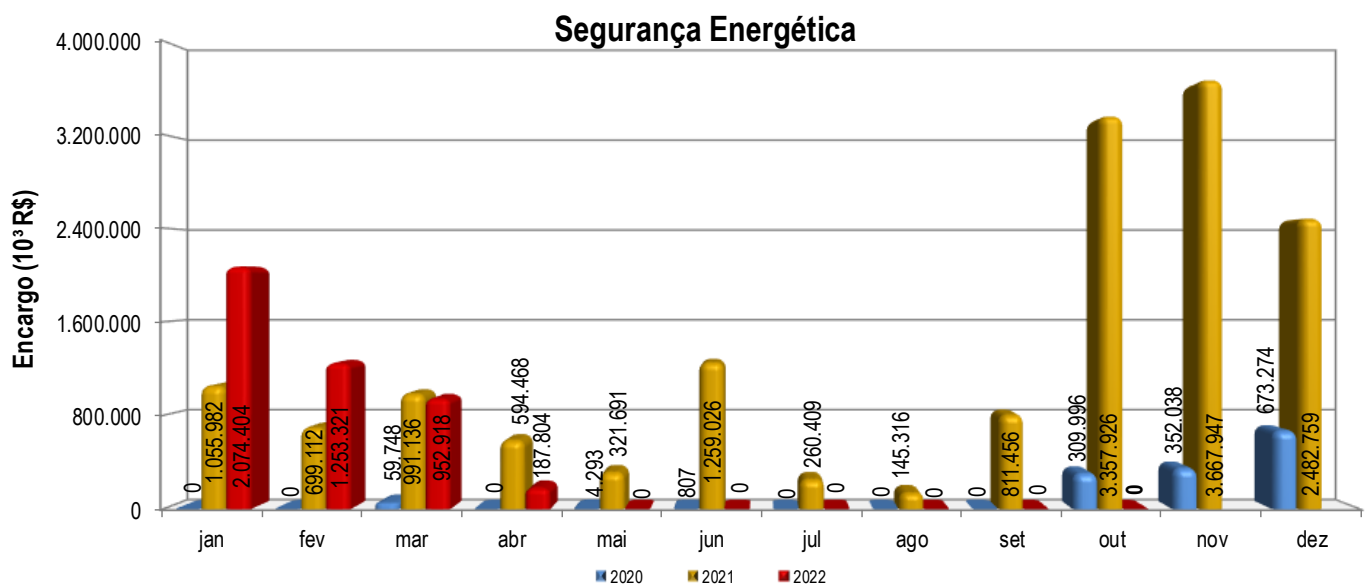


Figura 35. Encargos de Serviços do Sistema: Segurança Energética.

Dados contabilizados / recontabilizados até outubro de 2022.

Fonte dos dados: CCEE.



12. DESEMPENHO DO SISTEMA ELÉTRICO BRASILEIRO

No mês de novembro de 2022, foram verificadas 3 (três) ocorrências no Sistema Elétrico Brasileiro com interrupção de carga superior a 100 MW por mais de dez minutos, totalizando aproximadamente 617 MW de corte de carga.

Tabela 23. Descrição das Ocorrências.

| Dia da Ocorrência | Descrição | Carga Interrompida (MW) | Estado(s) afetado(s) | Causa |
|-------------------|---|-------------------------|----------------------|---|
| 05/nov | Incidência de um curto-circuito monofásico, evolutivo para bifásico e, posteriormente, trifásico. | 145,0 | CE | A perturbação foi provocada por isoladores danificados no contato fixo da chave 32M3-6 do setor de 69 kV da SE Cauípe. |
| 22/nov | Desligamento automático do transformador TR 230/138 kV Ipaatinga 1 | 200,0 | MG | incidência de curto-circuito trifásico na bucha do disjuntor 60F4 do terciário, provocado por um animal. |
| 24/nov | Desligamento automático das LT 230 kV Laranjal/Macapá C1 e C2 | 272,0 | AP | Incidência de curto-circuito monofásico simultâneo, em ambos os circuitos, provocado por provável descarga atmosférica (ainda em investigação). |
| | | 617,0 | | |

12.1. Ocorrências no Sistema Elétrico Brasileiro ¹

Tabela 24. Evolução da carga interrompida no SEB devido a ocorrências.

