



**BOLETIM
MENSAL**



MONITORAMENTO DE SECAS E IMPACTOS NO BRASIL

Centro Nacional de Monitoramento e
Alertas de Desastres Naturais - Cemaden

AGOSTO 2024

Ano 05 | Número 75



MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO**



MONITORAMENTO DE SECAS E IMPACTOS NO BRASIL

BOLETIM - AGOSTO 2024

Ano 05 | Número 75

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) de agosto de 2024 indica diminuição no número total de municípios com seca extrema em relação a julho. Apesar dessa melhora, a situação permanece crítica, com áreas consideráveis ainda nessa categoria, principalmente no Mato Grosso. Observa-se também um agravamento da seca no Acre e no oeste do Amazonas.

Cerca de 200 municípios continuam em condição de seca extrema, com destaque para São Paulo (82 municípios), Minas Gerais (52), Goiás (12), Mato Grosso do Sul (8) e Mato Grosso (24). A situação é particularmente preocupante em alguns municípios, tais como Santa Isabel do Rio Negro (Amazonas), que já enfrenta seca severa e extrema há 12 meses; Canápolis (Minas Gerais) e Apiacás (Mato Grosso) que registram essa condição de seca há 10 meses.

De acordo com a avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (áreas agroprodutivas), 1.532 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso impactadas no mês de agosto. Destaque para o estado de Minas Gerais que teve 333 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 agosto 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 afluente 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 afluente 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, Marimondo e Rosana a seca hidrológica registrada, em agosto, corresponde à intensidade extrema. Mais ao Sul do país, nas bacias afluentes às UHEs Segredo, Barra Grande, Passo Real e Foz do Chapecó, o índice TSI indica, para o mês de agosto, uma condição de normalidade em relação à seca hidrológica. Em contrapartida, a bacia afluente a UHE Salto Santiago, também no Sul, passou para uma condição de seca hidrológica no mês de agosto, caracterizada por uma intensidade fraca. 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 excepcional. Ainda na bacia Amazônica, na sub-bacia afluente 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, situadas nos rios Araguaia e Tocantins, enfrentam uma seca hidrológica que varia de severa a excepcional. Nas bacias de Conceição do Araguaia e Araguatins, por

exemplo, a situação é mais crítica caracterizada por seca excepcional, enquanto nas bacias do Tocantins e Tucuruí a condição é de seca severa e extrema, respectivamente. Por fim, localizado entre as regiões Sudeste e Nordeste do país, a bacia afluenta à UHE Sobradinho (rio São Francisco) apresenta condição de seca hidrológica de intensidade moderada.

Atualmente o Oceano Pacífico se encontra em fase de neutralidade. O Oceanic Niño Index (ONI) tem decrescido desde o fim do episódio mais recente do El Niño. O valor do ONI é de +0,1, em uma média do trimestre JJA. De acordo com o Climate Prediction Center (CPC-NOAA) há 66% de chance para que a La Niña se configure no trimestre setembro-outubro-novembro/2024 (SON/2024). Entretanto, as previsões carregam uma incerteza em relação à magnitude deste evento e a sua duração. No momento, a previsão é de uma La Niña fraca com término previsto até a primavera de 2025 (MAM). Na porção oeste do Pacífico Equatorial as águas superficiais ainda permanecem ligeiramente aquecidas enquanto que no centro-leste estão resfriando-se. 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), C3S e CPTEC/INPE) concordam em indicar condições para chuvas abaixo da média em virtualmente todo o Brasil, no trimestre setembro-outubro-novembro/2024 (SON/2024). É importante enfatizar que no Brasil-Central (regiões Centro-Oeste e Sudeste) é durante o trimestre SON que começa a estação chuvosa. A previsão de chuvas abaixo da média pode estar indicando um início da estação chuvosa com baixos índices pluviométricos ou ainda um retardo no início. Na Região Sul, o panorama para o trimestre SON/2024 é oposto, algumas previsões indicam condições para chuvas ligeiramente acima da média. As previsões subsazonais indicam um mês de setembro quente e seco na maior parte do Brasil.

ÍNDICE INTEGRADO DE SECA (IIS) - BRASIL

O Índice Integrado de Seca (IIS3) de agosto de 2024 indica diminuição no número total de municípios com seca extrema em relação a julho. Apesar dessa melhora, a situação permanece crítica, com áreas consideráveis ainda nessa categoria, principalmente no Mato Grosso. Observa-se também um agravamento da seca no Acre e no oeste do Amazonas. Cerca de 200 municípios continuam em condição de seca extrema, com destaque para São Paulo (82 municípios), Minas Gerais (52), Goiás (12), Mato Grosso do Sul (8) e Mato Grosso

(24).

