



BOLETIM
MENSAL



BOLETIM DE IMPACTOS DE ORIGEM HIDRO-GEO-CLIMÁTICO EM ATIVIDADES ESTRATÉGICAS PARA O BRASIL

Centro Nacional de Monitoramento e
Alertas de Desastres Naturais - Cemaden

JULHO 2024

Ano 07 | Número 69

BOLETIM DE IMPACTOS DE ORIGEM HIDRO-GEO-CLIMÁTICO EM ATIVIDADES ESTRATÉGICAS PARA O BRASIL

BOLETIM - JULHO 2024

Ano 07 | Número 69

Diretora Substituta

Regina Célia dos Santos Alvalá

Coordenador Responsável

José A. Marengo

Revisor Científico desta Edição

José A. Marengo

Pesquisadores Colaboradores

Adriana Cuartas
Ana Paula Cunha
Alan Pimentel
Elisângela Broedel
Larissa Silva
Lidiane Costa
Márcia Guedes
Marcelo Seluchi
Marcelo Zeri
Rafael Luiz

Diagramação/Capa

Alan Pimentel

Cemaden - Localização/ Contato

Estrada Doutor Altino Bondesan, 500
Distrito de Eugênio de Melo, São José dos Campos/SP
Tel: +55 (12) 3205-0200 | Tel: +55 (12) 3205-0201

www.gov.br/cemaden

SUMÁRIO



A presente edição do **Boletim Mensal de Impactos de Extremos de Origem Hidro-Geo-Climático em Atividades Estratégicas para o Brasil**, elaborado pelo Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais (Cemaden), Unidade de Pesquisa do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI). O apresenta: **(a)** avaliação das ocorrências e alertas para desastres de origem hidro-geo-climático (inundações, enxurradas e movimento de massa) para o **mês de julho**, e **(b)** o diagnóstico e cenários dos extremos pluviométricos (secas e inundações) e seus impactos em diferentes setores econômicos do Brasil para o **trimestre agosto, setembro e outubro (ASO) de 2024**.

No mês de julho de 2024, foram enviados pela Sala de Situação do Cemaden 21 alertas, sendo 8 de origem hidrológica e 13 de origem geológica.

A situação dos níveis dos principais rios do Brasil nas últimas semanas em relação à média climatológica das estações hidrológicas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA. Na porção extremo norte da região Norte, no estado de Roraima, na porção leste das Regiões Nordeste e Sudeste e na porção norte da Região Sul muitas estações fluviométricas registraram níveis dos rios acima da média climatológica. Na porção oeste das Regiões Norte e Nordeste, grande parte da região Centro-Oeste e algumas estações da Região Sudeste muitas estações fluviométricas registraram níveis dos rios abaixo ou muito abaixo para o período. A previsão do modelo *Global Flood Awareness System* (GloFAS) para os próximos 30 dias a partir do dia 12 de agosto apresenta tendência de diminuição gradual dos níveis dos rios localizados na porção norte do estado de Roraima e não existe previsão de inundação para o restante do Brasil. A previsão sazonal de vazão para o trimestre Agosto, Setembro e Outubro (ASO) para os principais rios do Brasil indica tendência de vazões superiores à média climatológica nos rios localizados na porção leste da região Nordeste, vazões abaixo ou muito abaixo da média em grande parte da região Norte, em toda a região Centro-Oeste, porção oeste da região Nordeste e para o Rio São Francisco e em grande parte da região Sudeste e vazões dentro da média nas demais áreas do 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.

