



**BOLETIM
MENSAL**



MONITORAMENTO DE SECAS E IMPACTOS NO BRASIL

Centro Nacional de Monitoramento e
Alertas de Desastres Naturais - Cemaden

JULHO 2024
Ano 05 | Número 74



MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO**



MONITORAMENTO DE SECAS E IMPACTOS NO BRASIL

BOLETIM - JULHO 2024

Ano 05 | Número 74

Diretora Substituta do Cemaden

Regina Célia dos Santos Alvalá

Coordenador Geral de Pesquisa e Desenvolvimento

José A. Marengo

Revisão Científica

Ana Paula Cunha

Marcelo Zeri

Pesquisadores Colaboradores

Adriana Cuartas

Alan Pimentel

Aliana Maciel

Christopher Cunningham

Elisângela Broedel

João Garcia

Lidiane Costa

Larissa Antunes

Márcia Guedes

Regina Alvalá

Cemaden - Localização/ Contato

Estrada Doutor Altino Bondensan, 500

Distrito de Eugênio de Melo, São José dos Campos/SP

Tel: +55 (12) 3205-0200 | Tel: +55 (12) 3205-0201

Equipe Secas

secas@cemaden.gov.br

www.gov.br/cemaden

SUMÁRIO

O Índice Integrado de Seca (IIS3 e 6) referente ao mês de julho mostra condições de seca extrema e severa em municípios localizados entre os estados do Amazonas, Pará, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo, num total de 404 municípios apresentando condições de seca extrema e 1361 com condições de seca severa.

De acordo com a avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (áreas agroprodutivas), 1.866 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso impactadas no mês de julho. Destaque para o estado de Minas Gerais que teve 448 municípios com mais de 80% de sua área agroprodutiva afetada pela seca. Ressalta-se que desde maio, para análise do impacto da seca, não é mais considerada a categoria de seca moderada, como era feito anteriormente, apenas seca severa ou superior.

Com relação aos impactos da seca nos recursos hídricos, referente ao mês de julho de 2024, destaca-se no setor de abastecimento, o Cantareira, principal sistema de fornecimento de água da Região Metropolitana de São Paulo. O Sistema Cantareira, após permanecer cinco meses consecutivos em condição de normalidade (outubro/23 a fevereiro/24), voltou a exibir, a partir de março de 2024, uma condição de seca hidrológica, atualmente, classificada em intensidade severa, de acordo com o Índice Padronizado Bivariado precipitação-vazão (TSI). Ainda no Sudeste, as bacias afluentes às UHEs Furnas (rio Grande) e Três Marias (rio São Francisco) também estão classificadas em condição de seca hidrológica severa. Na região Centro-Oeste do país, a bacia afluyente à UHE Serra da Mesa (rio Tocantins) encontra-se numa condição de seca hidrológica severa, ao passo que, as bacias afluentes às estações fluviométricas de Ladário e Porto Murtinho apresentam situação muito crítica, caracterizada por seca excepcional. Na bacia do rio Paraná, entre as regiões Sudeste e Sul do país, a seca hidrológica varia de severa à excepcional. A sub-bacia afluyente à UHE Nova Ponte, por exemplo, está classificada em seca severa, ao passo que nas sub-bacias afluentes às UHEs Itaipu, Jurumirim e Porto Primavera nota-se uma condição muito mais crítica, caracterizada por seca excepcional. Nas sub-bacias afluentes às UHEs Capivara, Emborcação, Itumbiara, Marimbondó e Rosana a seca hidrológica registrada, em junho, corresponde a intensidade extrema. Mais ao Sul do país, nas bacias afluentes às UHEs Segredo, Barra Grande, Passo Real, Foz do Chapecó e Salto Santiago, o índice TSI indica, para o mês de julho, uma condição de normalidade em relação à seca hidrológica. Na região Norte uma situação bastante crítica pode ser observada na bacia do rio Madeira, afluyente à UHE Santo Antônio, que atualmente está classificada em seca excepcional. Ainda na bacia Amazônica, na sub-bacia afluyente à UHE Belo Monte (rio Xingú) observa-se, atualmente, uma condição de seca hidrológica extrema. Entre as regiões Centro-Oeste e Norte do país, as bacias afluentes à UHE Tucuruí (rios Araguaia e Tocantins) estão classificadas em seca hidrológica Excepcional e Severa, respectivamente. Por fim, localizado entre as regiões Sudeste e Nordeste do país, a bacia afluyente à UHE Sobradinho (rio São Francisco) apresenta condição de seca hidrológica de intensidade moderada.