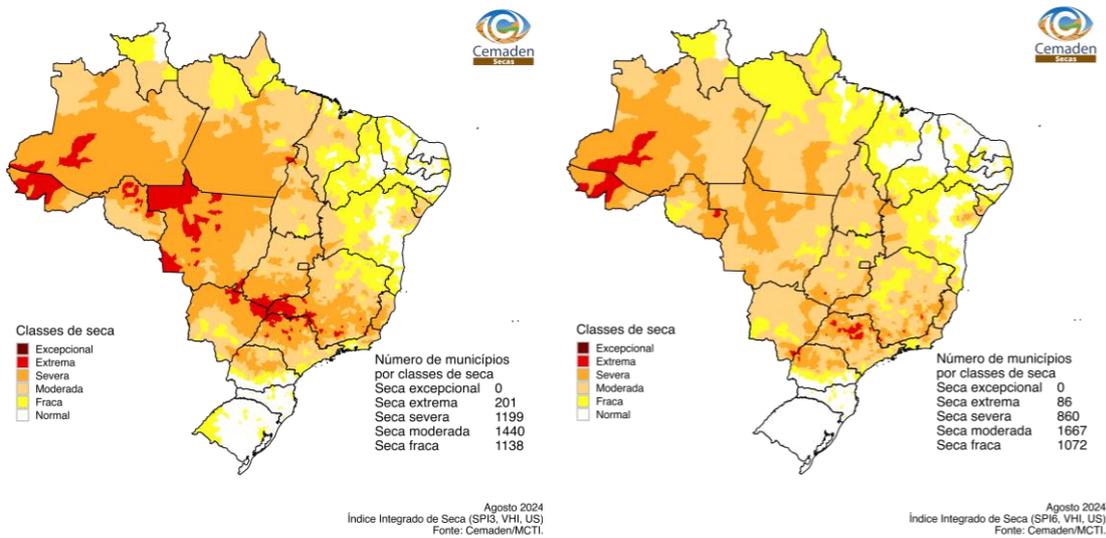


Figura 1 - Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de agosto de 2024 nas escalas de 3 meses (IIS3, esquerda) e 6 meses (IIS6, direita).

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, 1.532 municípios apresentaram pelo menos 40% das suas áreas de uso impactadas no mês de agosto de 2024 (Figura 4). 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, 963 municípios apresentaram impacto da seca acima de 80% nas áreas agroprodutivas, distribuídos quase principalmente nos estados Minas Gerais (333), São Paulo (275) e Mato Grosso (86). Além disso, outros 284 municípios apresentaram impacto da seca de 60% à 80% da área agroprodutiva do município, sendo destes, 69 municípios no estado de Minas Gerais e 60 municípios no estado de São Paulo. Por fim, outros 285 municípios apresentaram impacto da seca de 40% a 60%.