Os impactos da seca nos recursos hídricos mostram que, no Sistema Cantareira (São Paulo), atualmente classificado em uma condição de seca hidrológica severa (de acordo Índice Padronizado Bivariado Chuva-Vazão - TSI-6), a vazão média registrada no mês de julho foi equivalente a 56% da média histórica, e com volume útil, no final do mês, de aproximadamente 62% do armazenamento total (faixa de operação "Normal"). Considerando um cenário hipotético de chuva na média histórica, o modelo hidrológico projeta, para o Sistema Cantareira, uma vazão afluente média, aproximada, no trimestre ASO, de 66% em relação à média histórica do período; e armazenamento, no final de outubro de 2024, de, aproximadamente, 52% (faixa de operação "Atenção"). As bacias afluentes às Usinas Hidrelétricas (UHE's) Três Marias e Furnas, na região Sudeste, e Serra da Mesa, na região Centro-Oeste registraram condição de seca hidrológica severa. Nessas bacias, as vazões médias respectivas registradas, durante o mês de julho, foram de 40%, 54% e 63% da média histórica; e armazenamento, no final do mês, de 61%, 62% e 71% da capacidade total. As projeções de vazão, de acordo com o modelo hidrológico, considerando um cenário de precipitações na média, para o trimestre ASO, são da ordem de 53%, 50% e 79% da média histórica, para Três Marias, Furnas e Serra da Mesa, respectivamente. Para essas mesmas respectivas bacias, espera-se um volume útil de, aproximadamente, 45%, 41% e 63%, no final de outubro de 2024. Ainda no Centro-Oeste do país, as estações de medições de Ladário e Porto Murtinho, localizadas às margens do rio Paraguai, se encontram em uma condição de seca hidrológica excepcional, segundo o TSI-12. Em ambas as estações foi registrada uma queda do nível médio do rio em julho, comparativamente ao mês anterior, com valores médios em julho respectivos de 74 cm e 169 cm, equivalente a 17% e 30% da média histórica para o período. Entre as regiões Sul e Sudeste do país, destaca-se a bacia do rio Paraná, afluente a UHE Itaipu, que está classificada em uma condição de seca hidrológica excepcional. Itaipu apresentou, no mês de julho, vazão média de 52% da média histórica para o período (valor similar ao mínimo absoluto do histórico). Ainda na bacia do rio Paraná, várias sub-bacias que compõem essa região hidrográfica apresentam, atualmente, condição de seca hidrológica variando de intensidade severa à excepcional.



SÍNTESE DO ENVIO DE ALERTAS E REGISTRO DE OCORRÊNCIAS

No mês de julho de 2024 foram enviados pela Sala de Situação do Cemaden um total de 21 alertas para os municípios monitorados (**Tabela 1**), com destaque para a Região Sul (18 alertas, ou 85% do total). Foram registradas 8 ocorrências, com destaque para os municípios monitorados da Região Sul (6 ocorrências, ou 75% do total), sendo 2 ocorrências de origem hidrológica (inundações, enxurradas e/ou alagamentos), e 6 ocorrências de movimento de massa.

Tabela 1 – Alertas enviados e eventos registrados nas diferentes regiões do Brasil no mês de julho de 2024.

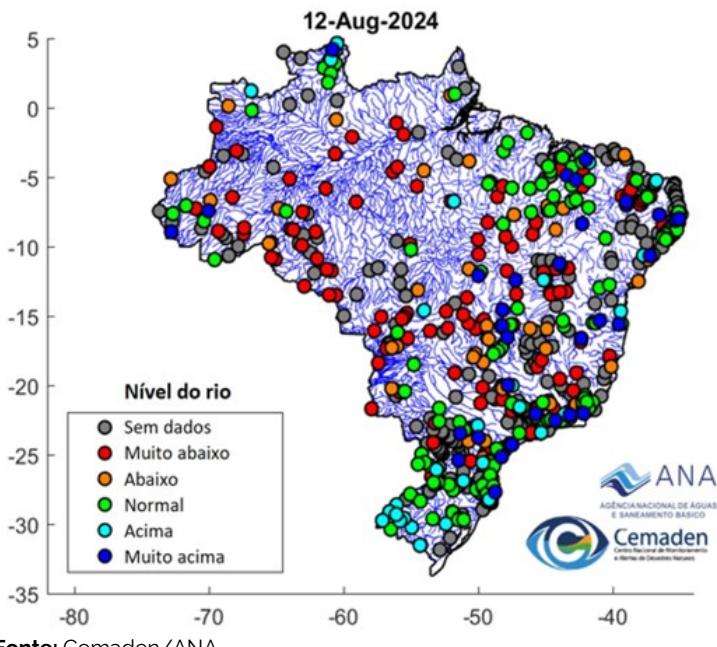
Região	Alertas		Ocorrências	
	Risco Geológico	Risco Hidrológico	Risco Geológico	Risco Hidrológico
Norte	-	1	-	-
Nordeste	1	1	2	-
Centro-Oeste	-	-	-	-
Sudeste	-	-	-	-
Sul	12	6	4	2
Total	13	8	6	2



RISCO HIDROLÓGICO: SITUAÇÃO ATUAL E PREVISÃO

A situação dos níveis dos principais rios do Brasil em relação à média climatológica das estações hidrológicas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, para o dia 12 de agosto de 2024 é apresentada na **Figura 1**. Observa-se que os rios na porção extremo norte da região Norte, porção leste das regiões Nordeste e Sudeste e parte da região Sul do Brasil encontram-se com níveis acima ou muito acima da média climatológica. Em grande parte das regiões Norte e Centro-Oeste, porção oeste das regiões Nordeste e Sudeste do Brasil apresentam níveis abaixo ou muito abaixo da climatologia e, rios dentro da média climatológica nas demais áreas do Brasil.