| Carga Interrompida no SEB (MW) | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|----------|------------|------------|------------|------------|----------|--------------|---------------|
| Subsistema | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | 2022 Jan-Nov | 2021 Jan-Nov |
| SIN ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S | 145 | 0 | 315 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 460 | 839 |
| SE/CO | 843 | 0 | 0 | 322 | 0 | 0 | 0 | 0 | 203 | 122 | 200 | 0 | 1.690 | 4.666 |
| NE | 551 | 0 | 260 | 451 | 309 | 0 | 0 | 277 | 0 | 0 | 145 | 0 | 1.993 | 2.440 |
| N | 0 | 318 | 0 | 0 | 0 | 867 | 0 | 117 | 413 | 548 | 272 | 0 | 2.535 | 3.567 |
| Isolados | 279 | 176 | 314 | 185 | 200 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1.154 | 1.559 |
| TOTAL | 1.818 | 494 | 889 | 958 | 509 | 867 | 0 | 394 | 616 | 670 | 617 | 0 | 7.832 | 13.070 |

Fonte dos dados: ONS e Roraima Energia.

Tabela 25. Evolução do número de ocorrências.

| Número de Ocorrências | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|--------------|
| Subsistema | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | 2022 Jan-Nov | 2021 Jan-Nov |
| SIN ² | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| S | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 5 |
| SE/CO | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 0 | 7 | 12 |
| NE | 3 | 0 | 1 | 1 | 2 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 10 | 12 |
| N | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 1 | 2 | 3 | 1 | 0 | 11 | 15 |
| Isolados | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 7 | 11 |
| TOTAL | 8 | 2 | 4 | 4 | 3 | 3 | 0 | 3 | 3 | 4 | 3 | 0 | 37 | 55 |

Fonte dos dados: ONS / Roraima Energia / Eletronorte.

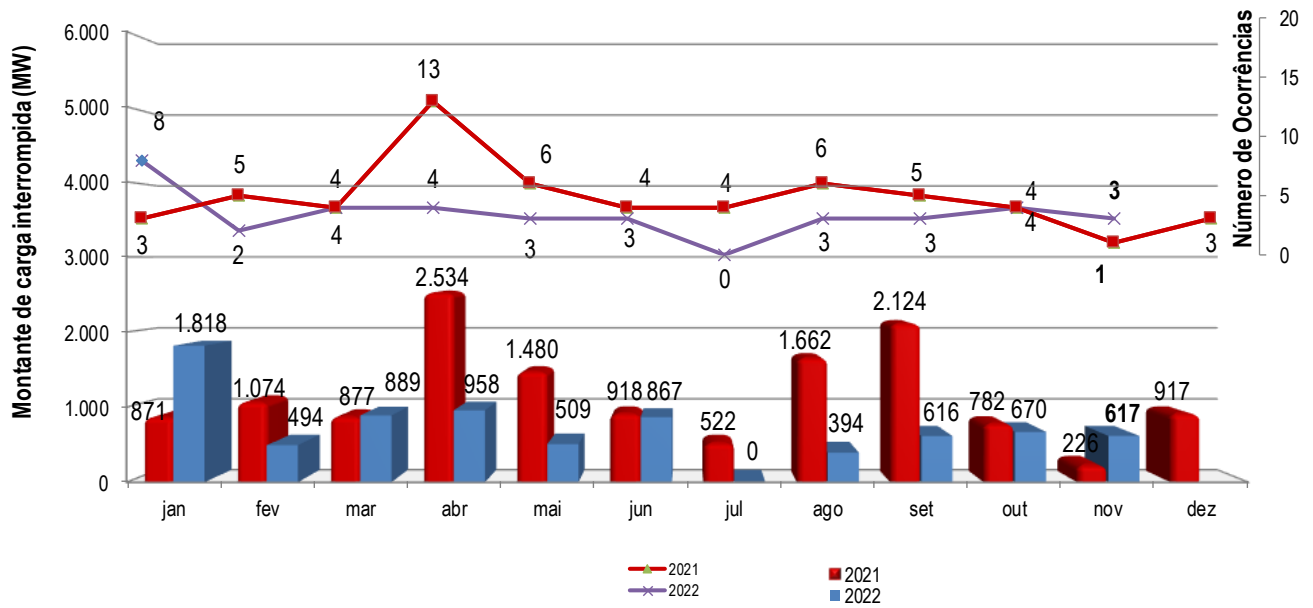


Figura 36. Ocorrências no SEB.