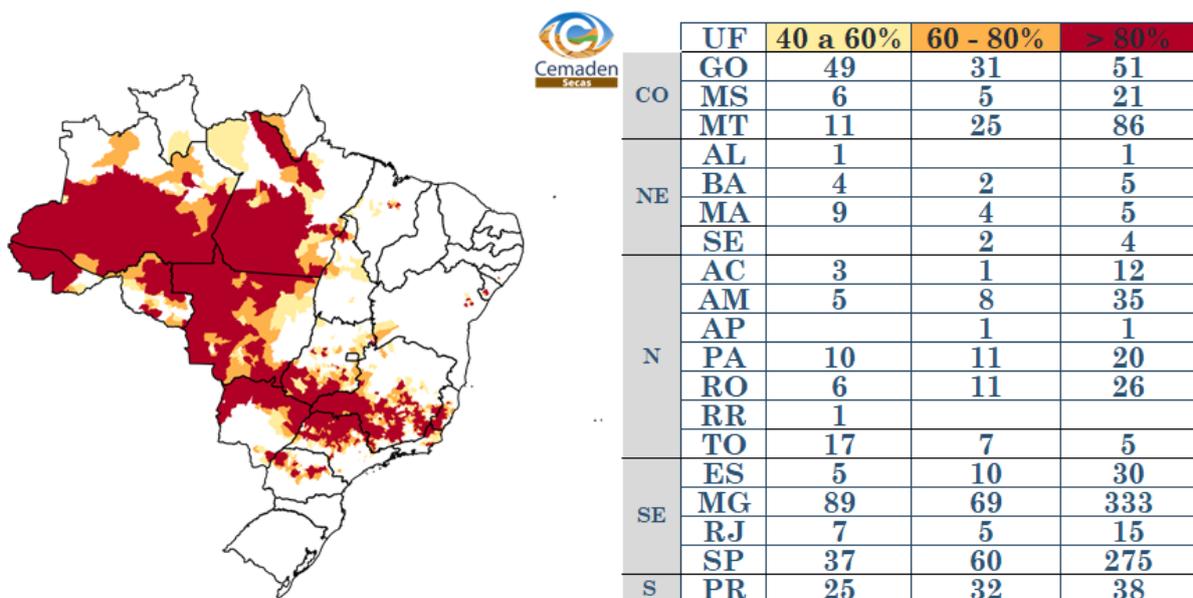


Figura 2 - Municípios com pelo menos 40% de área impactada pela seca (considerando apenas as áreas de pastagens e agrícolas) de acordo com o IIS-3, referente a situação em agosto de 2024 para o Brasil.

REGISTRO DE IMPACTOS

Entre os municípios que decretaram situação de emergência ou estado de calamidade pública devido à seca ou estiagem, conforme dados da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec), 359 deles apresentaram condição de seca, de acordo com a análise combinada com o Índice Integrado de Seca (IIS6).

Segundo o Índice Integrado de Seca (IIS6), 53% dos municípios com reconhecimento federal vigente apresentavam seca fraca, 34% estavam sob seca moderada, 10% em situação de seca severa e 2% estavam em condição de seca extrema. A maior concentração de municípios afetados pela seca extrema foi registrada no estado do Acre (4 municípios), seguido pelo Amazonas (3 municípios) e Rondônia (1 município)

Ainda conforme a Sedec, até a data de fechamento deste boletim, em agosto, 50 municípios obtiveram o reconhecimento federal devido à seca. Estima-se que cerca de 500 mil pessoas foram afetadas, e os prejuízos na agricultura estimados em aproximadamente R\$252 milhões, enquanto os danos na pecuária totalizaram cerca de R\$149 milhões de reais.

No Acre, a Secretaria de Estado de Comunicação (SECOM-AC) relatou que a Defesa Civil Estadual anunciou que o estado está enfrentando a pior seca de sua história. O baixo nível das águas comprometeu a navegação em quase todos os rios e igarapés, o que tem dificultado o fornecimento de insumos para municípios remotos e para as comunidades ribeirinhas e indígenas.

Já no Amazonas, o Governo Estadual já enviou 569,1 toneladas de alimentos para os municípios afetados pela seca. A última atualização revelou que 20 municípios estão em situação de emergência, impactando 287,7 mil pessoas, o equivalente a cerca de 71,9 mil famílias (SECOM-AM).

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)

Utilizando o Índice Padronizado Bivariado precipitação-vazão (TSI), a Figura 4 mostra a caracterização da seca nas principais bacias hidrográficas do país. A análise é feita com uma escala temporal de 12 meses, exceto para bacias menores, que utilizam uma escala de 6 meses devido à rápida resposta hidrológica aos eventos de precipitação. O monitoramento da seca hidrológica concentra-se nas bacias afluentes às principais usinas hidrelétricas e nas bacias responsáveis pelo abastecimento de água.

Na Região Sudeste, o TSI, indica que o Sistema Cantareira, atualmente, está classificado em seca hidrológica severa (TSI-6 = -1,41), 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 = -1,41), condição similar à do mês anterior. Na bacia afluente à UHE Três Marias a condição de seca atual, caracterizada como intensidade severa (TSI-12 = -1,60), 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 9 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 agosto,

condição de seca hidrológica severa. Em ambas as regiões, a atual condição representa uma intensificação com relação ao mês anterior, quando ainda registravam seca moderada.

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 agosto, todas as sub-bacias que compõem a bacia do rio Paraná permaneceram com condição de estabilidade com relação a seca hidrológica, variando de intensidade severa a excepcional. A atual condição de seca hidrológica na bacia afluente a UHE Nova Ponte é de seca severa (TSI-12 = -1,33), ao passo que nas bacias afluentes as UHEs Capivara, Emborcação, Itumbiara, Marimbondo e Rosana a condição é caracterizada por intensidade extrema (TSI-12 = -1,99; TSI-12 = -1,88; TSI-12 = -1,88; TSI-12 = -1,77 e TSI-12 = -1,94, respectivamente). Já nas bacias afluentes das UHEs Porto Primavera, Itaipu e Jurumirim, a situação é mais crítica, caracterizada por seca hidrológica excepcional (TSI-12 = -2,36; TSI-12 = -2,36 e TSI-12 = -2,34, respectivamente).

