

08 DE OUTUBRO DE 2021

Ano 04 | Número 35

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

José A. Marengo

Colaboradores

Adriana Cuartas
Ana Paula Cunha
Daniela França
Elisângela Broedel
Fabiani Bender
Fabiana Bartolomei
Karinne Deusdará-Leal
Larissa Silva
Lidiane Costa
Marcelo Seluchi
Marcelo Zeri
Márcio Moraes
Rafael Luiz
Tárcio Lopes
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 setembro de 2021, 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 outubro a dezembro (OND) de 2021.

No mês de setembro de 2021, foram enviados pela Sala de Situação do Cemaden 30 alertas, com 7 ocorrências registradas em municípios monitorados, em sua maioria de risco geológico.

Na Região Norte e no leste do Nordeste do Brasil, a maioria das estações hidrológicas disponíveis registraram níveis dos rios na média ou acima da média climatológica para o período. No Estado de Roraima, várias estações apresentam níveis muito acima da média. Na Região Centro-Oeste e norte da Região Sul do País os rios permanecem com níveis muito abaixo da média. A previsão sazonal para o trimestre OND, indica tendência de vazões superiores à média nos rios localizados no extremo norte da Região Norte, vazões na média na região Sul, no leste das Regiões Sudeste e Nordeste, e vazões abaixo ou muito abaixo da média nas demais áreas do Brasil.

O Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de setembro, quando comparado ao mês de agosto, aponta a intensificação das condições de seca em estados da Região Centro-Sul, bem como o seu enfraquecimento na maior parte dos estados da Região Norte. Ambos os cenários de IIS para o mês de outubro (com chuvas 30% abaixo ou 30% acima da média) indicam desintensificação nas condições de seca, de um modo geral, com a predominância de seca fraca em boa parte do país e de seca moderada à severa especialmente nos estados de Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná.

O impacto da seca nos recursos hídricos mostra que os reservatórios do Sistema Cantareira e das Usinas Hidrelétricas (UHEs) Três Marias (rio São Francisco), Furnas (rio Grande) e Serra da Mesa (rio Tocantins), em 30 de setembro de 2021, apresentaram armazenamento de 30%, 39%, 14% e 24%, respectivamente. Considerando um cenário hipotético de chuvas na média histórica, a projeção de vazão afluente média para estes reservatórios, no trimestre OND tende a ficar abaixo da média histórica do período (69%, 69%, 88% e 88%), com armazenamento no final de dezembro de 2021 em 25%, 22%, 16% e 16%, respectivamente. As UHEs da região Sul, apresentaram aumento na vazão no mês de setembro quando comparado ao mês de agosto, a exceção da bacia de Itaipu, cujos valores médios apresentaram redução, com níveis inferiores ao mínimo histórico do mês. Ainda no Sul do país, os reservatórios de Barra Grande, Segredo e Passo Real registraram aumento nos níveis de armazenamento se comparado ao mês de agosto.

Síntese do envio de alertas e registro de ocorrências

Tabela 1 – Alertas enviados e ocorrências registradas nas diferentes regiões do Brasil no mês de setembro de 2021.

Região	Alertas		Ocorrências	
	Risco Geológico	Risco Hidrológico	Risco Geológico	Risco Hidrológico
Norte	0	3	0	0
Nordeste	2	1	0	0
Centro-Oeste	0	1	0	1
Sudeste	1	2	0	1
Sul	8	12	1	4
Total	11	19	1	6

No mês de setembro de 2021 foram enviados pela Sala de Situação do Cemaden um total de 30 alertas para municípios monitorados (Tabela 1), com destaque para a Região Sul (20 alertas, ou 66% do total)¹. Em relação às ocorrências registradas para o período, estas também se concentraram na Região Sul, com 4 eventos de risco hidrológico, e 1 evento de risco geológico.

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 em grande parte da Região Norte e no leste do Nordeste Brasileiro encontram-se com níveis na média ou acima da média climatológica. No Estado de Roraima, várias estações apresentam níveis dos rios muito acima da média para o período. Na Região Centro-Oeste e parte do Sudeste do Brasil os rios permanecem com níveis muito abaixo da climatologia, e na média climatológica em grande parte da região Sul.



Figura 1 – Situação dos níveis dos rios no Brasil em 06 de outubro de 2021 em relação a climatologia da estação hidrológica de medição.

A previsão sazonal para o trimestre OND 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 no extremo Norte do Brasil, entre o norte do Amazonas, do Pará, do Amapá e em Roraima. Vazões dentro da média climatológica nos rios localizados na Região Sul, leste das Regiões Sudeste e Nordeste do Brasil e nas demais áreas do país, a previsão indica probabilidade acima de 75% para vazões abaixo da média climatológica para o período.

