



**BOLETIM
MENSAL**



MONITORAMENTO DE SECAS E IMPACTOS NO BRASIL

Centro Nacional de Monitoramento e
Alertas de Desastres Naturais - Cemaden

ABRIL 2023
Ano 04 | Número 59



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



MONITORAMENTO DE SECAS E IMPACTOS NO BRASIL

BOLETIM - ABRIL 2023

Ano 04 | Número 59

Diretor do Cemaden

Oswaldo Luiz Leal de Moraes

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

Jerusa Peixoto

Lidiane Costa

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



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO



SUMÁRIO

O Índice Integrado de Seca (IIS) para o mês de abril indica a permanência de condição de seca extrema em 84 municípios localizados no Rio Grande do Sul. Ressalta-se ainda que na escala de curto prazo (IIS-3), observa-se a intensificação da seca, principalmente, no norte de Minas Gerais, sul da Bahia e no interior do Tocantins.

De acordo com a avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (agropecuárias), 1.772 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso impactadas no mês de abril. Destaque para o estado do Rio Grande do Sul que teve pelo quarto mês consecutivo mais de 400 municípios com área agroprodutiva impactada pela seca acima de 80%.

Com relação aos impactos da seca nos recursos hídricos, referente ao mês de abril de 2023, destaca-se, na região Sudeste do país, o Sistema Cantareira, em uma condição de seca hidrológica fraca (de acordo com o SSFI), onde foi registrada vazão afluente de 105% da média histórica do mês, enquanto o armazenamento nos reservatórios encerrou o mês com 86% do volume útil (faixa de operação “Normal”). O atual volume no Sistema Cantareira representa uma condição melhor ao apresentado no período pré-crise, em abril de 2013 (63%), além de ser o maior volume já registrado após a crise hídrica de 2014. Ainda na região Sudeste, as bacias afluentes às usinas hidrelétricas (UHEs) Furnas e Três Marias, que se encontram numa condição de normalidade em relação a seca hidrológica, registraram vazão equivalente a 127% e 70% da média do mês, respectivamente, e o armazenamento nos reservatórios encerrou o mês de abril com 100% e 97% do volume útil, respectivamente (faixa de operação “Normal”). Na Região Centro-Oeste, a vazão na bacia afluente à UHE Serra da Mesa, atualmente classificada numa condição de seca hidrológica fraca, foi 81% da média histórica, e o nível de armazenamento do reservatório, no final de abril, atingiu 83% da capacidade total (faixa de operação “Normal”). Na região Sul do país, destaca-se a bacia afluente à UHE Itaipu, numa condição de seca hidrológica fraca, onde foi registrada vazão equivalente a 100% da média histórica, para o período. Adicionalmente, na bacia afluente a UHE Passo Real, que apresenta condição de seca hidrológica excepcional, foi registrada, em abril, vazão média de 18% em relação à média histórica (quebra de recorde mínimo absoluto histórico para este mês), e o armazenamento no reservatório finalizou o mês com apenas 35% da capacidade total. Ainda no Sul, nas bacias afluentes às UHEs Segredo e Barra Grande, que apresentam uma condição de normalidade em relação a seca hidrológica, as vazões se mantiveram acima e abaixo da média histórica (112% e 56%, respectivamente), enquanto o volume armazenado encerrou o mês de abril com cerca de 94% e 98% da capacidade total, respectivamente.

O estado atual do sistema El Niño-Oscilação Sul (ENOS) é de neutralidade, isto é, não há atualmente nenhum episódio nem de El Niño, nem La Niña. Os principais centros de previsão sazonal no mundo ressaltam que um El Niño pode se desenvolver no segundo semestre (2023). Normalmente, os episódios de El Niño se iniciam durante a primavera do Hemisfério Sul, porém as previsões do Climate Prediction Center e o International Research Institute indicam chances superiores a de 60% para a ocorrência de um El Niño durante o trimestre MJJ/2023. As previsões multi-modelo de chuva do International Research Institute (IRI-EUA), do Centro Europeu (ECMWF), e CPTEC/INPE concordam com chances

para chuvas abaixo da média no extremo norte e nordeste do país. Na região sul do Brasil as previsões indicam chuvas dentro dos padrões médios. O trimestre considerado é MJJ/2023. As previsões subsazonais consultadas (IRI, CFS e ECMWF) indicam condições para chuvas acima da média no semiárido norte da Bahia de meados até o final de maio (2a - 3a semana, a partir de 8/05). Na região Sul as chances são para chuvas reduzidas no mesmo período.