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

A avaliação da continuidade do fornecimento de energia elétrica toma como base o Indicador de Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (DEC), que representa o tempo que uma unidade consumidora ficou sem energia elétrica para o período considerado (mês, trimestre ou ano), bem como o Indicador de Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (FEC), o qual representa o número de vezes que uma unidade consumidora ficou sem energia elétrica para o período considerado (mês, trimestre ou ano).

Até o mês de outubro de 2022, o valor acumulado do DEC - Brasil foi de 9,12 horas. Considerando os valores de DEC - Brasil dos últimos 12 meses, é possível indicar uma tendência anual de 11,17 horas, valor dentro do Limite Regulatório de 11,63 horas estabelecido pela ANEEL, conforme se verifica nos gráficos abaixo. Ressalta-se que quanto menor for o valor do DEC, melhor será para o consumidor do sistema elétrico, pois o sistema estará operando por maior quantidade de horas sem interrupções.

Tabela 26. Evolução do DEC em 2022.

| Duração Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (h) -DEC - 2022 | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------------------------|------------------------|------------|
| Região | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Acum. Ano ² | Tend. Ano ³ | Limite Ano |
| CO | 1,47 | 1,29 | 1,54 | 1,11 | 0,97 | 0,73 | 0,78 | 0,92 | 1,17 | 1,19 | | | 11,17 | 14,14 | 12,86 |
| NE | 1,46 | 1,30 | 1,57 | 1,36 | 1,10 | 0,99 | 1,04 | 0,94 | 0,90 | 0,96 | | | 11,61 | 13,85 | 13,45 |
| NO | 2,10 | 2,17 | 2,25 | 2,24 | 1,96 | 1,69 | 1,55 | 1,93 | 2,05 | 2,21 | | | 20,17 | 23,80 | 30,77 |
| SE | 0,80 | 0,66 | 0,74 | 0,60 | 0,55 | 0,43 | 0,46 | 0,54 | 0,52 | 0,60 | | | 5,90 | 7,45 | 8,07 |
| SU | 1,20 | 0,79 | 1,01 | 0,68 | 0,78 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,75 | 0,88 | | | 8,34 | 10,42 | 9,81 |
| Brasil | 1,17 | 1,00 | 1,16 | 0,96 | 0,86 | 0,73 | 0,75 | 0,79 | 0,81 | 0,89 | | | 9,12 | 11,17 | 11,63 |

