

14 DE JUNHO DE 2022

Ano 05 | Número 43

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

Diretor do Cemaden

Oswaldo Luiz Leal de Moraes

Coordenador Responsável

José A. Marengo

Revisor Científico desta Edição

Adriana Cuartas

Colaboradores

Adriana Cuartas
Ana Paula Cunha
Elisângela Broedel
Fabiani Bender
Fabiana Bartolomei
Larissa Silva
Lidiane Costa
Marcelo Seluchi
Marcelo Zeri
Márcio Moraes
Rafael Luiz
Vinicius Sperling



**MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES**

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 de Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI), apresenta: (a) a avaliação das ocorrências e alertas para desastres naturais de origem hidro-geo-climático (inundações, enxurradas e movimento de massa) para o mês de maio de 2022, e (b) o diagnóstico e cenários dos extremos pluviométricos (secas e inundações) e seus impactos em diferentes setores econômicos do Brasil para o trimestre de junho a agosto de 2022 (JJA).

No mês de maio de 2022, foram enviados pela Sala de Situação do Cemaden 231 alertas, com 124 ocorrências registradas em municípios monitorados, sendo 60 de origem hidrológica e 64 de origem geológica.

Na porção Norte da Região Norte, grande parte da Região Sul do Brasil e porção leste da Região Nordeste, a maioria das estações hidrológicas disponíveis registraram níveis dos rios acima ou muito acima da média climatológica para o período. Na região Centro-Oeste e na porção Oeste da Região Norte, Nordeste e Sudeste, várias estações apresentaram níveis abaixo ou muito abaixo da média e dentro da média nas demais áreas do país. A previsão sazonal para o trimestre JJA indica tendência de vazões superiores à média nos rios localizados na porção norte da Região Norte e porção leste da Região Nordeste, entre os estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia, e vazões abaixo ou muito abaixo da média em grande parte da Região Centro-Oeste, na porção sul da Região Norte, na porção oeste das Regiões Nordeste e Sudeste, e vazões dentro da média nas demais áreas do Brasil.

O Índice Integrado de Seca (IIS) para o mês de maio aponta permanência de seca fraca em todos os estados das regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste, além do estado da Bahia. Em especial destaca-se a seca moderada a severa nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Os cenários de IIS para o mês de junho (com chuvas 30% abaixo ou 30% acima da média) apresentam condições de seca fraca em grande parte do país, com condição de seca moderada à severa principalmente nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.

Os impactos da seca nos recursos hídricos mostram que no Sistema Cantareira (São Paulo), a vazão média registrada em maio foi da ordem de 50% da média histórica, com volume útil, em 31 de maio, de 42% do armazenamento total (faixa de operação "Atenção"). Considerando um cenário hipotético de chuva na média histórica, a projeção de vazão afluente média de acordo com o modelo hidrológico, no trimestre JJA, seria de 66% em relação à média histórica deste período. Para esse mesmo cenário de chuva, o armazenamento no Sistema Cantareira estaria, de acordo com as projeções, em torno de 32%, no dia 31 de agosto (faixa de operação "Alerta"). Ainda no mês de maio, as UHEs Furnas e Três Marias, na região Sudeste, e a UHE Serra da Mesa na região Centro-Oeste, registraram vazões médias respectivas de 42%, 101% e 74% da média histórica. Nestas mesmas bacias, o armazenamento, no final de maio, foi 86%, 84% e 66% da capacidade total, respectivamente. As bacias hidrográficas das UHEs Itaipu, Segredo, Barra Grande e Passo Real, apresentaram no mês de maio, vazão de 59%, 115%, 322% e 292% em relação à média histórica, e armazenamento de 93%, 99% e 79%, respectivamente, para Segredo, Barra Grande e Passo Real. Destaque para UHE Itaipu que vem registrando, consecutivamente, vazões médias inferiores à média histórica desde dezembro de 2018.

Síntese do envio de alertas e registro de ocorrências

No mês de maio de 2022 foram enviados pela Sala de Situação do Cemaden um total de 231 alertas para municípios monitorados (Tabela 1), com destaque para as Regiões Nordeste e Sul (111 alertas ambas, ou 96 % do total)¹. Em relação às ocorrências registradas para o período, estas se concentraram na Região Nordeste, com 33 eventos de risco hidrológico, e 36 eventos de risco geológico.

¹ Informações adicionais sobre o envio de alertas e o registro de ocorrências são apresentadas no Boletim Trimestral da Sala de Situação, disponível em <https://www.gov.br/cemaden/pt-br>.