IMPACTOS DA SECA NA VEGETAÇÃO E NA AGRICULTURA

Índice Integrado de Seca (IIS): observado e cenários para o Brasil

O IIS observado no mês de setembro (Figura 2a) apontou a intensificação da seca em estados do Centro-Sul do Brasil, em relação ao mês anterior. Houve, também, intensificação da seca na Bahia, Mato Grosso do Sul e nas porções sul do Mato Grosso e norte do Rio de Janeiro. Por outro lado, houve enfraquecimento da seca em estados da Região Norte, com exceção do Amapá.

Os cenários de IIS para o mês de outubro (Figuras 2b e 2c), considerando chuvas 30% abaixo e 30% acima da média, indicam a redução nas condições de seca no país, de um modo geral. Porém, a situação permanece crítica em estados do Centro-Sul do Brasil com condições de seca moderada à severa, além da ocorrência de seca extrema em algumas áreas dos estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais no cenário mais crítico (chuvas 30% abaixo da média). O cenário de chuvas acima da média indica um enfraquecimento da seca nos estados da Região Norte, e uma redução do número de municípios com condição de seca severa e moderada na Região Centro-Oeste. No Sudeste, ambos os cenários indicam seca fraca à moderada para a maioria dos estados, exceto São Paulo que permanece com o predomínio de seca moderada e severa. Na Região Sul, nota-se um enfraquecimento da seca especialmente no Rio Grande do Sul e a permanência de seca moderada e severa no estado do Paraná, em ambos os cenários.

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 setembro, podem ser consultados, respectivamente: no Boletim de Monitoramento de Secas e Impactos no Brasil (<http://www2.cemaden.gov.br/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-setembro2021/>) e Boletim de Monitoramento do Risco de Seca com foco na Agricultura Familiar (<http://www.cemaden.gov.br/risco-de-seca-na-agricultura-familiar-setembro2021/>).

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

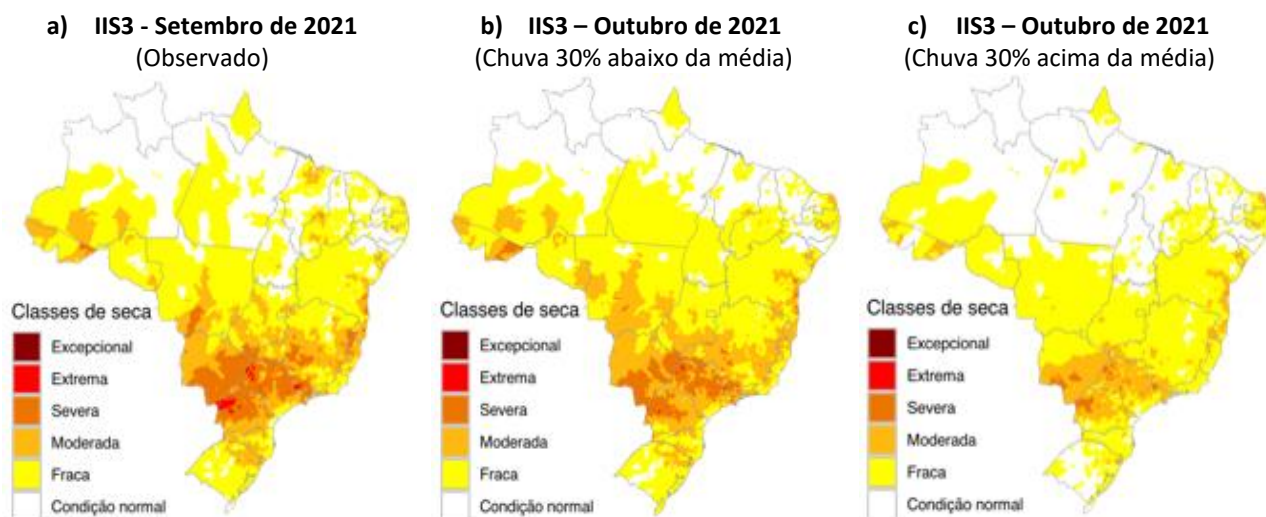


Figura 2 – Índice Integrado de Seca (IIS-3) para o Brasil, observado no mês de setembro (a) e projeções para o mês de outubro de 2021, considerando um cenário de chuvas 30% abaixo (b) e 30% acima da climatologia (c).