ÍNDICE INTEGRADO DE SECA (IIS) - BRASIL

O Índice Integrado de Seca (IIS3 e 6) referente ao mês de julho mostra condições de seca extrema e severa em municípios localizados entre os estados do Amazonas, Pará, Tocantins, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Minas Gerais, São Paulo e Espírito Santo, num total de 404 municípios apresentando condições de seca extrema e 1361 com condições de seca severa de acordo com o IIS3. Na escala de 6 meses IIS6 o estado de São Paulo concentra o maior número de municípios com condição de seca extrema e os demais estados da região sudeste, Paraná e os estados das regiões centro oeste e norte apresentam condições de seca severa e moderada.

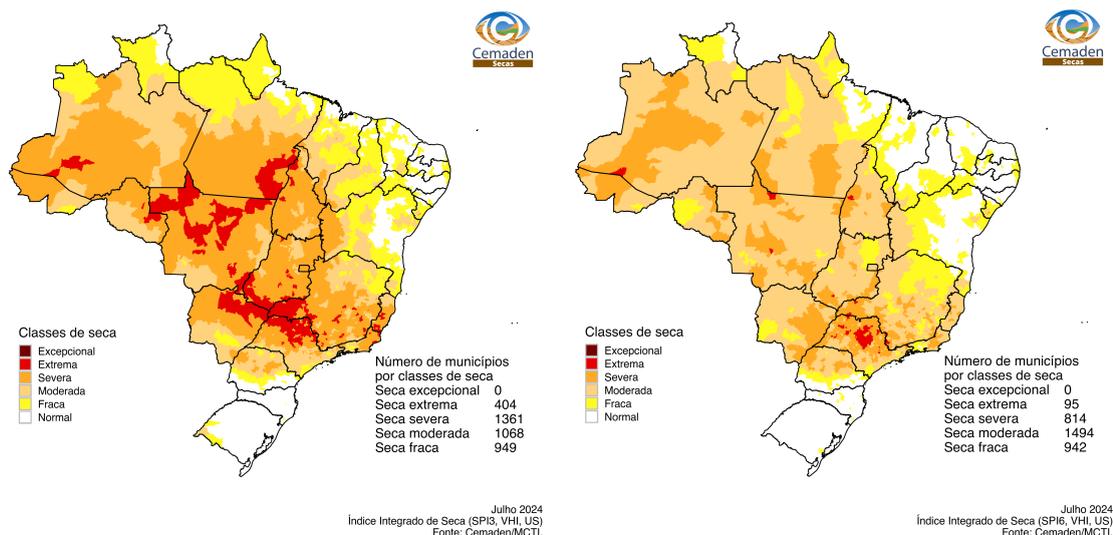


Figura 1 - Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de julho de 2024 nas escalas de 3 meses (IIS3, esquerda) e 6 meses (IIS6, direita).

PREVISÃO IIS PARA JULHO DE 2024

De acordo com a previsão de IIS-3 para o mês de agosto, nota-se que se mantêm as condições de seca extrema nos estados das regiões Norte, Centro Oeste e Sudeste.

As condições de seca extrema são observadas no Estado de São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso do Sul, Goiás, Mato Grosso e Pará, Rondônia e na divisa do Amazonas com o Acre. De acordo com a previsão, 461 municípios estão classificados com seca extrema, 1036 com seca severa, 1232 com seca moderada e 1200 com seca fraca.

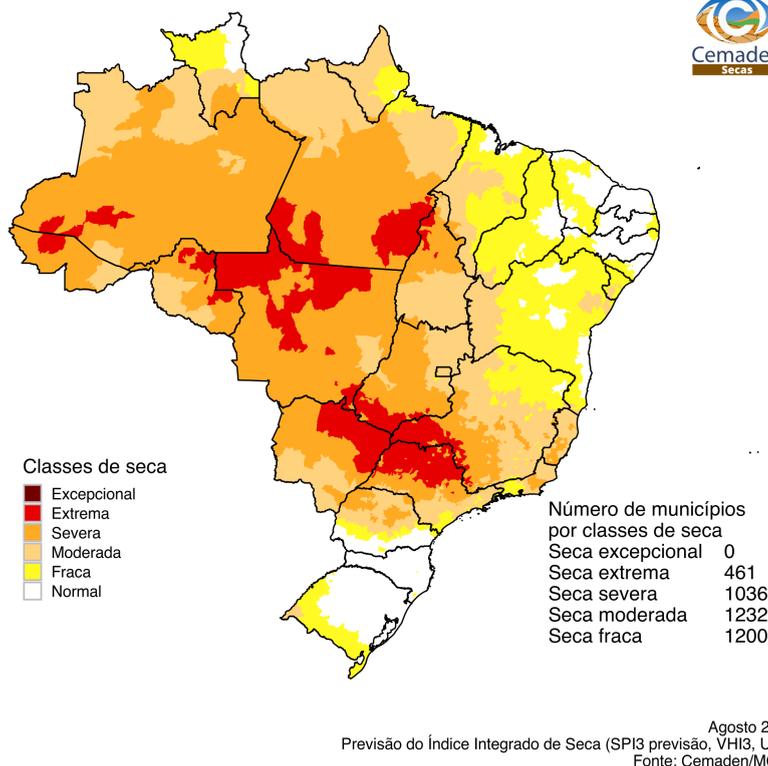


Figura 2 - Previsão do Índice Integrado de Seca (IIS3) para o mês de agosto de 2024.

MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA: VEGETAÇÃO E AGRICULTURA

Estimativa das Áreas Agroprodutivas Afetadas por Município

BRASIL

Com relação à avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (agroprodutivas), de acordo com o índice integrado de seca, 1.886 municípios apresentaram pelo menos 40% das suas áreas de uso impactadas no mês de junho de 2024 (Figura 4), um aumento de 753 municípios comparado ao mês anterior. Ressalta-se que houve uma alteração na metodologia e que a partir do mês de maio onde a classe de seca moderada não é considerada, apenas seca severa ou superior.

Desse total, 1.370 municípios apresentaram impacto da seca acima de 80% nas áreas agroprodutivas, distribuídos quase principalmente nos estados Minas Gerais (448), São Paulo (336) e Goiás (157). Além disso, outros 295 municípios apresentaram impacto da seca de 60% à 80% da área agroprodutiva do município, sendo destes, 81 municípios no estado de Minas Gerais, 70 municípios no estado de São Paulo e 20 municípios no estado de Goiás. Por fim, outros 201 municípios apresentaram impacto da seca de 40% a 60%.

Importante ressaltar que o mês de julho caracteriza o início do período seco para o estado de São Paulo.

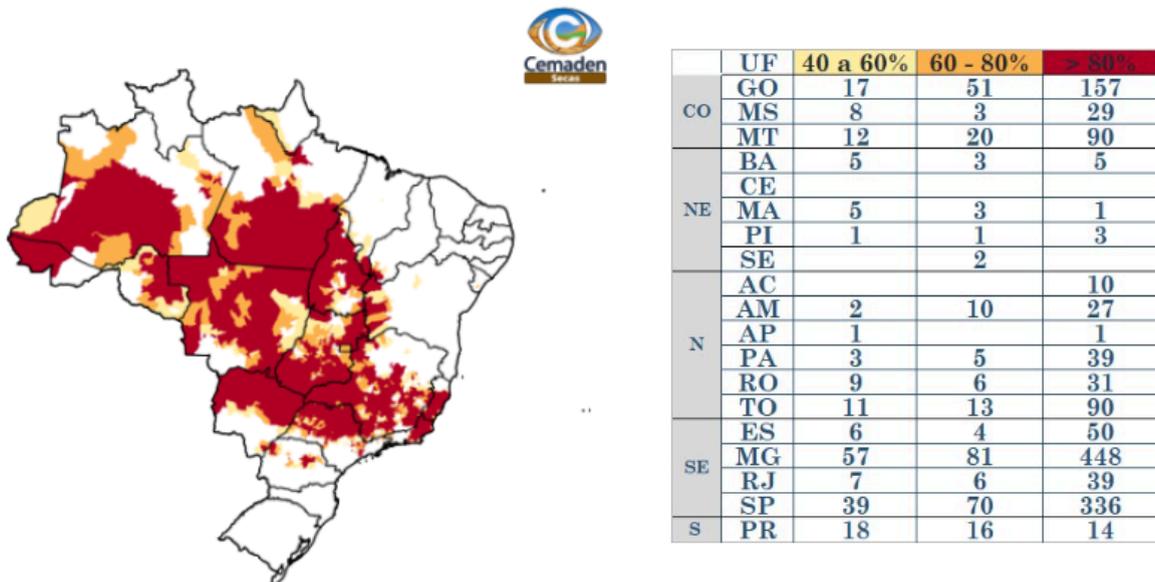


Figura 3 - Municípios com pelo menos 40% de área impactada pela seca (considerando apenas as áreas de pastagens e agrícolas) de acordo com o IIS-3, referente a situação em julho de 2024 para o Brasil.

REGISTRO DE IMPACTOS

De acordo com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec), na primeira semana de agosto, 480 municípios estavam com decretação de situação de emergência ou estado de calamidade pública vigente devido à seca ou estiagem. Quando analisados em conjunto com o Índice Integrado de Seca (IIS6), 63% (303 municípios) apresentavam situação de seca considerada normal, o que pode ser atribuído ao período de 180 dias de validade do decreto de emergência associado ao contexto evolutivo do desastre.

No entanto, dos municípios que obtiveram reconhecimento federal, cerca de 37% (177 municípios) ainda apresentavam condição de seca, sendo que destes, 71% sob condição de seca fraca, 28% com seca moderada e 3% em situação de seca severa. A maior concentração de municípios afetados pela seca severa localiza-se no estado de Goiás (3 municípios).