ÍNDICE INTEGRADO DE SECA (IIS) - BRASIL

O Índice Integrado de Seca (IIS) para o mês de maio indica a permanência de condição de seca severa e extrema em 302 municípios localizados no Rio Grande do Sul. Na escala de curto prazo (IIS-3), observa-se a intensificação da seca no norte de Minas Gerais, no sul da Bahia e no interior do Tocantins. Em MG, 123 municípios foram classificados com categorias de secas severa e extrema, um aumento de 79% em relação ao mês anterior.

Em resumo, 115 municípios foram classificados com seca extrema e 416 com seca severa no mês de abril.

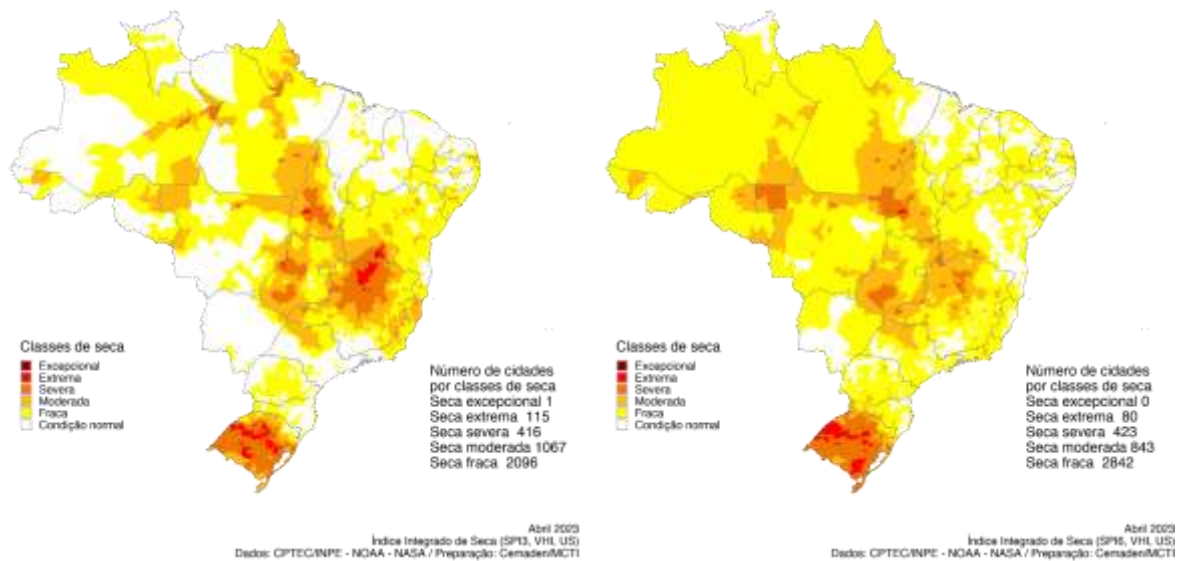


Figura 1 - Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de maio de 2023 nas escalas de 3 meses (IIS3, esquerda) e 6 meses (IIS6, direita).