Tabela 1 – Alertas enviados e ocorrências registradas nas diferentes regiões do Brasil no mês de maio 2022.

Região	Alertas		Ocorrências	
	Risco Geológico	Risco Hidrológico	Risco Geológico	Risco Hidrológico
Norte	4	4	1	1
Nordeste	58	53	36	33
Centro-Oeste	-	-	-	-
Sudeste	1	-	-	-
Sul	57	54	27	26
Total	120	111	64	60

RISCO HIDROLÓGICO: Situação atual e previsão

A situação atual dos níveis dos principais rios do Brasil em relação à média climatológica das estações hidrológicas da Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico - ANA, é apresentada na Figura 1. Observa-se que os rios na porção norte da Região Norte, porção leste da Região Nordeste e Região Sul do Brasil encontram-se com níveis acima ou muito acima da média climatológica. Na porção oeste das Regiões Norte, Nordeste e Sudeste e Centro-Oeste do Brasil os rios permanecem com níveis muito abaixo da climatologia, e dentro da média climatológica nas demais áreas do Brasil.

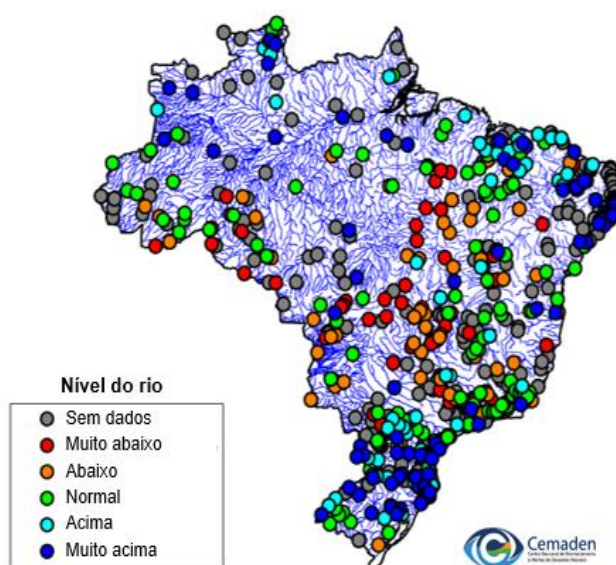


Figura 1 – Situação dos níveis dos rios no Brasil em 08 de junho de 2022 em relação a climatologia da estação hidrológica de medição.

A **previsão sazonal para o trimestre JJA** do modelo *Global Flood Awareness System* (GloFAS), indica a permanência de probabilidade superior a 75% para ocorrência de vazões acima da média nos rios localizados na porção norte da Região Norte do Brasil e em parte do Nordeste, principalmente nos Estados da Paraíba, Pernambuco, Alagoas e Bahia. Na porção sul da Região Norte, na Região Centro-Oeste e oeste das Regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, a previsão indica probabilidade acima de 75% para vazões abaixo da média climatológica para o período e vazões dentro da média climatológica nas demais áreas do país.

IMPACTOS DA SECA NA VEGETAÇÃO E NA AGRICULTURA

O Índice Integrado de Seca para o mês de maio (Figura 2a) indica a permanência da seca fraca nas regiões Norte, Centro-Oeste, e Sudeste, além do estado da Bahia. Condições de seca moderada a severa foram observadas principalmente nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.

Os **cenários de IIS para o mês de junho** (Figuras 2b e 2c), considerando cenários de chuvas 30% abaixo e 30% acima da média, indicam a permanência de condições de seca fraca em todo o Brasil. Em ambos os cenários de chuva, é prevista a permanência de condições de seca moderada a severa em Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás.

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 maio, podem ser consultados, respectivamente: no *Boletim de Monitoramento de Secas e Impactos no Brasil* (<https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/monitoramento-de-seca-para-o-brasil/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-2013-maio-2022>) e *Boletim de Monitoramento do Risco de Seca com foco na Agricultura Familiar*

(<https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/seca-na-agricultura-familiar/risco-de-seca-na-agricultura-familiar-maio-2022>).