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 = -1,41), 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 = -3,53 e TSI = -3,62, 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 = -2,52), 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 = -1,79), 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, situadas nos rios Araguaia e Tocantins, enfrentam uma seca hidrológica que varia de severa a excepcional. Nas bacias de Conceição do Araguaia e Araguatins, por exemplo, a situação é mais crítica, com seca excepcional (TSI-12 = -2,28 e TSI-12 = -2,10, respectivamente), enquanto na bacia do Tocantins a condição é de seca severa (TSI-12 = -1,52) e em Tucuruí seca extrema (TSI = -1,83). Adicionalmente, a bacia afluente à UHE Sobradinho (rio São Francisco), localizada entre as regiões Sudeste e Nordeste do país, também se manteve estável em agosto 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 e Foz do Chapecó se mantiveram estáveis em relação ao mês anterior, em uma condição de normalidade em relação a seca hidrológica (TSI-12 = -0,43; TSI-12 = 1,76; TSI-6 = 1,26 e TSI-

12 = 1,24, respectivamente). Em contrapartida, na bacia afluente à UHE Salto Santiago, no Sul, uma condição de seca hidrológica foi restabelecida após 9 meses de normalidade (nov/23 a jul/24). Atualmente, a bacia de Salto Santiago está classificada em seca de intensidade fraca.

De acordo com as previsões do TSI para o mês de setembro (Figura 5), nota-se uma intensificação da seca em diversas regiões, como no Vale do Jequitinhonha (de severa para extrema e excepcional), Sistema Cantareira (de severa para extrema), cabeceira do rio Tocantins, como sub-bacia afluente a UHE Serra da Mesa (de severa para extrema), rio Paraná, incluindo as sub-bacias afluentes às UHEs Capivara, Itumbiara e Rosana (de extrema para excepcional), rio Paraíba do Sul, na sub-bacia afluente a UHE Funil (de extrema para excepcional) e na região Sul do país abrangendo as sub-bacias afluentes as UHEs Foz do Chapecó (de normal para fraca), Porto Capanema (de normal para moderada), Salto Santiago (de fraca para moderada) e Segredo (de normal para fraca).