Ainda conforme a Sedec, até a data de fechamento deste boletim, em julho, 27 municípios obtiveram o reconhecimento federal devido à seca ou estiagem. Estima-se que cerca de 800 mil pessoas foram afetadas, e os prejuízos na agricultura estimados em aproximadamente R\$900 milhões, enquanto os danos na pecuária totalizaram cerca de R\$59 milhões de reais.

Caro leitor: Gostaria de também contribuir com informações sobre a ocorrência de seca e seus impactos no seu município? A sua colaboração é bem-vinda. Você pode enviar suas informações pelo link: [REGISTRO DE IMPACTOS DE SECAS](#).

MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA: RECURSOS HÍDRICOS

Monitoramento da Seca Hidrológica – Reservatórios para abastecimento público de água e para geração de energia hidrelétrica (UHE)

A partir do Índice Padronizado Bivariado precipitação-vazão (TSI), uma caracterização da seca nas principais bacias hidrográficas do país pode ser visualizada nas **Figuras 4 e 5**. De modo geral, a escala temporal padrão utilizada nas análises corresponde a 12 meses, exceto para algumas bacias cuja extensão é muito pequena comparativamente às demais. Nestas bacias menores, que possuem uma resposta hidrológica rápida aos eventos de precipitação, convencionou-se o uso da escala temporal de 6 meses (sistema Cantareira, Itapé, Itapebi e Passo Real). Ressalta-se que, o foco do monitoramento da seca hidrológica é para as bacias afluentes às principais usinas hidrelétricas (UHEs) do país, bem como, as bacias associadas ao abastecimento de água.

Na Região Sudeste, o TSI, indica que o Sistema Cantareira, atualmente, está classificado em seca hidrológica severa ($TSI-6 = -1,47$), condição estável comparativamente ao mês anterior. Ressalta-se que, após longos anos de seca consecutiva, uma condição de normalidade na região do Cantareira se estabeleceu durante um curto período de tempo, entre outubro de 2023 e fevereiro de 2024. A bacia afluente à UHE Furnas, atualmente, está classificada em uma seca hidrológica severa ($TSI-12 = -1,35$), condição similar à do mês anterior. Na bacia afluente à UHE Três Marias a condição de seca atual, caracterizada como intensidade severa ($TSI-12 = -1,52$), também se manteve estável comparativamente ao mês anterior. Ressalta-se que as bacias hidrográficas afluentes às UHEs Três Marias e Furnas enfrentaram condições críticas em termos de disponibilidade hídrica desde 2014. No entanto, os eventos de chuvas abundantes que ocorreram durante a estação chuvosa 2021/2022 e, principalmente, em 2022/2023, contribuíram na melhoria das condições hidrológicas destas duas bacias. Porém, nos últimos 8 meses a situação em ambas as bacias novamente está piorando em termos de seca hidrológica, com uma clara tendência negativa do TSI.

Ainda no Sudeste, na região do Vale do Jequitinhonha, no estado de Minas Gerais (rio Jequitinhonha), as bacias afluentes às UHEs Irapé e Itapebi apresentaram, em julho, condição de seca hidrológica moderada. Em ambas as regiões, a atual condição representa uma intensificação com relação ao mês anterior.

Entre as regiões Sudeste e Sul do país está localizada a bacia do rio Paraná, que representa a maior capacidade instalada de geração de energia hidrelétrica do Brasil - 41,6 mil MW, com área total de, aproximadamente, 880 mil km² (10% do território nacional). No mês de julho, a sub-bacia afluente à UHE Nova Ponte, que compõem a bacia do rio Paraná, exibiu uma intensificação da seca hidrológica, comparativamente ao mês de junho. Essa região está classificada, atualmente, em condição de seca de intensidade severa (TSI-12 = -1,31), ao passo que, em junho, estava estabelecida uma seca de intensidade moderada. Ainda na bacia do rio Paraná, as sub-bacias afluentes às UHEs Capivara, Emborcação, Marimondo, Itumbiara, Rosana, Itaipu, Jurumirim e Porto Primavera mantiveram-se estáveis com relação ao mês anterior. A atual condição de seca hidrológica nas cinco primeiras regiões é correspondente a extrema (TSI-12 = -1,81; TSI-12 = -1,85; TSI-12 = -1,71; TSI-12 = -1,82; e TSI-12 = -1,75, respectivamente) ao passo que, nas última três áreas a seca está caracterizada como excepcional (TSI-12 = -2,17; TSI-12 = -2,28; e TSI-12 = -2,27).

Na região Centro-Oeste do país, a bacia afluente à UHE Serra da Mesa (rio Tocantins), que atualmente está classificada em seca hidrológica de intensidade severa (TSI-12 = -1,29), apresentou condição similar comparativamente ao mês anterior. Ainda no Centro-Oeste, as bacias afluentes às estações fluviométricas de Ladário e Porto Murtinho, localizadas às margens do rio Paraguai, continuam, assim como no mês passado, em condição de seca hidrológica excepcional (TSI-12 = -3,45 e TSI-12 = -3,53, respectivamente).