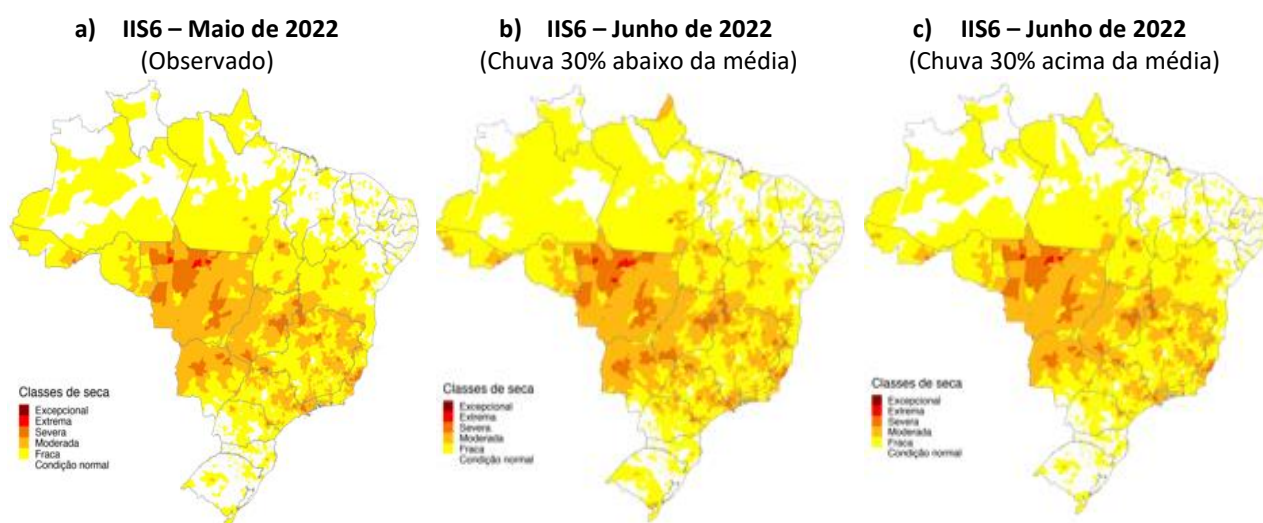


Figura 2 – Índice Integrado de Seca (IIS-6) para o Brasil, observado no mês de maio (a) e projeções para o mês de junho de 2022, considerando um cenário de chuvas 30% abaixo (b) e 30% acima da climatologia (c).

IMPACTOS DA SECA NOS RECURSOS HÍDRICOS

Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira, que abastece parte da região metropolitana de São Paulo, atingiu 42% de seu volume útil em 31 de maio, na faixa de operação “Atenção” (armazenamento entre 40% a 60%). Este valor representa redução de 2% em relação ao mês anterior, e uma situação menos favorável quando comparada ao mesmo período do ano de 2021 (48%). No mês de maio, os valores de precipitação e de vazão registrados na bacia foram de 51 mm e 17 m³/s, o que representa, em termos percentuais, 67% e 50% da média histórica para o período, respectivamente.

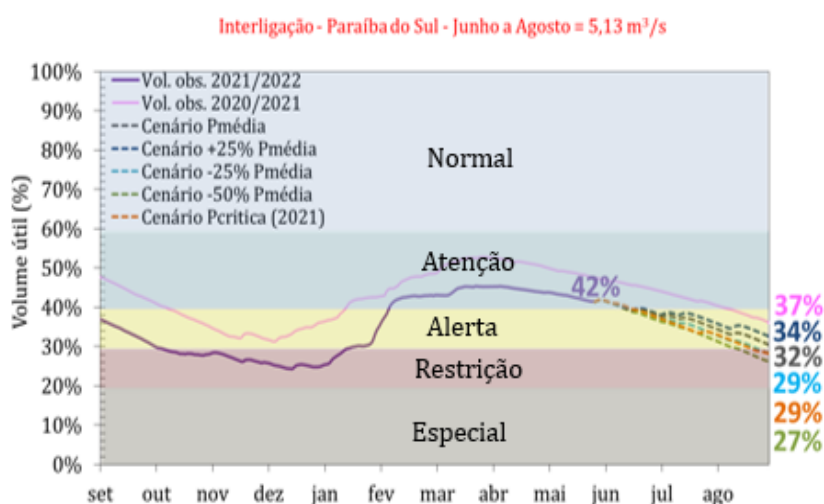


Figura 3 – Histórico e cenários (junho a agosto de 2022) de armazenamento (%) no Sistema Cantareira. As faixas coloridas indicam os limites operacionais estabelecidos na Resolução conjunta ANA/DAEE N° 925.