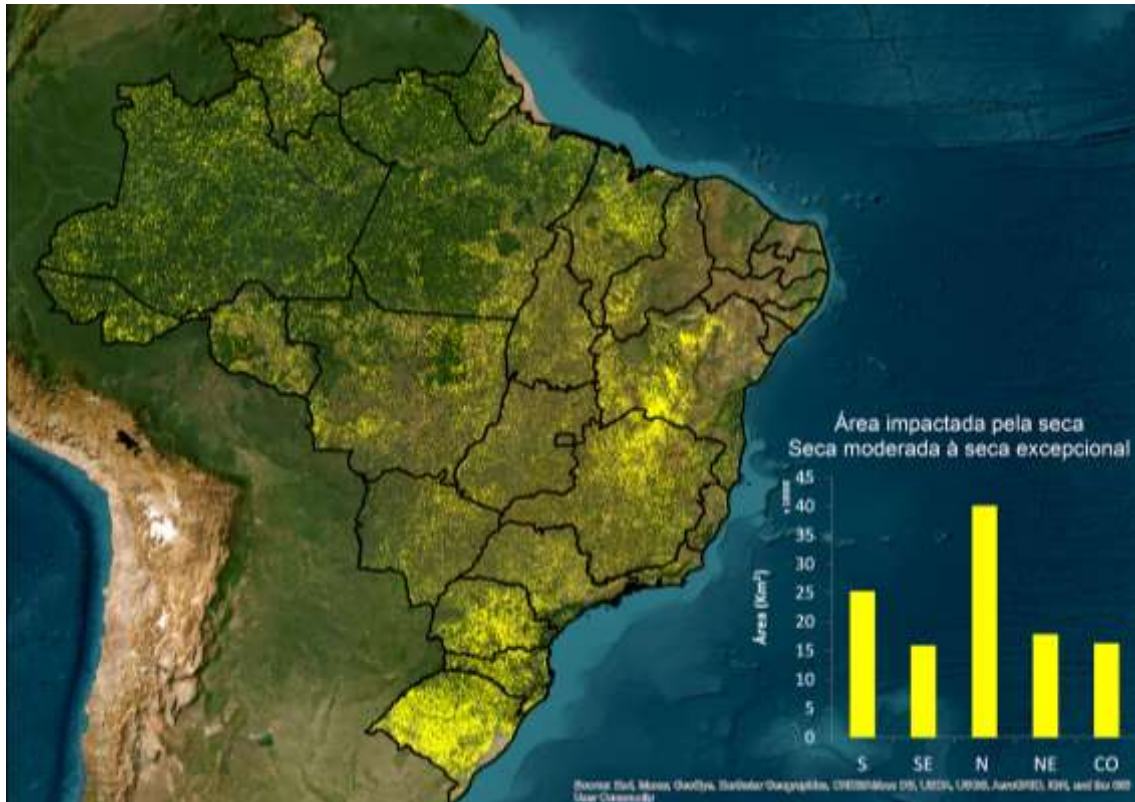
MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA: VEGETAÇÃO E AGRICULTURA

Estimativa das Áreas com Condição de Estresse Hídrico

A avaliação de impactos do déficit hídrico na vegetação é realizada por meio do Índice de Saúde da Vegetação (VHI). A condição de estresse hídrico acontece quando a água armazenada no solo é insuficiente para sustentar o crescimento vegetal. De maneira geral, houve uma redução da área com condição de seca, com exceção da região Sul. À região Sul que no mês de março apresentou 31,6% (182 mil km²) de área com condição de seca, em abril apresentou 43,8% (252 mil km²), um aumento de aproximadamente 39% da área. Todas as demais regiões do Brasil apresentaram uma redução da área com condição de seca: Sudeste de 25,5% (235 mil km²) para 17,2% (158 mil km²); Centro-Oeste de 16,5%

(264 mil km²) para 10,1% (162 mil km²); Norte de 11,1% (426 mil km²) para 10,4% (400 mil km²); e Nordeste de 11,7% (181 mil km²) para 11,5% (178 mil km²).

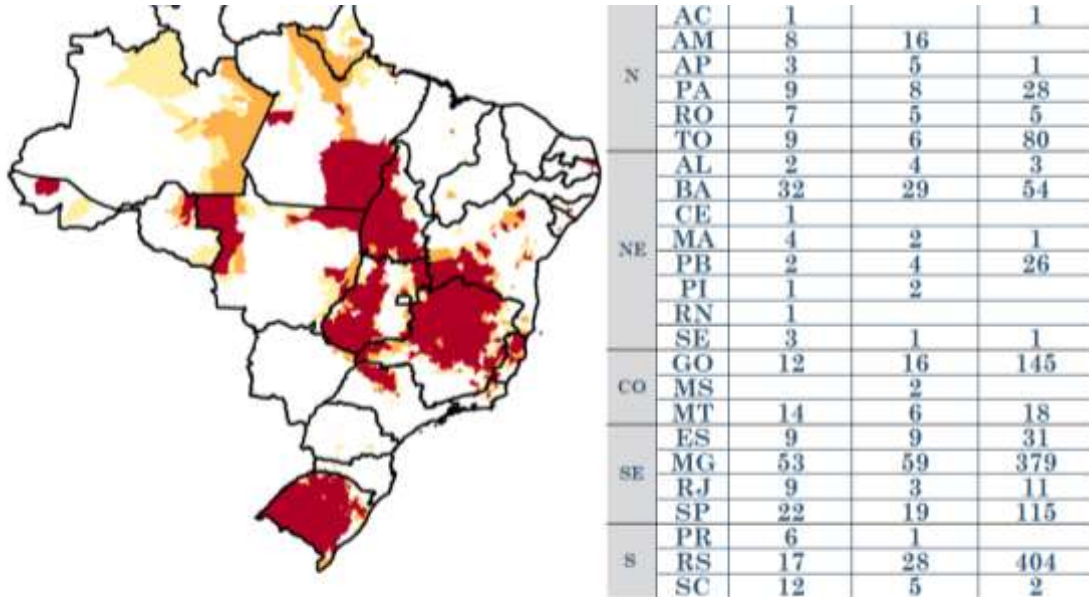
Figura 2 - Mapa de Índice da Saúde da Vegetação (VHI) no Brasil para 29 de abril e gráfico das áreas impactadas pela seca (áreas com VHI < 30).