Na região Norte uma situação bastante crítica pode ser observada na bacia do rio Madeira, afluente à UHE Santo Antônio, que atualmente está classificada em seca hidrológica excepcional (TSI-12 = -2,53), similar ao mês anterior. Ainda na bacia Amazônica, a sub-bacia afluente à UHE Belo Monte está classificada em seca hidrológica de intensidade extrema (TSI-12 = -1,77), caracterizando assim uma condição de estabilidade com relação ao mês anterior.

Entre as regiões Centro-Oeste e Norte do país, as bacias afluentes à UHE Tucuruí (rio Araguaia e Tocantins) estão classificadas em seca hidrológica excepcional e severa, respectivamente (TSI-12 = -2,19 e TSI-12 = -1,47), condição que se manteve estável quando comparado ao mês anterior. Adicionalmente, a bacia afluente à UHE Sobradinho (rio São Francisco), localizada entre as regiões Sudeste e Nordeste do país, também se manteve estável em julho comparativamente ao mês anterior, com seca hidrológica de intensidade moderada (TSI-12 = -1,27).

Na região Sul do país, as bacias afluentes às UHEs Segredo, Barra Grande, Passo Real, Foz do Chapecó e Salto Santiago se mantiveram estáveis em relação ao mês anterior, em uma condição de normalidade em relação a seca hidrológica (TSI-12 = -0,29; TSI-12 = 1,79; TSI-6 = 1,68; TSI-12 = 1,28; e TSI-12 = -0,37, respectivamente).

TSI Julho 2024

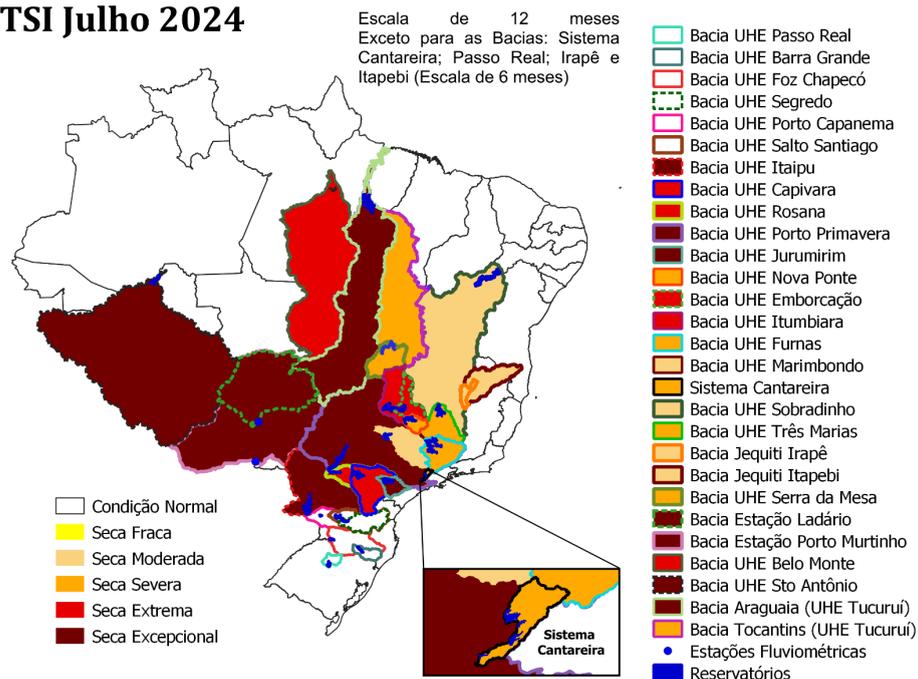


Figura 4 - Índice Padronizado Bivariado (Chuva-Vazão) - TSI-12 (Two-variate Standardized Index) - para o mês de julho. As delimitações coloridas representam as principais bacias monitoradas ao longo do país com suas respectivas classes de seca (variando de excepcional a seca fraca) e à condição dentro da normalidade. Fonte dos dados entre Jan/1981-Julho/2024: Precipitação (CHIRPS); e Vazão (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico -ANA/Operador Nacional do Sistema Elétrico -ONS).