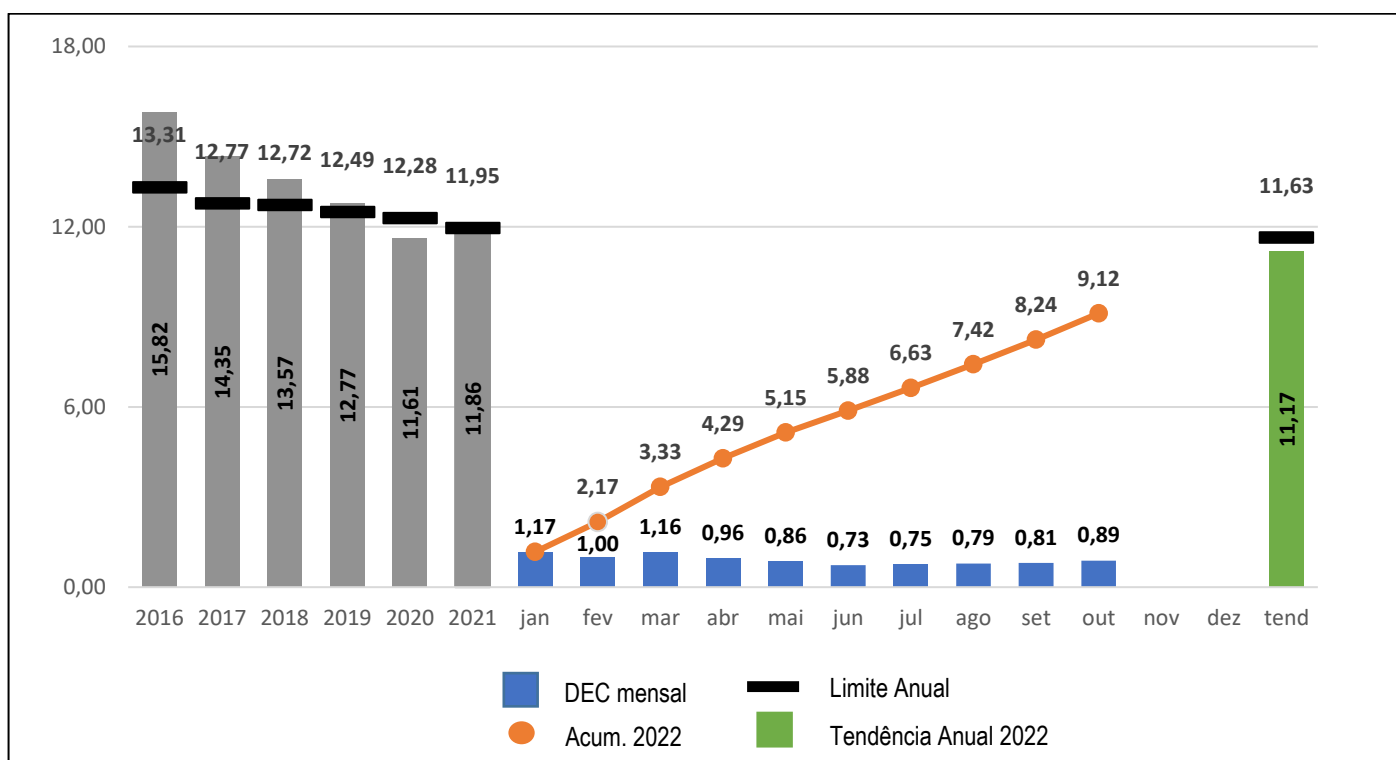


Figura 37. DEC do Brasil



Até o mês de outubro de 2022, o valor acumulado do FEC - Brasil foi de 4,46 interrupção. Considerando os valores de FEC - Brasil dos últimos 12 meses, é possível indicar uma tendência anual de 5,53 interrupções, valor dentro do Limite Regulatório de 8,24 interrupções estabelecido pela ANEEL. Ressalta-se que quanto menor for o valor do FEC, melhor será para o consumidor do sistema elétrico, pois o sistema estará operando com menor quantidade de interrupções.

Tabela 27. Evolução do FEC em 2022.

| Frequência Equivalente de Interrupção por Unidade Consumidora (nº de interrupções) - FEC - 2022 | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------------------------|------------------------|------------|
| Região | Jan | Fev | Mar | Abr | Mai | Jun | Jul | Ago | Set | Out | Nov | Dez | Acum. Ano ² | Tend. Ano ³ | Limite Ano |
| CO | 0,60 | 0,51 | 0,65 | 0,55 | 0,51 | 0,45 | 0,50 | 0,58 | 0,75 | 0,57 | | | 5,68 | 7,09 | 9,35 |
| NE | 0,52 | 0,51 | 0,57 | 0,50 | 0,44 | 0,40 | 0,43 | 0,41 | 0,41 | 0,46 | | | 4,66 | 5,68 | 8,40 |
| NO | 1,05 | 1,14 | 1,14 | 1,12 | 0,98 | 0,95 | 0,92 | 1,16 | 1,06 | 1,07 | | | 10,58 | 12,43 | 25,22 |
| SE | 0,41 | 0,33 | 0,38 | 0,32 | 0,29 | 0,24 | 0,28 | 0,29 | 0,29 | 0,32 | | | 3,15 | 4,03 | 5,72 |
| SU | 0,68 | 0,46 | 0,51 | 0,37 | 0,41 | 0,43 | 0,43 | 0,45 | 0,46 | 0,49 | | | 4,67 | 5,89 | 7,33 |
| Brasil | 0,53 | 0,46 | 0,52 | 0,44 | 0,41 | 0,38 | 0,40 | 0,42 | 0,43 | 0,45 | | | 4,46 | 5,53 | 8,24 |