Estimativa das Áreas Agroprodutivas Afetadas por Município

Com relação à avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (agropecuárias), de acordo com o índice VHI, 1.772 municípios apresentaram pelo menos 40% das suas áreas de uso impactadas no mês de abril (Figura 3), um aumento de 220 municípios em relação ao mês de março. Desse total, 237 são de municípios que tiveram de 40% a 60% das suas áreas impactadas, sendo o destaque para os estados de Minas Gerais (53), Bahia (32) e São Paulo (22). Na categoria de área impactada entre 60% a 80%, 230 municípios foram afetados, com destaque para os estados de Minas Gerais (59), Bahia (29) e Rio Grande do Sul (28). Por fim, 1.305 municípios tiveram o impacto da seca em mais de 80% da área agroprodutiva, um aumento de 160 municípios em relação ao mês anterior, março. Rio Grande do Sul segue com o estado mais atingido na classe de impacto de seca em mais de 80% da área agroprodutiva dos municípios seguido por Minas Gerais (379) e Goiás (145).

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 abril de 2023 para o Brasil.



REGISTRO DE IMPACTOS

De acordo com a Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec), na primeira semana de maio, 806 municípios estavam em situação de emergência ou estado de calamidade pública devido à seca. No geral, esse número representa 14,5% dos municípios brasileiros com reconhecimento federal vigente, sendo 7,2% deles no Nordeste, 7,1% no Sul e 0,1% no Sudeste. Não foram registrados reconhecimentos no Norte e Centro-Oeste.

Na região Nordeste, 402 municípios, ou 22,4% do total da região, possuíam reconhecimento vigente, enquanto no Sul foram 396 municípios, ou 33,2% do total, e no Sudeste, apenas oito municípios, o que equivale a 0,5%. É importante lembrar que esses números podem mudar diariamente, dependendo do ciclo evolutivo do desastre.

Conforme informado pela Sedec, até a data de fechamento deste boletim, em abril, 15 municípios obtiveram o reconhecimento federal devido à seca. Estima-se que cerca de 117 mil pessoas foram afetadas, e os prejuízos na agricultura foram calculados em aproximadamente R\$65 milhões, enquanto os danos na pecuária totalizaram cerca de R\$45 milhões de reais.

O estado do Rio Grande do Sul segue sendo destaque pelos impactos da seca que assola a região, com uma estimativa de redução de 7,8% na produção de arroz na safra 2022/2023

em relação à safra anterior, totalizando 7,1 milhões de toneladas. Isso se deve à diminuição de 12% na área semeada, agravada por uma perda de 15.120 hectares causada pela estiagem, principalmente nas regiões produtoras da Metade Oeste, Central, Campanha e Fronteira Oeste, sendo esta última a mais afetada de acordo com o Instituto Rio Grandense do Arroz – Irga.

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)

De acordo com o IIS-6 (Figura 4), a bacia afluyente ao reservatório da UHE Serra da Mesa (Centro-Oeste), apresentou, em abril de 2023, condição de seca variando entre fraca a severa. A situação atual em Serra da Mesa representa uma intensificação da seca comparativamente ao mês anterior (fraca a moderada).