Em um cenário hipotético de chuvas 25% abaixo, na média e, 25% acima da média histórica, conforme apresentado na Figura 3, o modelo hidrológico PDM/Cemaden² projeta um volume útil armazenado, no final de agosto de 2022, de 29%, 32% e 34%, respectivamente. Dessa forma, passaria da atual faixa de operação “Atenção” para as faixas de operação “Restrição” (armazenamento entre 40% a 30%; cenários 25% acima e na média) e “Alerta” (armazenamento entre 30% a 20%; cenário 25% abaixo da média).

É importante ressaltar que nessas simulações foi considerado o aporte médio de 5,13 m³/s (valor abaixo do praticado no mês de maio) proveniente da interligação entre o Sistema Paraíba do Sul e o reservatório Atibainha (reativada no dia 19 de abril de 2022), de acordo com a Resolução ANA N° 1931. Além disso

² O PDM/Cemaden é um modelo probabilístico baseado na umidade do solo e utiliza como entradas a precipitação e a evapotranspiração potencial para estimar a vazão.

também foi considerada vazão defluente (Q jusante) para as bacias do PCJ (rios Piracicaba, Capivari e Jundiá) de $8,7 \text{ m}^3/\text{s}$ e $8,0 \text{ m}^3/\text{s}$ para estação seca e chuvosa, respectivamente, valores médios do período de 2020. Para maiores informações, consulte o Relatório da Situação atual e projeção hidrológica para o Sistema Cantareira – maio de 2022 (<https://www.gov.br/cemaden/pt-br/assuntos/monitoramento/monitoramento-hidrologico/relatorio-cantareira/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-sistema-cantareira-01-06-2022-ano-8-no-69>).

Ainda na região Sudeste, no mês de maio, a bacia afluenta à Usina Hidrelétrica (UHE) Três Marias, localizada no alto São Francisco, registrou valores de precipitação e de vazão de, aproximadamente, 40 mm e $407 \text{ m}^3/\text{s}$, o que representa em termos percentuais, 137% e 101% da média histórica do período, respectivamente. O armazenamento no reservatório atingiu, em 31 de maio, 84% do volume útil, na faixa de operação “Normal” (armazenamento entre 60% a 100%). Este valor é 6% inferior ao volume armazenado no mês de abril e, adicionalmente representa uma situação melhor à registrada no mesmo período de 2021 (66%).

Na bacia afluenta à Usina Hidrelétrica (UHE) Furnas, no Rio Grande, no mês de maio, tanto a precipitação quanto a vazão apresentaram valores abaixo da média do período. Foram registrados 21 mm de precipitação e uma vazão média de $438 \text{ m}^3/\text{s}$, o que representa 42% e 66% da média. Adicionalmente, o armazenamento registrado no reservatório, em 31 de maio, foi 86% da capacidade total, aumento de 1% quando comparado ao mês anterior, e uma condição significativamente melhor que no mesmo período do ano de 2021 (37%).

Região Centro-Oeste

Na bacia afluenta à Usina Hidrelétrica (UHE) Serra da Mesa, no alto Rio Tocantins, no mês de maio, foram registradas tanto precipitação quanto vazão abaixo da média histórica do mês. Destaque para precipitação total de apenas 5 mm e vazão média de $396 \text{ m}^3/\text{s}$, o que representa 18% e 74% da média histórica, respectivamente. O reservatório operou com 66% de armazenamento em 31 de maio, aumento de 1% em relação ao mês anterior e aumento de 29% em relação ao mesmo período do ano de 2021. O Volume de Energia Armazenada (EAR) no subsistema Sudeste e Centro Oeste do país, permaneceu estável em relação ao mês anterior, com 66% da capacidade total.

Região Sul do Brasil

No mês de maio, as chuvas registradas na região Sul do país foram bastante irregulares, com índices pluviométricos acima da média histórica, excepcionalmente em algumas regiões nos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul. As UHE's de Itaipu, Segredo, Barra Grande e Passo Real apresentaram vazões médias, de $6675 \text{ m}^3/\text{s}$, $945 \text{ m}^3/\text{s}$, $982 \text{ m}^3/\text{s}$ e $574 \text{ m}^3/\text{s}$, o que representa valores percentuais de 59%, 115%, 322% e 292% da média histórica, respectivamente. Destaque para UHE Itaipu que vem registrando, consecutivamente, vazões médias inferiores à média histórica desde dezembro de 2018. No que concerne ao armazenamento, nos reservatórios de Segredo, Barra Grande e Passo Real, foram registrados volumes de 93%, 99% e 79%, um aumento relativo ao mês anterior, de 31%, 39% e 37%, respectivamente. O Volume de Energia Armazenada (EAR) no subsistema Sul do país exibiu um aumento de 23% em relação ao mês anterior (67%).