Figura 1 – Situação dos níveis dos rios no Brasil em 12 de agosto em relação a climatologia da estação hidrológica de medição.



A previsão sazonal para o trimestre ASO do modelo *Global Flood Awareness System* (GloFAS) na **Figura 2**, indica a permanência de probabilidade superior a 75% para ocorrência de vazões acima da média nos rios localizados na porção leste da região Nordeste. Em grande parte da região Norte, em toda a região Centro-Oeste, na porção oeste da região Nordeste e no norte do Rio São Francisco e grande parte da região Sudeste a previsão indica probabilidade acima de 75% para vazões abaixo da média climatológica e probabilidade de vazões dentro da média climatológica para o período nas demais áreas do país.

Figura 2 – Previsão sazonal de vazão de agosto a outubro de 2024 – ASO.



Fonte: Glofas

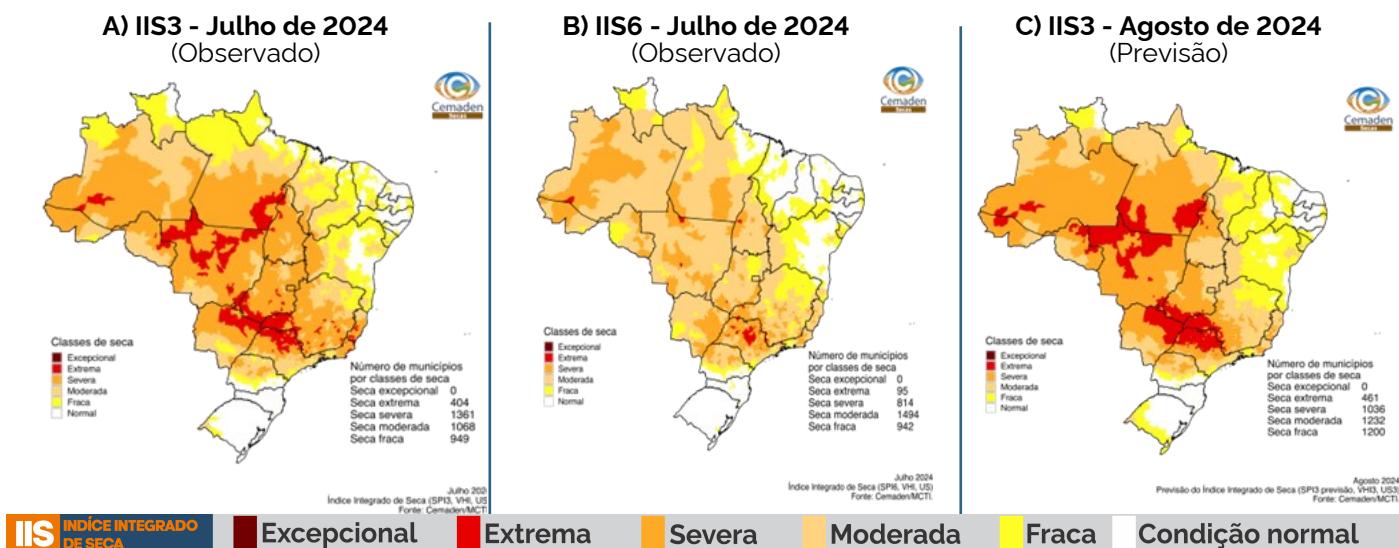


IMPACTOS DA SECA NA VEGETAÇÃO E NA AGRICULTURA

Índice Integrado de Seca (IIS): observado e cenários para o 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 3 – Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de junho de 2024 nas escalas de 3 meses (IIS3, esquerda) (a) e 6 meses (IIS6, direita) (b). Previsão do Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de julho de 2024 na escala de 3 meses (c).



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.