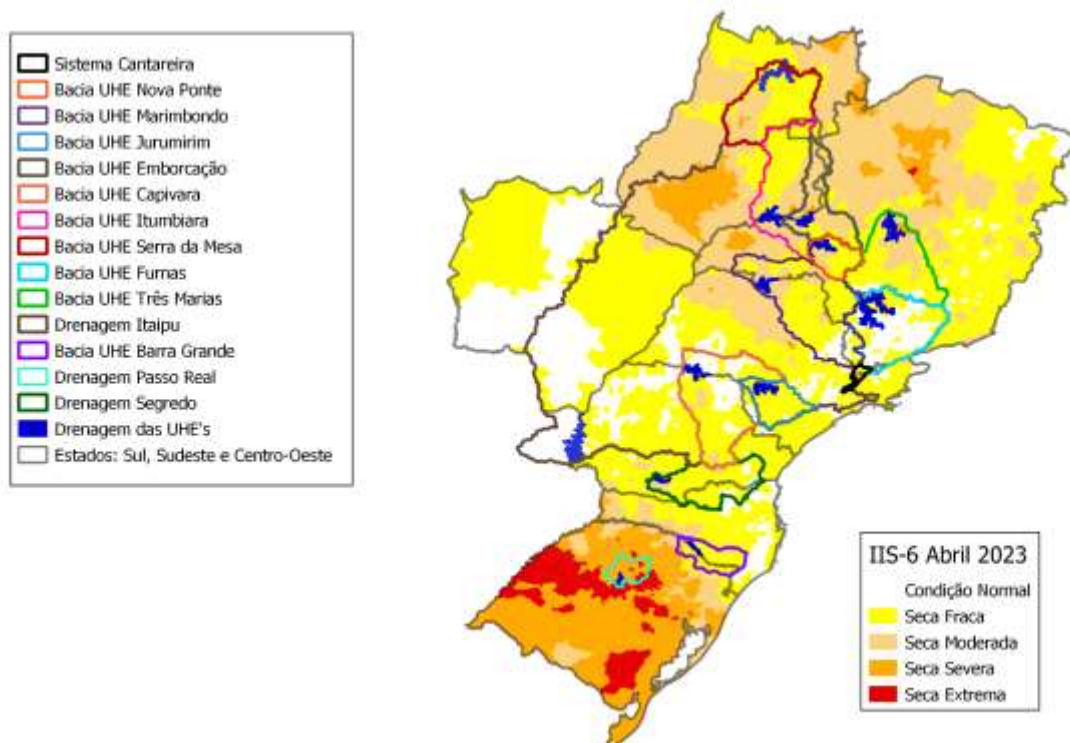
A bacia afluyente ao reservatório da UHE Três Marias, no Sudeste, registrou, em abril, uma intensificação da seca em comparação ao mês anterior (normal a moderada). Atualmente, Três Marias encontra-se numa condição variando entre a normalidade (extremo Sul) e seca severa (extremo Norte). Na bacia afluyente ao reservatório da UHE Furnas (Sudeste) foi registrado uma condição de estabilidade em relação ao mês anterior, oscilando entre a normalidade e seca fraca. Ainda no Sudeste, o Sistema Cantareira, principal sistema hídrico que abastece a Região Metropolitana de São Paulo, de acordo com o IIS-6, apresentou, no mês de abril, desintensificação da seca, comparativamente ao mês anterior. Atualmente, o Sistema Cantareira está classificado em uma condição variando entre normal a seca fraca, ao passo que, no mês de março toda a região se encontrava classificada em seca fraca.

Na bacia do rio Paraná, afluyente à UHE Itaipu, o IIS-6 aponta, para o mês de abril, uma condição variando entre normal a seca severa, similar ao mês anterior. Ressalta-se que, na região de cabeceira (Norte da bacia) é possível notar uma situação de seca mais grave comparativamente ao Sul. Nas sub-bacias afluyentes às UHEs localizadas na bacia do rio Paraná, como, Itumbiara e Emborcação, o IIS-6 aponta condição de seca variando entre fraca a severa no mês de abril, situação pior em relação ao observado no mês anterior (fraca a moderada). A intensificação da seca também ocorreu na bacia afluyente à UHE Capivara, que no mês de março apresentava condição variando de normal a seca fraca ao passo que neste mês variando de normal a moderada. Adicionalmente, nas sub-bacias

afluentes às UHEs Nova Ponte, Marimbondo e Jurumirim foi registrada uma condição semelhante ao mês anterior, variando entre a normalidade e seca moderada.

Na região mais ao Sul do país, incluindo as bacias afluentes às UHEs, Segredo e Barra Grande pode ser observada, de modo geral, uma condição de seca fraca, assim como no mês anterior. No entanto ressalta-se que, no extremo oeste da bacia de Segredo bem como no norte da bacia de Barra Grande foi registrado uma condição de seca moderada, diferentemente de março. Por outro lado, na bacia afluente à UHE Passo Real, observa-se uma situação de seca mais grave, atualmente variando de severa à extrema, similarmente ao mês anterior.