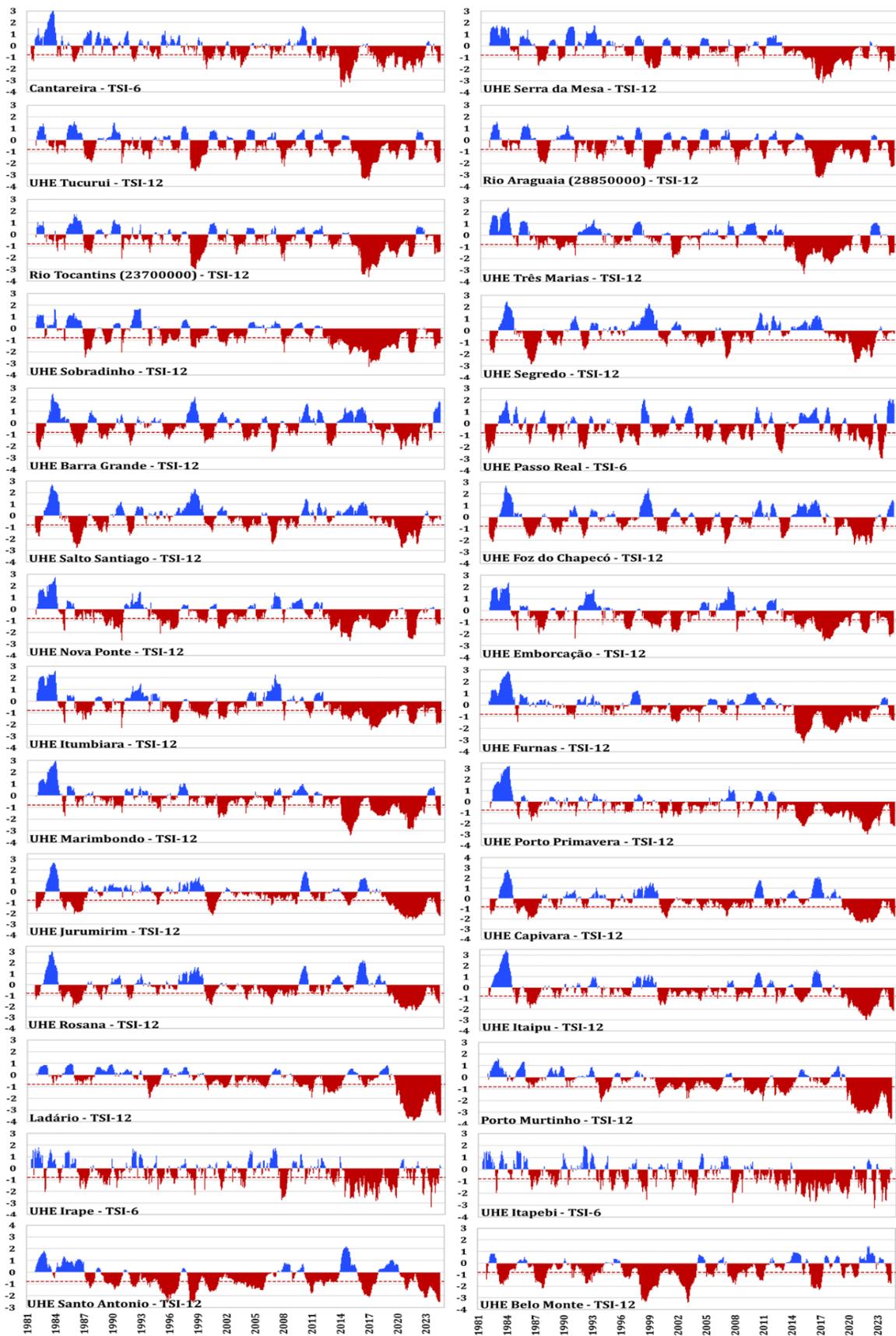


Figura 5 - Séries temporais do Índice Padronizado Bivariado (Chuva-Vazão) (TSI-12 e TSI-6) para as bacias afluentes às UHEs das Regiões Sudeste, Norte, Centro-Oeste e Sul do país e para o Sistema Cantareira, entre o período de janeiro de 1981 a julho de 2024.

Condição atual de vazão e volume armazenado

Em julho de 2024, a vazão afluyente no Sistema Cantareira (Sudeste) foi 56% da média histórica do mês, e os reservatórios fecharam o mês com, aproximadamente, 62% do volume útil (faixa de operação “Normal”, armazenamento entre 60 e 100%). O atual volume armazenado no Sistema Cantareira caracteriza uma queda de 4% em relação ao final do mês anterior, e um patamar inferior comparado ao mesmo período do ano de 2023 (79%). Por outro lado, representa uma condição melhor ao apresentado no período pré- crise, em julho de 2013 (53%).

Na bacia hidrográfica afluyente a UHE Três Marias (Sudeste), a vazão natural correspondeu a 40% da média histórica do mês, e o reservatório operou, em 31 de julho, com 61% de seu volume útil (faixa de operação “Atenção”, armazenamento entre 30 a 60%), caracterizando uma redução de 5% em relação ao final do mês anterior.