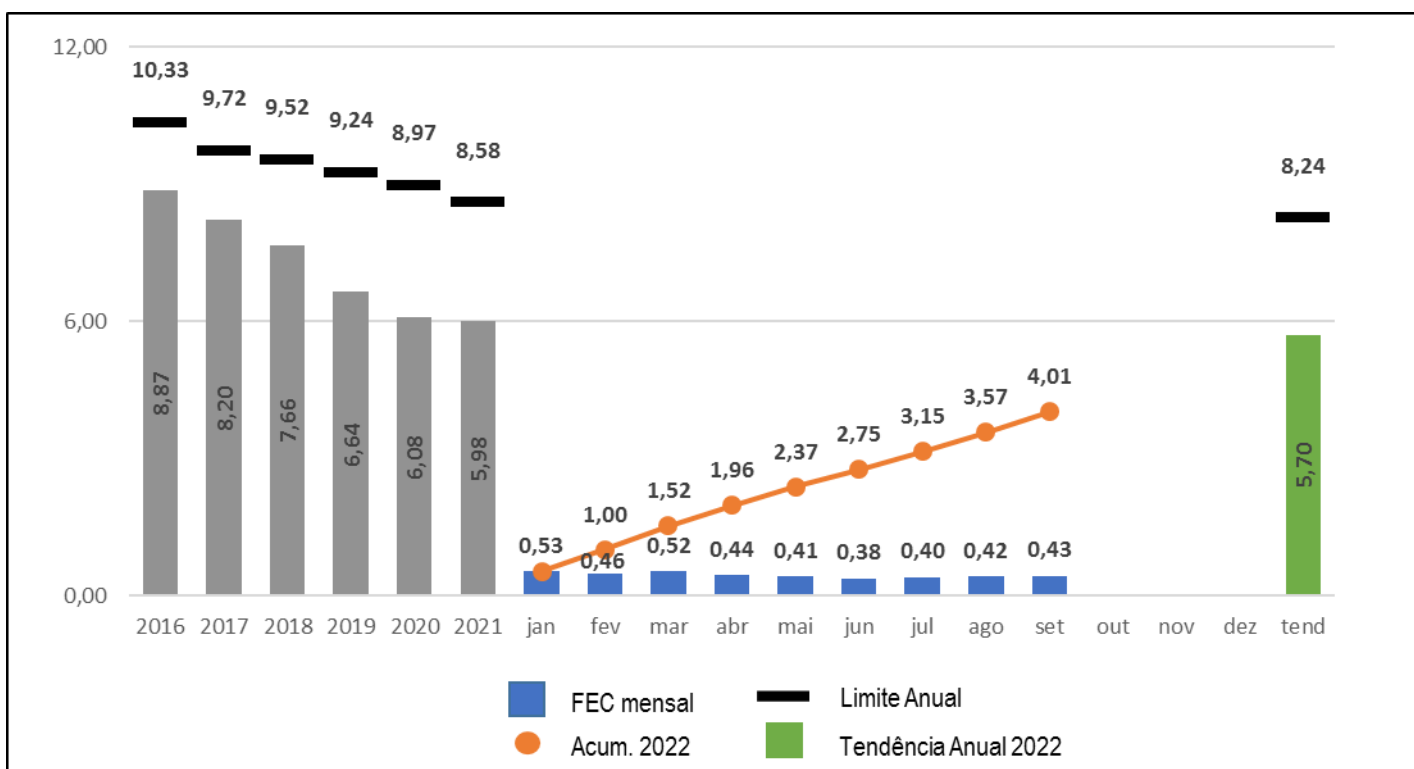


Figura 38. FEC do Brasil

Fonte dos dados: ANEEL.

¹ Conforme Procedimentos de Distribuição – PRODIST.

² Valor mensal do DEC / FEC acumulado no período decorrido em 2022. Nos valores de DEC e FEC acumulados são ajustadas as variações mensais do número de unidades consumidoras.

³ Tendência do DEC / FEC prevista para 2022.

Dados contabilizados até outubro de 2022 e sujeitos à alteração pela 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.

- **Restrição de *Unit Commitment*:** Quando, por restrições técnicas das usinas térmicas, são programados despachos além da ordem de mérito, com o objetivo final de atender uma solicitação de despacho na ordem de mérito do ONS.

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.

Fonte dos dados: ONS/CCEE/ANEEL



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 Afluente | 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 | |