Figura 4 - Índice Integrado de Seca (IIS-6) para a Região Sul e partes das Regiões Sudeste e Centro-Oeste referente ao mês de abril de 2023.



Índice Padronizado de Vazão (SSFI)

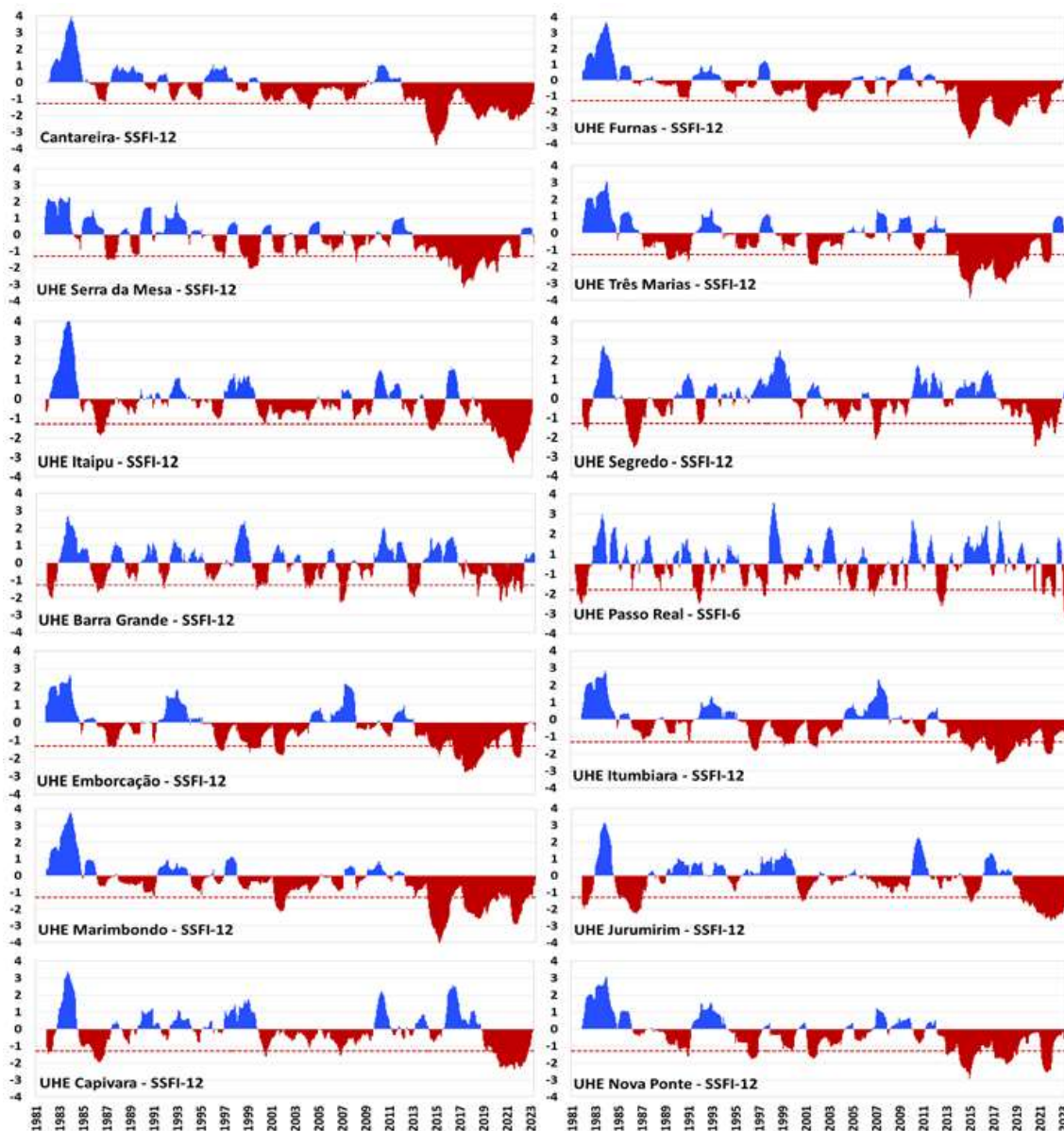
Na Região Sudeste, o SSFI-12 indica que, em abril de 2023, o Sistema Cantareira, se manteve estável em relação ao mês anterior, classificado atualmente em uma seca hidrológica fraca (SSFI-12 = -0.62). As bacias afluentes à UHEs Furnas e Três Marias (ambas