Ainda no Sudeste, a vazão natural registrada na bacia afluyente a UHE Furnas correspondeu a 54% da média do mês, e o armazenamento no reservatório, no final de julho, foi 62% do volume útil (faixa de operação “Normal”, armazenamento entre 56 e 100%). O valor atual de armazenamento em Furnas representa uma redução de 7% em relação ao final do mês anterior.

Na bacia hidrográfica da UHE Serra da Mesa (Centro-Oeste) a vazão correspondeu a 63% da média histórica do mês de julho, e o reservatório operou, no final do mês, com 71% de seu volume útil (faixa de operação “Normal”, armazenamento entre 21 e 100%), caracterizando uma redução de 3% em relação ao mês anterior. Ressalta-se que, o reservatório de Serra da Mesa, localizado no curso principal do rio Tocantins, no Município de Minaçu (GO), é o maior do país em termos de capacidade de armazenamento do setor elétrico brasileiro, com cerca de 54,4 bilhões de metros cúbicos de água.

Para a Região Sul do país, na bacia hidrográfica da UHE Itaipu, localizada no rio Paraná, uma das maiores e mais importantes hidrelétricas do mundo, a vazão apresentou um ligeiro aumento comparativamente ao mês anterior, com valor médio de 52% da média histórica para o mês de julho. Ressalta-se que no mês de junho foi registrado quebra de recorde mínimo da vazão em Itaipu e em julho os valores se mantiveram bem próximos ao mínimo. Ressalta-se ainda que, a bacia afluyente a UHE Itaipu vem apresentando uma alta variabilidade de vazões ao longo dos últimos anos, com longos períodos de seca intercalados por volumes abundantes precipitações, em um curto intervalo de tempo. A partir de dezembro de 2018, por exemplo, foram registrados valores de vazões abaixo da média histórica de modo sistemático até dezembro de 2022 (à exceção de outubro de 2022, quando a vazão foi 123% da média), período este caracterizado inclusive, em alguns momentos, por vazões próximos ou inferiores às vazões mínimas absolutas. Em

contrapartida, a partir de janeiro de 2023 as vazões se mantiveram acima da média por um curto intervalo de tempo (entre janeiro a março), seguido novamente por vazões inferiores à média histórica, situação que permaneceu até mês de julho de 2024 (à exceção de novembro de 2023, quando a vazão foi 117% da média histórica).

Na bacia de drenagem da UHE Passo Real, localizada no Rio Jacuí (no Estado do RS), foi registrado uma redução da vazão comparativamente ao mês anterior, com valor médio equivalente a 10% acima da média histórica de julho. No reservatório da UHE Passo Real, foi registrado uma redução do armazenamento de 5% comparativamente ao mês anterior, fechando o mês de julho com 85% da capacidade total. Ressalta-se que esta bacia, assim como Itaipu, vem exibindo uma forte variabilidade das vazões médias. Entre outubro de 2022 e abril de 2023, por exemplo, foram registradas, em Passo Real, 6 quebras de recordes mínimos absolutos para o período. No entanto, desde setembro de 2023 vem sendo registrado valores de vazão superiores à média, como atualmente.

Ainda no Sul do país, na bacia de drenagem da UHE Segredo ou Gov. Ney Aminthas de Barros Braga, localizada no rio Iguaçu (entre os Estados de PR e SC) a vazão média durante o mês de julho apresentou uma elevação em relação ao mês anterior, com valor equivalente a 51% acima da média histórica esperada para esse período. O volume armazenado na UHE Segredo apresentou uma redução, fechando o mês com 88% da capacidade total.

Ainda na região Sul, na UHE Barra Grande, localizada no rio Uruguai (entre os Estados de SC e RS), a vazão média se manteve estável comparativamente com o mês anterior, fechando o mês de julho com um valor médio equivalente a 49% acima da média histórica. O volume armazenado na UHE Barra Grande apresentou uma redução de 7% comparativamente ao mês anterior, fechando o mês de julho com cerca de 93% da capacidade total.

PREVISÃO SAZONAL E SUB-SAZONAL PARA O BRASIL

Atualmente o Oceano Pacífico se encontra em fase de neutralidade. O Oceanic Niño Index (ONI) indicou pela primeira vez desde o início do episódio mais recente de El Niño valores de anomalias de TSM abaixo de +0,5C, determinando assim um estado de neutralidade. O valor registrado foi de +0,5C, na média do trimestre AMJ. De acordo com o Climate Prediction Center (CPC-NOAA) há 65% de chance para que a La Niña se configure no trimestre julho-agosto-setembro/2024 (JAS/2024). Na porção oeste do Pacífico Equatorial as águas superficiais ainda permanecem ligeiramente aquecidas enquanto que no leste estão resfriando-se. As anomalias registradas durante a última semana são +0,4, +0,3, -0,1 e 0,0, respectivamente nos setores Niño 4 (oeste), Niño 3.4, Niño 3 e Niño 1+2 (leste). As principais previsões de vários modelos meteorológicos, desenvolvidas por diversos Centros de Meteorologia em todo o mundo (*International Research Institute (IRI-EUA)*, Centro

Europeu (ECMWF) e C3S) concordam em indicar condições para chuvas abaixo da média em virtualmente todo o Brasil, no trimestre julho-agosto-setembro/2024 (JAS/2024). Diferentemente, nos setores leste da região Nordeste e região Sul há chances para chuvas dentro da média. As previsões subsazonais indicam que julho deve ser um mês com volumes pluviométricos abaixo da média em toda a região central do Brasil. Enfatiza-se que até outubro/2024 a estação seca climatológica predomina na região de monção da América do Sul.