A descrição da estimativa do IIS e a avaliação dos impactos de secas a nível nacional e também na agricultura familiar, referente ao **mês de julho**, podem ser consultados, respectivamente:

Boletim de Monitoramento de Secas e Impactos no Brasil ([clique aqui para acessar](https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/monitoramento-de-seca-para-o-brasil/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-2013-julho-2024))

<https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/monitoramento-de-seca-para-o-brasil/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-2013-julho-2024>

RiSAF - Risco da Seca na Agricultura Familiar ([clique aqui para acessar](https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/RiSAF-Risco-da-seca-na-agricultura-familiar/risaf-risco-de-seca-na-agricultura-familiar-jun-24-por)) (junho/2024)

<https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/RiSAF-Risco-da-seca-na-agricultura-familiar/risaf-risco-de-seca-na-agricultura-familiar-jun-24-por>



Índice Padronizado Bivariado precipitação-vazão (TSI): observado para o Brasil

O Índice Padronizado Bivariado precipitação-vazão (TSI), permite a caracterização das secas hidrológicas nas principais bacias hidrográficas afluentes às principais usinas hidrelétricas (UHEs) do país, bem como, as bacias associadas ao abastecimento de água (**Figura 4**).

Na **Região Sudeste**, o TSI indica que o Sistema Cantareira, principal sistema de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo, atualmente, está classificado em seca hidrológica de intensidade severa, situação estável quando comparado ao mês anterior. Ainda no Sudeste, as bacias afluentes às UHEs Furnas e Três Marias, encerraram o mês de julho em uma condição de seca hidrológica severa, condição é similar à do mês anterior. Ressalta-se que nos últimos 8 meses a situação em ambas as bacias a vêm piorando em termos de seca hidrológica, com uma clara tendência negativa do TSI. Também no Sudeste, na região do Vale do Jequitinhonha, no estado de Minas Gerais (rio Jequitinhonha), as bacias afluentes às UHEs Irapé e Itapebi apresentaram condição de seca moderada. Essa condição no Vale do Jequitinhonha caracteriza uma intensificação da seca hidrológica comparativamente à do mês anterior (normalidade).

Na bacia hidrográfica do rio Paraná, localizada entre as regiões Sudeste e Sul do país, a sub-bacia afluentes à UHE Nova Ponte apresentou uma intensificação da seca hidrológica de moderada para severa. Já as sub-bacias afluentes às UHEs Rosana, Capivara, Emborcação e Itumbiara, Marimbondo (todas em condição de seca extrema) bem com Jurumirim, Porto Primavera e Itaipu (todas em condição de seca excepcional) mantiveram-se estáveis com relação ao mês anterior.

Na **região Centro-Oeste** do país, a bacia afluente à UHE Serra da Mesa (rio Tocantins), apresentou estabilidade em relação a condição de seca hidrológica, caracterizada por intensidade severa. Ainda no Centro-Oeste, as bacias afluentes às estações de medições fluviométricas de Ladário e Porto Murtinho, localizadas às margens do rio Paraguai, continuam em condição de seca hidrológica excepcional. Ressalta-se que, a Agência Nacional de Águas (ANA) declarou, no dia 14 de maio de 2024, situação crítica de escassez quantitativa dos recursos hídricos na região hidrográfica do Paraguai, que terá vigência até 31 de outubro de 2024, podendo ser prorrogada caso a situação de escassez persista. A partir dessa declaração, a agência visa intensificar o monitoramento hidrológico da região e propor medidas de prevenção e mitigação de impactos, objetivando a proteção dos múltiplos usos da água em rios de domínio federal. Ressalta-se também que, a escassez hídrica nessa bacia pode provocar impactos significativos para os usos da água, especialmente no abastecimento de cidades como Cuiabá, no Mato Grosso, e Corumbá, em Mato Grosso do Sul. Além disso, atividades como navegação, turismo, pesca e geração de energia também podem ser afetadas.