no Sudeste) também apresentaram estabilidade em relação ao mês anterior, atualmente classificadas em uma condição de normalidade em relação a seca hidrológica (SSFI-12 = 0.26 e SSFI-12 = -0.26, respectivamente). Na região Centro-Oeste, na bacia afluyente à UHE Serra da Mesa, por outro lado está classificada numa condição de seca hidrológica fraca, assim como no mês anterior (SSFI-12 = -0.52). Ressalta-se que as bacias hidrográficas afluentes a estas UHEs vêm enfrentando condições críticas, em termos de disponibilidade hídrica, desde 2014, ano em que ocorreu a grande seca na Região Sudeste do Brasil, como se observa na Figura 5. No entanto, os eventos de chuvas abundantes que ocorreram durante a estação chuvosa 2021/2022, bem como 2022/2023, contribuiram na melhoria das condições hidrológicas destas três bacias.

Na bacia do rio Paraná, as sub-bacias afluentes às UHEs Capivara e Marimondo se mantiveram classificadas, assim como no mês anterior, em condição dentro da normalidade (SSFI-12 = -0.08 e SSFI-12 = 0.00, respectivamente). Adicionalmente, nas sub-bacias afluentes às UHEs Itumbiara e Jurumirim, foi registrada, em abril, seca hidrológica moderada (SSFI-12 = -1.10 e SSFI-12 = -0.83, respectivamente), assim como no mês anterior. A bacia afluyente à UHE Emborcação está atualmente em condição de seca hidrológica moderada (SSFI-12 = -1.01), o que representa uma intensificação da seca comparativamente a situação observada no mês de março (seca hidrológica fraca). Em contrapartida, na sub-bacia afluyente à UHE Nova Ponte houve uma desintensificação da seca em abril, comparativamente ao mês anterior (seca hidrológica fraca), classificada atualmente dentro da normalidade (SSFI-12 = -0.46).

Na Região Sul do país, as bacias hidrográficas afluentes às UHEs Barra Grande e Segredo se mantiveram na mesma situação de seca hidrológica quando comparada ao mês anterior, em condição de normalidade (SSFI-12 = 0.50 e SSFI-12 = 0.53, respectivamente). Contudo, a bacia afluyente à UHE Passo Real está classificada em condição de seca hidrológica excepcional (SSFI-12 = -2.69), situação bastante crítica e similar ao mês anterior. Ainda na Região Sul, a bacia afluyente à UHE Itaipu, atualmente classificada em seca hidrológica fraca (SSFI-12 = -0.70), apresentou uma situação melhor em relação ao mês anterior (seca hidrológica moderada).

Figura 5 - Índice Padronizado de Vazão (SSFI-12) para as UHEs das Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Sul do país (exceto UHE Passo Real, que utiliza SSFI-6 uma vez que se trata de uma bacia menor comparada às demais), entre o período de janeiro de 1981 a abril de 2023.



Condição atual de vazão e volume armazenado

Em abril de 2023, a vazão afluente no Sistema Cantareira (Sudeste) foi 105% da média histórica do mês, e os reservatórios fecharam o mês com, aproximadamente, 86% do volume útil (faixa de operação “Normal”, armazenamento entre 60 e 100%). O atual volume armazenado no Sistema Cantareira caracteriza um aumento de 4% em relação ao final do mês anterior e uma situação melhor que no mesmo período do ano de 2022 (44%). Adicionalmente, representa uma condição melhor ao apresentado no período pré-crise, em abril de 2013 (63%), além de ser o maior volume já registrado após a crise hídrica de 2014.

Na bacia hidrográfica afluente a UHE Três Marias (Sudeste), a vazão natural correspondeu a 70% da média histórica do mês, e o reservatório operou, em 30 de abril, com 97% de seu volume útil (faixa de operação “Normal”, armazenamento entre 60 e 100%), caracterizando um aumento de 3% em relação ao final do mês anterior. Adicionalmente, o atual nível atual de armazenamento em Três Marias representa uma condição melhor comparado ao mesmo período do ano de 2022 (90%).

Ainda no mês de abril, a vazão natural registrada na bacia afluente a UHE Furnas (Sudeste) correspondeu a 127% da média do mês, e o armazenamento no reservatório, em 30 de abril, foi 100% do volume útil (faixa de operação “Normal”, armazenamento entre 56 e 100%). O valor atual de armazenamento em Furnas equivale a um aumento de 2% em relação ao final do mês anterior e uma situação melhor comparativamente ao mesmo período de 2022 (85%). Ressalta-se que, no reservatório da UHE Furnas vem sendo registrado vertimento de água, para controle de cheias, desde de janeiro de 2023, o que não era mais observado desde o ano de 2012.

Na bacia hidrográfica da UHE Serra da Mesa (Centro-Oeste) a vazão natural correspondeu a 81% da média do mês de abril, e o reservatório operou, no final do mês, com 83% de seu volume útil (faixa de operação “Normal”, armazenamento entre 21 e 100%), representando um aumento de 4% em relação ao mês anterior. Além disso, o atual nível de armazenamento em Serra da Mesa representa uma condição melhor comparativamente ao mesmo período do ano de 2022 (65%). Ressalta-se que, o reservatório de Serra da Mesa, localizado no curso principal do rio Tocantins, no Município de Minaçu (GO), é considerado 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 (Paraná), uma das maiores e mais importantes hidrelétricas do mundo, a vazão registrada no mês de abril foi de 100% da média histórica, configurando uma redução em relação ao mês anterior. Ressalta-se que durante os três meses anteriores as vazões médias em Itaipu se mantiveram acima da média para o período. Além disso, desde o dia 14 de janeiro as calhas do vertedouro em Itaipu se mantêm abertas, devido ao aumento do nível do reservatório causado pelas chuvas intensas. No entanto, salienta-se que a bacia afluente a UHE Itaipu, à exceção de outubro de 2022, vinha apresentando vazões abaixo da média histórica, desde dezembro de 2018, com valores, em determinados momentos, iguais ou próximos aos mínimos absolutos mensais.

Nas bacias de drenagem das UHEs Segredo ou Gov. Ney Aminthas de Barros Braga, localizada no rio Iguaçu (entre os estados de PR e SC); Barra Grande, localizada no rio Uruguai (entre os estados de SC e RS); e Passo Real, localizada no Rio Jacuí (no estado do RS), as vazões naturais registradas mantiveram-se acima e abaixo da média histórica para o mês de abril, com valores respectivos de 112%, 56% e 18%. Destaque para a bacia afluente

à UHE Barra Grande que apresentou uma queda significativa da vazão comparativamente ao valor registrado no mês anterior (133%). Adicionalmente, a bacia afluente à UHE Passo Real foi registrada vazão média de apenas 18% em relação a média histórica do período, apresentando novamente quebra de recorde mínimo absoluto. Destaca-se que, entre outubro de 2022 e abril de 2023 foram registradas, em Passo Real, 6 quebras de recordes mínimos absolutos para o período. Com relação ao volume armazenado nos reservatórios, observou-se um aumento, com relação ao mês anterior, tanto em Segredo quanto em Barra Grande, fechando o mês de abril com 94% e 98% da capacidade total, respectivamente. No reservatório da UHE Passo Real, assim como no mês anterior foi registrada novamente queda no volume armazenado, com valor de 35% da capacidade total, no dia 30 de abril.

PREVISÃO SAZONAL E SUB-SAZONAL PARA O BRASIL

O estado atual do sistema El Niño-Oscilação Sul (ENOS) é de neutralidade, isto é, não há atualmente nenhum episódio nem de El Niño, nem La Niña. Os principais centros de previsão sazonal no mundo ressaltam que um El Niño pode se desenvolver no segundo semestre (2023). Normalmente, os episódios de El Niño se iniciam durante a primavera do Hemisfério Sul, porém as previsões do Climate Prediction Center e o International Research Institute indicam chances superiores a de 60% para a ocorrência de um El Niño durante o trimestre MJJ/2023. As previsões multi-modelo de chuva do *International Research Institute* (IRI-EUA), do Centro Europeu (ECMWF), e CPTEC/INPE concordam com chances para chuvas abaixo da média no extremo norte e nordeste do país. Na região sul do Brasil as previsões indicam chuvas dentro dos padrões médios. O trimestre considerado é MJJ/2023. As previsões subsazonais consultadas (IRI, CFS e ECMWF) indicam condições para chuvas acima da média no semiárido norte da Bahia de meados até o final de maio (2a - 3a semana, a partir de 8/05). Na região Sul as chances são para chuvas reduzidas no mesmo período.

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 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 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 de Vazão (SSFI, sigla em inglês)

O SSFI, estimado segundo a formulação de Modarres (2007) é um índice, similar ao SPI, utilizado para detectar a seca hidrológica 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 vazão é inferior à média climatológica. O índice positivo representa condições de excesso hídrico, que indicam 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