NOTAS EXPLICATIVAS

Índice Integrado de Seca (IIS)

Índice Integrado de Seca (IIS) consiste na combinação do Índice de Precipitação Padronizada (SPI), a Água Disponível no Solo (ADS) juntamente com o Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI) ou com o Índice de Saúde da Vegetação (VHI), ambos estimados por sensoriamento remoto. O SPI é um índice amplamente utilizado para detectar a seca meteorológica em diversas escalas e pode ser interpretado como o número de desvios padrões nos quais a observação se afasta da média climatológica. O índice negativo representa condições de déficit hídrico, nas quais a precipitação é inferior à média climatológica. O índice positivo representa condições de excesso hídrico, que indicam precipitação superior à média histórica. Para integrar o IIS, o SPI é calculado a partir de dados observacionais de precipitação disponíveis no CEMADEN, no Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e nos Centros Estaduais de Meteorologia. O SPI é calculado com base na formulação proposta por Mckee et al. (1993) e considerando as escalas de 3, 6 e 12 meses, obtendo como produto final SPI na resolução espacial de 5km. O IIS possui as seguintes classes: condição normal (6), seca fraca (5), seca moderada (4), seca severa (3), seca extrema (2) e seca excepcional (1).

Índice de Suprimento de Água para a Vegetação (VSWI ou ISACV)

O VSWI é calculado a partir do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI, sigla em inglês) e da temperatura da superfície, ambos do sensor MODIS a bordo dos satélites Terra e Aqua, disponibilizadas pelo *Earth Observing System* (EOS/NASA), com resolução espacial de 250m e 1km. Durante o período de seca, o suprimento de água no solo não atende à demanda de água para o crescimento da vegetação. Consequentemente, ocorre o fechamento dos estômatos para a redução da perda de água do dossel pela evapotranspiração, levando ao aumento da temperatura. Assim, as características de adaptação fisiológicas da vegetação se alteram em função da umidade do solo e podem ser detectadas por meio de sensores em forma de características espectrais da copa da vegetação. O VSWI indica condição de seca quando o valor do NDVI é baixo (baixa atividade fotossintética) e a temperatura da vegetação é alta (estresse hídrico). Portanto, o índice é

inversamente proporcional ao conteúdo de umidade do solo e fornece uma indicação indireta do suprimento de água para a vegetação.

Índice de Saúde da Vegetação (VHI, sigla em inglês)

O índice VHI (*Vegetation Health Index*), da NOAA/NESDIS, é um índice de condição da vegetação, calculado a partir de dados de NDVI e temperatura de brilho, devidamente calibrados e filtrados, resultando da composição de dois subíndices, o VCI (*Vegetation Condition Index*) e o TCI (*Temperature Condition Index*). O NDVI e a temperatura de brilho apresentam dois sinais ambientais distintos, o de resposta lenta do estado da vegetação (clima, solo, tipo de vegetação) e o de resposta mais rápida relacionado com a alteração das condições atmosféricas (precipitação, temperatura, vento, umidade). O índice VHI foi utilizado em vários países na detecção e avaliação do stress de vegetação devido a situações de seca (condições de umidade do solo, temperatura e a sua combinação das duas). Este índice permite identificar o início/fim, área afetada, intensidade e duração da seca e sua relação com os eventuais impactos.

Índice Padronizado Bivariado precipitação-vazão (TSI, sigla em inglês)

O TSI, é estimado usando funções Cópulas, as quais capturam estruturas de dependência entre variáveis, ligando as funções de distribuições marginais de cada variável (neste caso Precipitação e Vazão/Cota), obtendo sua distribuição conjunta de probabilidades. Utilizado para detectar a seca hidrológica em diversas escalas e pode ser interpretado de maneira similar ao SPI. O índice negativo representa condições de déficit hídrico, nas quais a variação conjunta precipitação-vazão é inferior à média climatológica. O índice positivo representa condições de excesso hídrico, que indicam a variação conjunta precipitação-vazão superior à média histórica.

CEMADEN

Centro Nacional de Monitoramento e
Alertas de Desastres Naturais



Inundação



Enxurrada



Secas



Incêndios
Florestais



Movimento de
Massa



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO