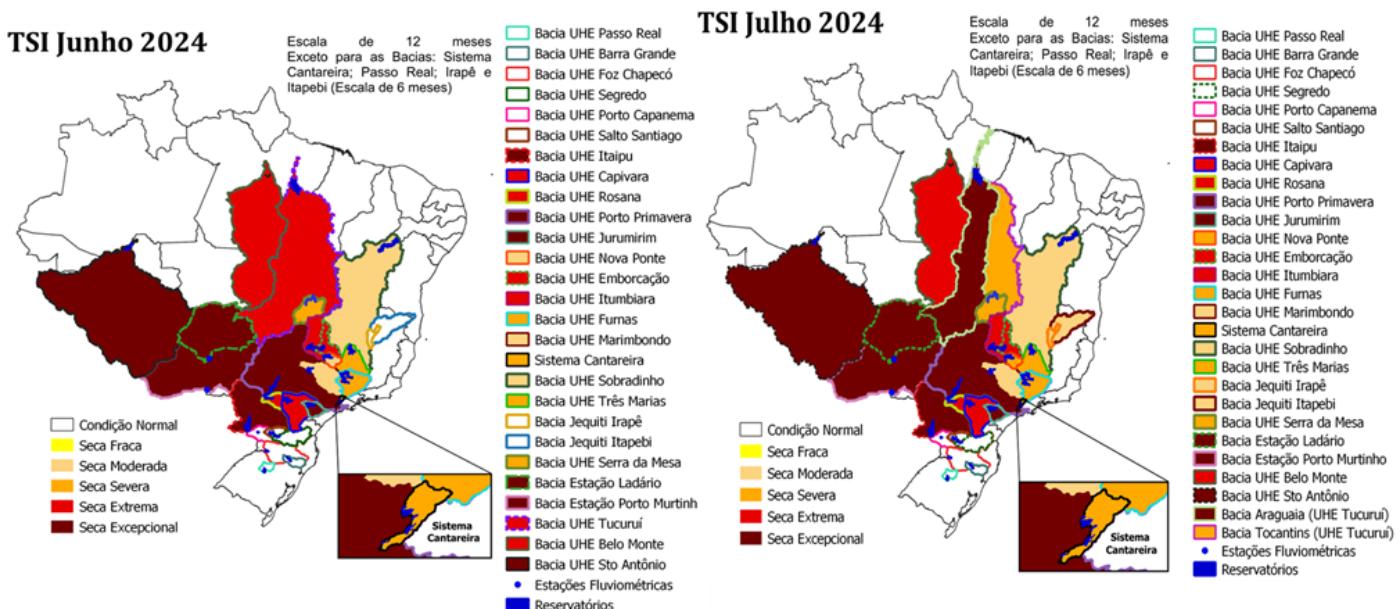


IMPACTOS DA SECA NOS RECURSOS HÍDRICOS

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, condição idêntica ao mês passado. A sub-bacia afluente à UHE Belo Monte (rio Xingú) também apresentou estabilidade da seca hidrológica comparativamente ao mês anterior (extrema). A bacia afluente à UHE Tucuruí (rio Tocantins) se encontra, atualmente, em condição de seca hidrológica extrema, assim como no mês anterior. Na região Nordeste, a bacia afluente à UHE Sobradinho (rio São Francisco) se manteve estável, com seca hidrológica de intensidade moderada.

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.

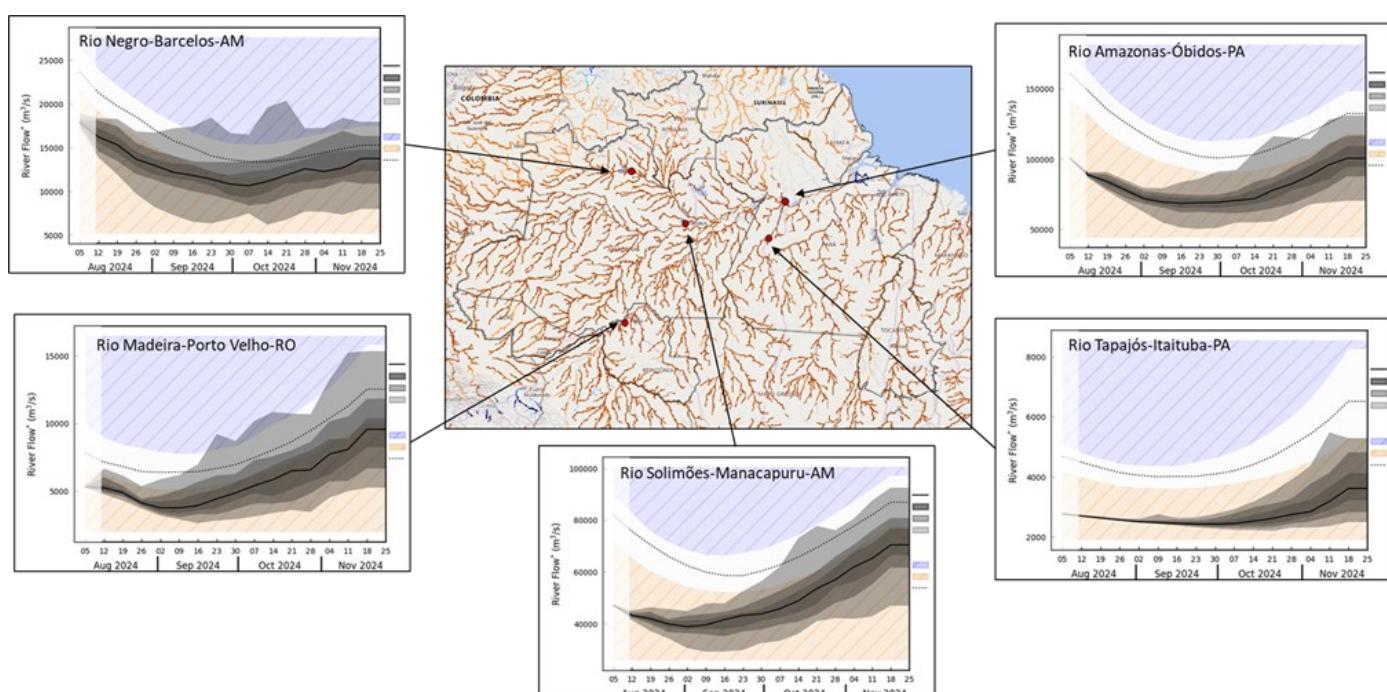
Figura 4 – Índice Padronizado Bivariado (Chuva-Vazão) - TSI 6 e 12 para o mês de junho (esquerda) e julho (direita). As delimitações coloridas representam as principais bacias monitoradas ao longo do país com suas respectivas classes de seca (variando de excepcional a seca fraca) e a condição dentro da normalidade. Fonte dos dados entre janeiro/1981 e julho/2024: Precipitação (CHIRPS); e Vazão (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico -ANA/Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS).



Previsão Sazonal de Vazão na região Amazônica

A previsão de vazão para o trimestre JAS de 2024, de acordo com Global Flood Awareness System (GloFas) aponta para um período de vazante nos principais rios que dão bacia Amazônica (até setembro), incluindo os rios Negro e Madeira ao oeste da bacia, rio Solimões na porção central e rios Amazonas e Tapajós ao leste (**Figura 5**). De acordo com as previsões, as vazões (linha preta continua) deverão se manter abaixo da média climatológica (linha pontilhada preta) na região norte para os próximos três meses.

Figura 5 – Previsão sazonal (de agosto a outubro) de vazão (m^3/s) para a região da bacia do rio Amazonas, segundo o modelo Global Flood Awareness System (GloFAS) acoplado ao modelo meteorológico do European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF).

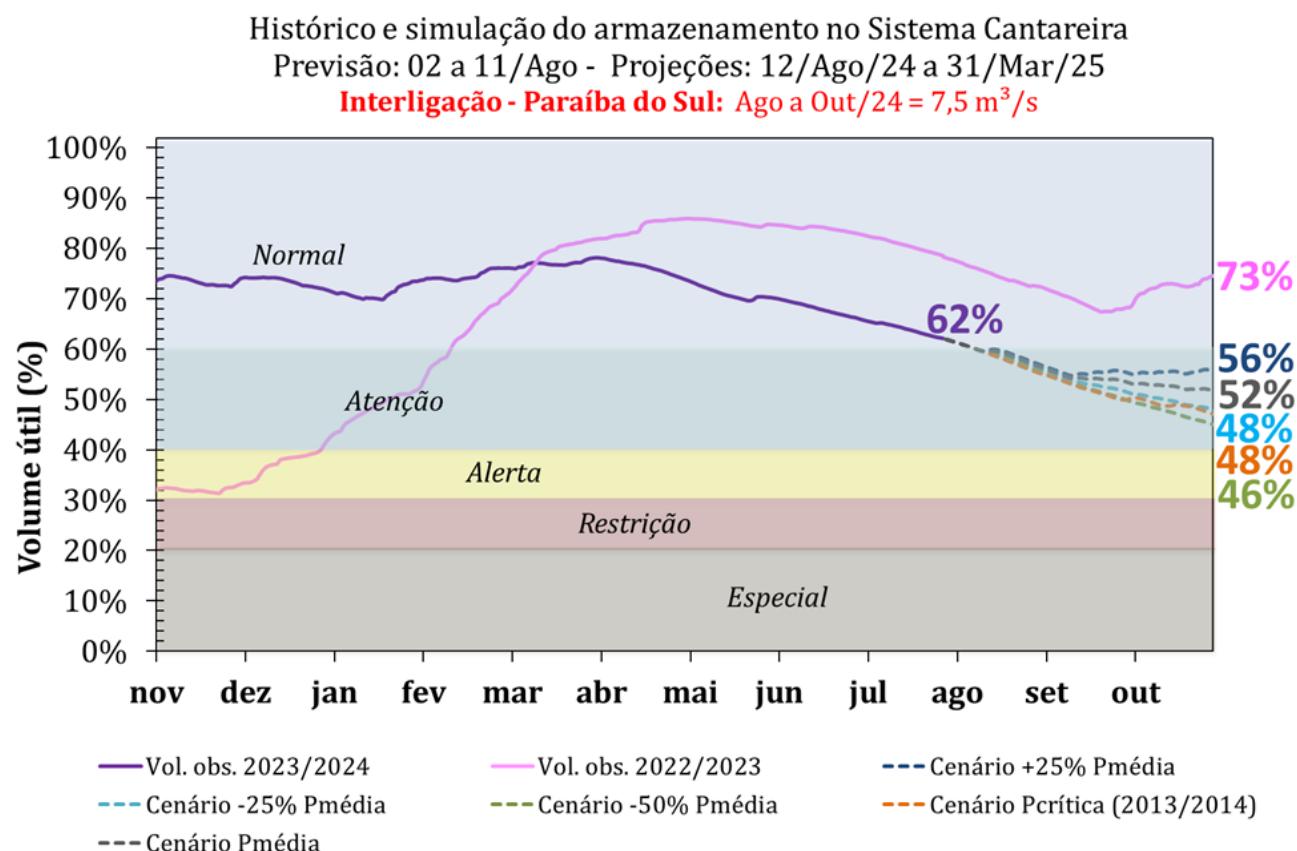


Projeções hidrológicas: Sistema Cantareira

Os reservatórios do Sistema Cantareira encerraram o mês de julho com 62% de seu volume útil, na faixa de operação “Normal” (armazenamento entre 60% e 100%), representando uma redução de 4% em relação ao mês anterior, e um patamar inferior ao mesmo período do ano de 2023 (79%). A precipitação e a vazão registradas no Sistema Cantareira apresentaram valores correspondentes a 63% e 56% da média histórica, respectivamente. Ressalta-se que, apesar do período chuvoso 2023/2024 (outubro a março) ter registrado chuvas abundantes e em torno da média (102%), as vazões se mantiveram abaixo da média (80%) gerando assim, um déficit hídrico na bacia para a próxima estação chuvosa (2024/2025).

Em um cenário hipotético de chuvas 25% abaixo da média e 25% acima da média histórica, conforme apresentado na **Figura 6**, o modelo hidrológico PDM/Cemaden projeta para o trimestre ASO uma vazão afluente média de 47%, 66% e 86% da média histórica. Portanto, o modelo hidrológico indica que, independentemente dos cenários de precipitação, as vazões deverão se manter abaixo da média esperada para o período. Para esses mesmos cenários de chuva, o modelo hidrológico projeta um volume útil armazenado, no final de outubro de 2024, de aproximadamente, 48%, 52% e 56%, respectivamente, na faixa de operação “Atenção” (armazenamento entre 40% e 60%). Ressalta-se que esta é uma faixa de operação inferior à apresentada atualmente.

Figura 6 – Histórico e cenários (agosto a outubro de 2024) de armazenamento (%) no Sistema Cantareira. As faixas coloridas indicam os limites operacionais estabelecidos na Resolução conjunta ANA/DAEE N° 925.



Na bacia afluente à **UHE Três Marias**, localizada na bacia do alto São Francisco (MG), atualmente em uma condição de seca hidrológica severa, não foi registrado chuva significativa no mês de julho. Nesta mesma bacia, a vazão média correspondeu a 40% da média para esse período, enquanto o armazenamento no reservatório atingiu 61% do volume útil em 31 de julho (Tabela 2), na faixa de operação “Normal” (armazenamento entre 60% e 100%). O volume atual em Três Marias representa uma queda de 5% em relação ao mês anterior e, adicionalmente, um patamar inferior ao registrado no mesmo período de 2023 (87%).

Em cenários hipotéticos de chuvas entre 25% abaixo e acima da média histórica, o modelo hidrológico projeta, para o trimestre ASO, vazões abaixo da média histórica do período, com valores respectivos de 43% e 63% (Tabela 2). Para esses mesmos cenários de chuva, o volume útil armazenado, no final de outubro de 2024 poderá ficar em torno de 44% a 46%, respectivamente, na faixa de operação “Atenção” (Tabela 2).

Na bacia afluente à **UHE Furnas**, na bacia do Rio Grande (MG), foram registrados, no mês de julho, valores de precipitação e de vazão da ordem de 74% e 54% da média histórica do período, respectivamente. O armazenamento no reservatório, em 31 de julho, atingiu 62% do volume útil, na faixa de operação “Normal” (armazenamento entre 56% e 100%). A condição de volume atual do reservatório representa uma redução de 7% em relação ao mês anterior, e um patamar inferior ao registrado no mesmo período do ano de 2023 (100%).

Em cenários hipotéticos de chuvas entre 25% abaixo e acima da média histórica, o modelo hidrológico projeta, para o trimestre ASO, vazões abaixo da média histórica para todos os cenários de precipitação, com valores respectivos de 43% e 59% (Tabela 2). Para esses mesmos cenários de precipitação, o volume útil armazenado, no final de outubro de 2024 alcançaria valores respectivos de 40% e 43%, na faixa de operação “Atenção” (Tabela 2).

Na bacia afluente à **UHE Serra da Mesa**, na porção alta da bacia do rio Tocantins (GO), não choveu no mês de julho, e a vazão registrada nesse mesmo período foi equivalente a 63% da média histórica. O reservatório operou, em 31 de julho, com 71% da capacidade total, na faixa de operação “Normal” (armazenamento entre 21% e 100%). O atual volume armazenado em Serra da Mesa corresponde a uma queda de 3% em relação ao mês anterior, e, adicionalmente, um patamar inferior em relação ao mesmo período do ano de 2023 (80%). Ressalta-se que, o reservatório de Serra da Mesa 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.

Em cenários hipotéticos de chuvas entre 25% abaixo e acima da média histórica, o modelo hidrológico projeta, para o trimestre ASO uma vazão afluente entre 75% e 84% da média histórica, respectivamente. Portanto, é esperado vazões inferiores à média histórica para o período em todos os cenários de precipitações.

O armazenamento no reservatório para esses mesmos cenários de chuva, no final de outubro de 2024, poderá ficar em torno de 62% a 64% do volume útil, respectivamente, na faixa de operação "Normal".

É importante ressaltar que, nessas simulações foram utilizados valores médios de vazão defluente de acordo com o cronograma de defluência do ONS e de períodos anteriores. Ressalta-se também que, esses cenários de volume armazenado podem ser modificados de acordo com mudanças no cronograma de defluências a serem praticadas pelo Operador, nos próximos meses.

Tabela 2 – Condições atuais de precipitação, vazão e volume armazenado, e projeções de vazão e volume armazenado referente ao trimestre ASO, para as UHEs Três Marias, Furnas e Serra da Mesa.

Bacias Afluentes às UHEs	Condições Atuais - Jul/24			Projeções - ASO/24	
	Precipitação (% Média histórica)	Vazão (% Média histórica)	Volume % (31/07/24)	Vazão (% Média histórica)	Volume % (31/10/2024)
Três Marias	1%	40%	61%	43% - 63%	44% - 46%
Furnas	74%	54%	62%	43% - 59%	40% - 43%
Serra da Mesa	0%	63%	71%	75% - 84%	62% - 64%

NOTAS IMPORTANTES

Os relatórios com informações mais detalhadas sobre a situação atual das principais reservas hídricas e condições de seca em todo o País, bem como as projeções hidrológicas e possíveis cenários de impactos da seca, encontram-se disponíveis e atualizados no Website do Cemaden (<https://www.gov.br/cemaden/pt-br>).

As informações/produtos apresentados não podem ser usados para fins comerciais, copiados integral ou parcialmente para a reprodução em meios de divulgação, sem a expressa autorização do Cemaden/MCTI e dos demais órgãos com os quais o Cemaden mantém parcerias. Os usuários deverão sempre mencionar a fonte das informações/dados da instituição como sendo do Cemaden/MCTI. Ressaltamos que a geração e a divulgação das informações/produtos consideram critérios de qualidade e consistência dos dados.

Registrados, ainda, que os dados da rede de monitoramento de desastres naturais disponibilizados via Mapa Interativo no website do Cemaden não passaram por nenhum tratamento, portanto poderá haver inconsistências nesses dados.

CEMADEN

Centro Nacional de Monitoramento e Alertas de Desastres Naturais



Inundação



Enxurrada



Secas



Incêndios Florestais



Movimento de Massa