Região Nordeste

O armazenamento no Reservatório Equivalente do Nordeste - que soma um total de 540 reservatórios ou açudes com volume útil total superior a $10 \text{ m}^3/\text{s}$ - foi de, aproximadamente, 44%. Este valor, representa um aumento de 2% em relação ao mês de abril e uma situação ligeiramente melhor quando comparado ao mesmo período do ano de 2021 (39%). O Volume de Energia Armazenada (EAR) no subsistema Nordeste do país, registrou queda de 2% em relação ao mês anterior (96%).

IMPACTOS DOS EXTREMOS PLUVIOMÉTRICOS NA AGRICULTURA E HIDROLOGIA: MAIO/2022

REGIÃO	VEGETAÇÃO E AGRICULTURA (IIS)	RECURSOS HÍDRICOS
Norte	Condição de seca fraca a moderada principalmente no sul do PA e TO . Destaque para alguns municípios do norte da região com risco muito alto para plantio do feijão/milho em maio.	A energia armazenada (EAR) permaneceu estável com relação ao mês de abril/2022.
Nordeste	Condição de seca fraca principalmente no estado da BA . Destaque para o risco no plantio de maio para feijão e milho no sudoeste da Bahia.	O armazenamento dos reservatórios (açudes) da região aumentou 2% e a EAR reduziu 2% com relação a abril/2022.
Centro-Oeste	Seca fraca em toda a região , com destaque para MT, GO e DF com condição de seca moderada a severa . Plantio de feijão e milho em maio com risco moderado e alto nos estados do MT e GO.	A energia armazenada (EAR) no subsistema SE/CO permaneceu estável em relação a abril/2022. A UHE Serra da Mesa atingiu 66% de armazenamento, aumento de 1% em relação a abril/2022.
Sudeste	Seca fraca em toda a região; seca moderada a severa principalmente na região central de MG e interior de SP . Destaque para o Norte de MG que apresentou risco baixo e moderado.	Para o Sistema Cantareira , a vazão observada foi 17 m ³ /s, 50% da MLT. O sistema atingiu 42% de armazenamento, faixa de operação “Atenção” , redução de 2% em relação a abril/2022. As UHE Três Marias e Furnas atingiram 84% e 86% de armazenamento, respectivamente. Valores que representam redução de 6% e aumento de 1%, respectivamente, em relação a abril/2022.
Sul	Seca moderada na porção norte do PR . Sem calendário vigente de feijão ou milho segundo a CONAB.	Energia armazenada (EAR) na região aumentou 23% com relação ao mês de abril/2022. As vazões ficaram abaixo da média em Itaipu, enquanto Segredo, Barra Grande e Passo Real registraram valores acima da média.

IMPACTOS DOS EXTREMOS PLUVIOMÉTRICOS NA AGRICULTURA E HIDROLOGIA: POSSÍVEIS CENÁRIOS

REGIÃO	VEGETAÇÃO E AGRICULTURA IIS: JUNHO/2022 Cenários com chuvas 30% acima e abaixo da média	RECURSOS HÍDRICOS Projeções para JJA/2022 Cenários com chuvas 25% acima e abaixo da média
Norte	Em ambos os cenários predominam condições de seca fraca.	Tendência de níveis dos rios acima ou muito acima da média nos estados de RR e AP, áreas ao norte do AM e PA e, abaixo ou muito abaixo da média nas demais áreas.
Nordeste	Ambos os cenários indicam a prevalência de seca fraca principalmente na BA e PI.	Tendência dos níveis de alguns rios acima da média no estado da BA e dentro da média nas demais áreas da região.
Centro-Oeste	Seca fraca em todos os estados para os dois cenários, com destaque para seca fraca a moderada em MT, MS e GO.	Tendência de níveis dos rios abaixo ou muito abaixo da média.
Sudeste	Seca fraca em todos os estados em ambos os cenários e seca moderada principalmente na parte central de MG.	<p style="text-align: center;">Cantareira</p> 25% ABAIXO E ACIMA: Vazão entre 55% e 76% da média histórica. O armazenamento no Sistema poderá variar entre 29% e 34%, nas faixas de operação “restrição” e “alerta” , respectivamente, no final de agosto/22.
Sul	Permanência de condições de seca fraca a moderada principalmente no PR.	Tendência de níveis dos rios dentro da média.

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.

✓ Registramos, 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.