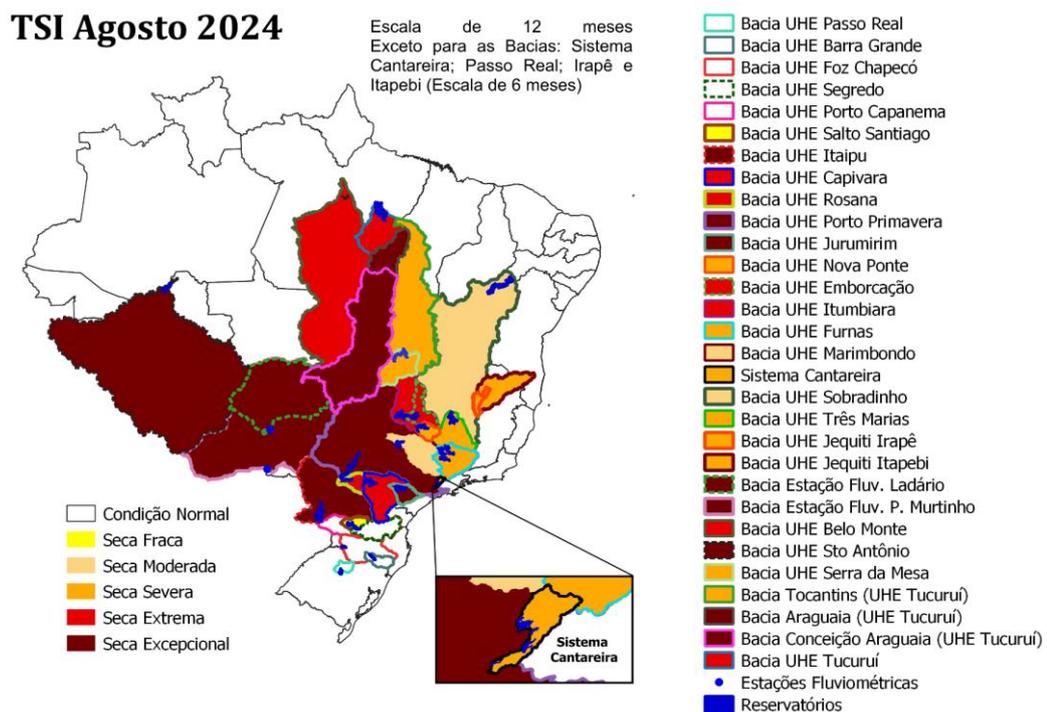


Figura 3 - Índice Padronizado Bivariado (Chuva-Vazão) - TSI-12 (Two-variate Standardized Index) - para o mês de julho. As delimitações coloridas representam as principais bacias monitoradas ao longo do país com suas respectivas classes de seca (variando de excepcional a seca fraca) e à condição dentro da normalidade. Fonte dos dados entre Jan/1981-Agosto/2024: Precipitação (CHIRPS); e Vazão (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico -ANA/Operador Nacional do Sistema Elétrico -ONS).

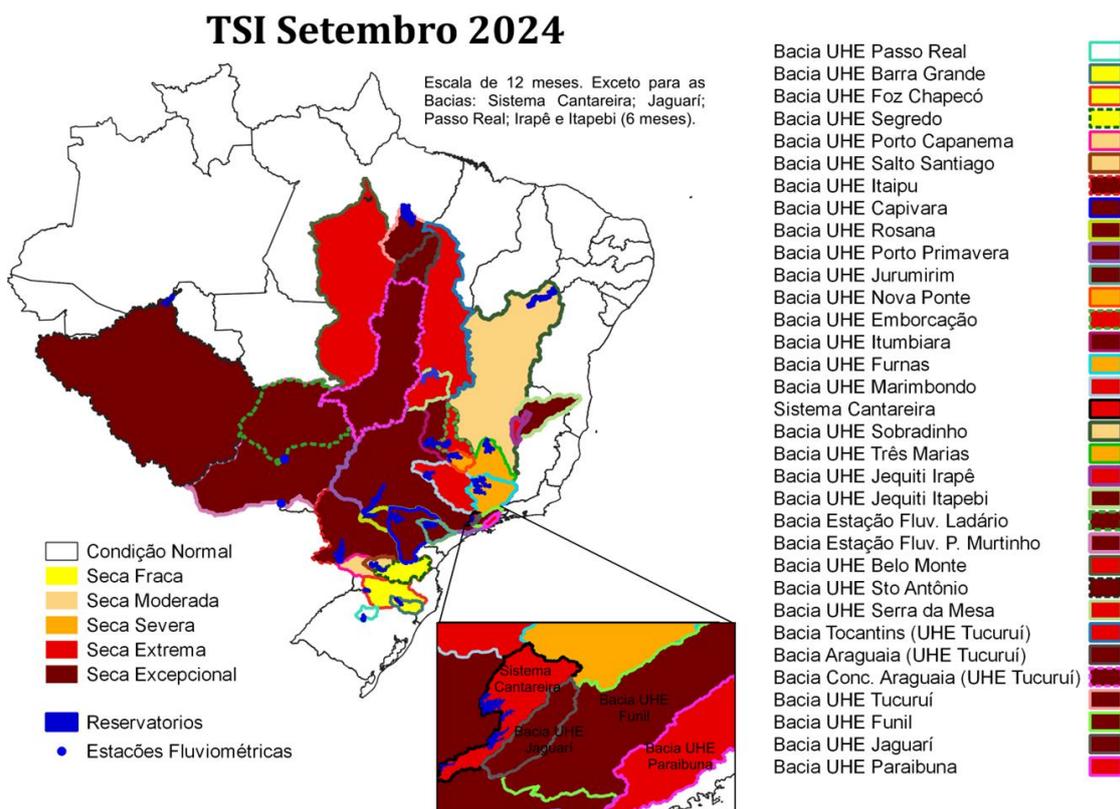


Figura 4 - Previsão do Índice Padronizado Bivariado (Chuva-Vazão) - TSI-12 (Two-variate Standardized Index) - para o mês de setembro.

Condição atual de vazão e volume armazenado

Em agosto de 2024, a vazão afluente no Sistema Cantareira (Sudeste) foi 62% da média histórica do mês, e os reservatórios fecharam o mês com, aproximadamente, 57% do volume útil (faixa de operação “Atenção”, armazenamento entre 40% e 60%). O atual volume armazenado no Sistema Cantareira caracteriza uma queda de 5% em relação ao final do mês anterior (quando ainda se encontrava na faixa de operação “Normal”), e um patamar inferior comparado ao mesmo período do ano de 2023 (73%). Por outro lado, representa uma condição melhor ao apresentado no período pré-crise, em agosto de 2013 (47%).

Na bacia hidrográfica afluente a UHE Três Marias (Sudeste), a vazão natural correspondeu a 29% da média histórica do mês, e o reservatório operou, em 31 de agosto, com 54% de seu volume útil (faixa de operação “Atenção”, armazenamento entre 30 a 60%), caracterizando uma redução de 7% em relação ao final do mês anterior.

Ainda no Sudeste, a vazão natural registrada na bacia afluente a UHE Furnas correspondeu a 45% da média do mês, e o armazenamento no reservatório, no final de agosto, foi 50% do

volume útil (faixa de operação “Atenção”, armazenamento entre 0 e 55%). O valor atual de armazenamento em Furnas representa uma redução de 12% em relação ao final do mês anterior, quando ainda se encontrava dentro da faixa de operação “Normal”.

Na bacia hidrográfica da UHE Serra da Mesa (Centro-Oeste) a vazão correspondeu a 54% da média histórica do mês de agosto, e o reservatório operou, no final do mês, com 67% 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 uma queda comparativamente ao mês anterior, com valor médio de 51% da média histórica para o mês de agosto. Ressalta-se que nos meses de junho e agosto de 2024 foram registrados quebras de recorde mínimo da vazão em Itaipu. Ressalta-se ainda que, a bacia afluenta 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 agosto 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 69% da média histórica de agosto. No reservatório da UHE Passo Real, foi registrado uma redução do armazenamento de 12% comparativamente ao mês anterior, fechando o mês de agosto com 73% 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 as vazões médias nesta bacia estavam muito superiores à média, situação que mudou a partir de agosto de 2024.

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 agosto apresentou uma significativa redução em relação ao mês anterior, com valor

equivalente a 69% da média histórica esperada para esse período. O volume armazenado na UHE Segredo apresentou uma redução de 17%, fechando o mês com 71% 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 também apresentou uma significativa queda comparativamente com o mês anterior, fechando o mês de agosto com um valor médio equivalente a 54% da média histórica. Como consequência, o volume armazenado na UHE Barra Grande apresentou uma redução de 27% comparativamente ao mês anterior, fechando o mês de agosto com cerca de 66% 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) tem decrescido desde o fim do episódio mais recente do El Niño (trimestre Abril-Maio-Junho). Atualmente, o valor do ONI é de +0,1, em uma média do trimestre JJA. O estado de neutralidade é caracterizado por valores de ONI variando entre +0.5 e -0.5. Valores abaixo de -0.5 indicam um estado de La Niña. De acordo com o Climate Prediction Center (CPC-NOAA) há 66% de chance para que a La Niña se configure no trimestre setembro-outubro-novembro/2024 (SON/2024). Entretanto, as previsões carregam uma incerteza em relação à magnitude deste evento e a sua duração. No momento, a previsão é de uma La Niña fraca com término previsto até a primavera de 2025 (MAM). Na porção oeste do Pacífico Equatorial as águas superficiais ainda permanecem ligeiramente aquecidas enquanto que no centro-leste estão resfriando-se. As anomalias registradas durante a última semana são +0,4, -0,2, -0,5 e -0,5, 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), C3S e CPTEC/INPE) concordam em indicar condições para chuvas abaixo da média em virtualmente todo o Brasil, no trimestre setembro-outubro-novembro/2024 (SON/2024). É importante enfatizar que no Brasil-Central (regiões Centro-Oeste e Sudeste) é durante o trimestre SON que começa a estação chuvosa. A previsão de chuvas abaixo da média pode estar indicando um início da estação chuvosa com baixos índices pluviométricos ou ainda um retardo no início. Na Região Sul, o panorama para o trimestre SON/2024 é oposto, algumas previsões indicam condições para chuvas ligeiramente acima da média. Em relação às variações subsazonais, o aglomerado de chuva da Oscilação de Madden-Julian, o principal sistema nesta escala, está pouco ativo e posicionado na região do Continente Marítimo. As previsões subsazonais indicam um mês de setembro quente e seco na maior parte do Brasil.

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**