Registro de Impactos na Produção Agrícola

No mês de setembro, em decorrência das condições de seca, foram registrados atraso no plantio da soja (safra 2021/22), assim como prejuízos e perda total em lavouras de milho 2ª safra 2020/21, com redução na produtividade e na produção em relação à estimativa inicial e à safra do ano anterior, no estado do Mato Grosso do Sul, conforme informações da Associação dos Produtores de Soja de Mato Grosso do Sul (Aprosoja/MS) e da Secretaria de Meio Ambiente, Desenvolvimento Econômico, Produção e Agricultura Familiar (Semagro). Também foi registrada redução na produtividade e na produção total de café nos estados de São Paulo e Minas Gerais, segundo a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab). No estado do Paraná, os prejuízos na cultura de mandioca continuaram, tanto na colheita quanto no plantio da safra de 2021/22, havendo também redução na sua oferta para as indústrias e elevação dos preços, sendo as regiões que concentram a maior parte da produção (noroeste e oeste), as mais afetadas. As áreas de maior intensidade na seca, também apresentaram redução na produtividade do trigo, e atraso no plantio da safra de soja 2021/22, como informado pelo Departamento de Economia Rural (Deral) do Paraná.

IMPACTOS DA SECA NOS RECURSOS HÍDRICOS

Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira – que abastece parte da região metropolitana de São Paulo – atingiu 30% de seu volume útil em 30 de setembro de 2021 (Figura 3), valor inferior ao observado no mesmo período de 2020 (42%). No mês de setembro, a precipitação acumulada na bacia foi de 30% da média, com uma vazão afluente de apenas 33% da média histórica do mês.

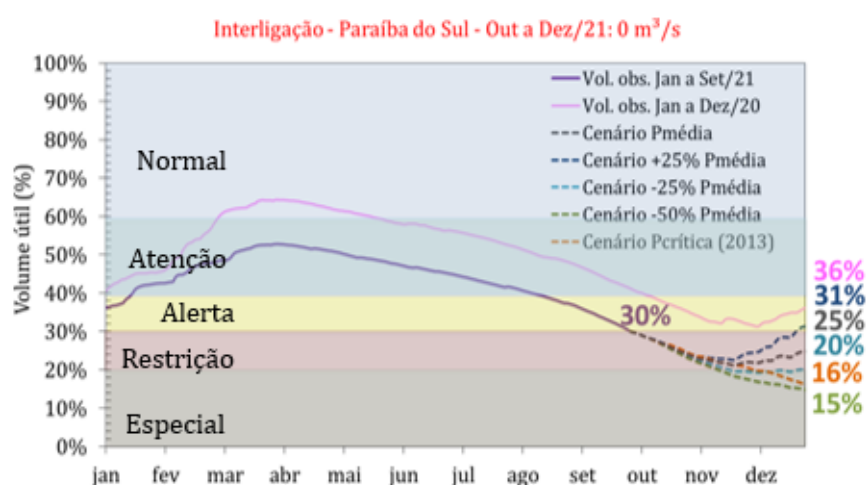


Figura 3 – Histórico e cenários (outubro a dezembro de 2021) de armazenamento (%) no Sistema Cantareira. As faixas coloridas indicam os limites operacionais estabelecidos na Resolução conjunta ANA/DAEE N° 925.

Em um cenário hipotético de chuvas na média, conforme apresentado na Figura 3, o modelo hidrológico PDM/Cemaden² projeta uma vazão afluente de, aproximadamente, 69% da média para o trimestre OND. Ainda considerando este mesmo cenário de chuvas, o volume útil armazenado, no final de dezembro de 2021, deve atingir 25%, passando da atual faixa de operação de “Alerta” (níveis de armazenamento entre 30% e 40%) para a faixa de “Restrição” (níveis de armazenamento entre 20% e 30%). Vale ressaltar que, nessas simulações o aporte de interligação com a bacia do Rio Paraíba do Sul (de acordo com a Resolução ANA Nº 1931) foi desconsiderado em nossas simulações, uma vez que o limite anual de transferência de água entre os sistemas, no ano de 2021, já foi atingido (162 milhões de litros).

Para maiores informações, consulte o Boletim da Situação atual e projeção hidrológica para o Sistema Cantareira – setembro de 2021 (<http://www2.cemaden.gov.br/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-sistema-cantareira-08102021-ano-7-no-61/>).

Reservatório da UHE Três Marias, Bacia do Rio São Francisco

Na bacia afluente à Usina Hidrelétrica (UHE) Três Marias, no alto São Francisco, no mês de setembro, choveu 18% da média histórica e a vazão foi cerca de 67 m³/s, equivalente a 35% da média do período (Figura 4). O armazenamento no reservatório atingiu 39%, em 30 de setembro de 2021, valor inferior ao registrado no mesmo período de 2020 (67%).

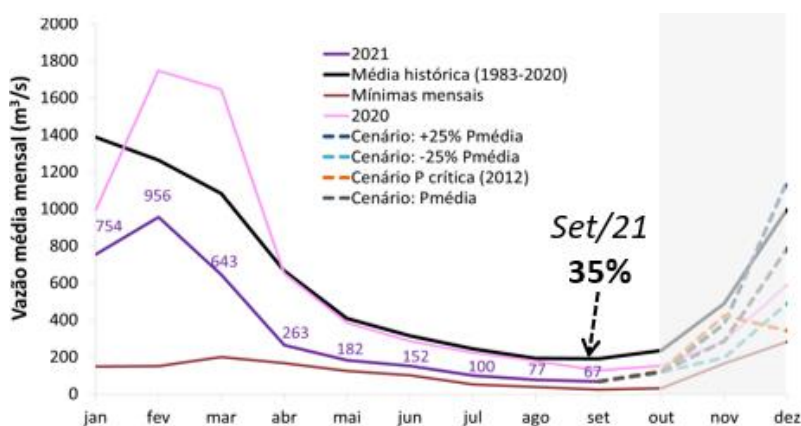


Figura 4 – Histórico e projeções (outubro a dezembro de 2021) de vazão natural média mensal (m³/s) ao reservatório da UHE Três Marias.

De acordo com as projeções hidrológicas para o trimestre OND, apresentadas na Figura 4, em um cenário de chuvas na média, a vazão natural poderá ficar em torno de 69% da média, e o reservatório deverá atingir volume útil de 22% no final de dezembro de 2021, finalizando o trimestre de 2021 abaixo da atual faixa de operação “Atenção”, reduzindo para a faixa de “Restrição” (níveis de armazenamento entre 0% e 30%).

Para maiores informações, consulte o Boletim da Situação atual e projeção hidrológica para o UHE Três Marias – setembro de 2021 (<http://www2.cemaden.gov.br/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-reservatorio-tres-marias-18102021-ano-5-no-49/>).

Reservatório da UHE Furnas, Bacia do Rio Grande

Na bacia afluente à Usina Hidrelétrica (UHE) Furnas, no Rio Grande, no mês de setembro, choveu 41% da média e a vazão atingiu 40% da média do mês (Figura 5). O armazenamento no reservatório atingiu 14% em 30 de setembro de 2021, valor inferior ao registrado no mesmo período de 2020 (38%).

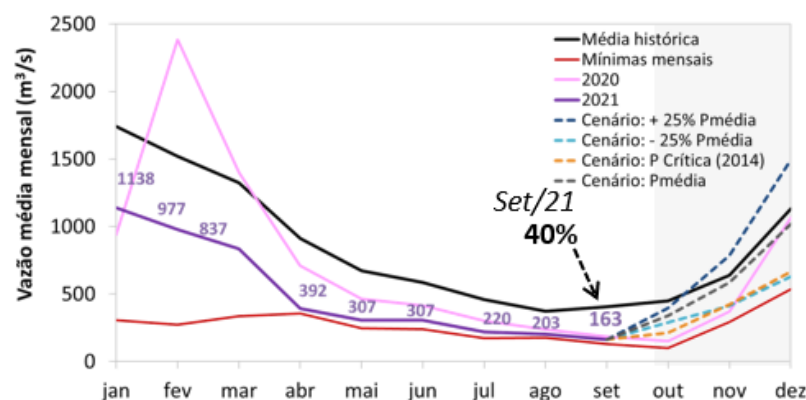


Figura 5 – Histórico e projeções (outubro a dezembro de 2021) de vazão natural média mensal (m³/s) ao reservatório da UHE Furnas.

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.

De acordo com as projeções hidrológicas para o trimestre OND, apresentadas na Figura 5, em um cenário hipotético de chuvas na média histórica, a vazão natural poderá atingir cerca de 88% da média, e o reservatório deverá atingir volume útil de 16% no final de dezembro de 2021. É importante ressaltar que, a defluência usada nas simulações, de 330 m³/s, entre os meses de outubro e novembro está de acordo com a resolução ANA nº 80, de 14 de junho de 2021, que determina o valor mínimo de 15% do volume útil até final de novembro de 2021.

Reservatório da UHE Serra da Mesa, Bacia do Rio Tocantins

Na bacia afluente à Usina Hidrelétrica (UHE) Serra da Mesa, no alto do Rio Tocantins, em setembro de 2021, choveu 15% da média do período. A vazão natural, foi de 50% da média histórica para o mês e, o reservatório operou com 24% de armazenamento em 30 de setembro de 2021, valor inferior ao observado no mesmo período de 2020 (32%).

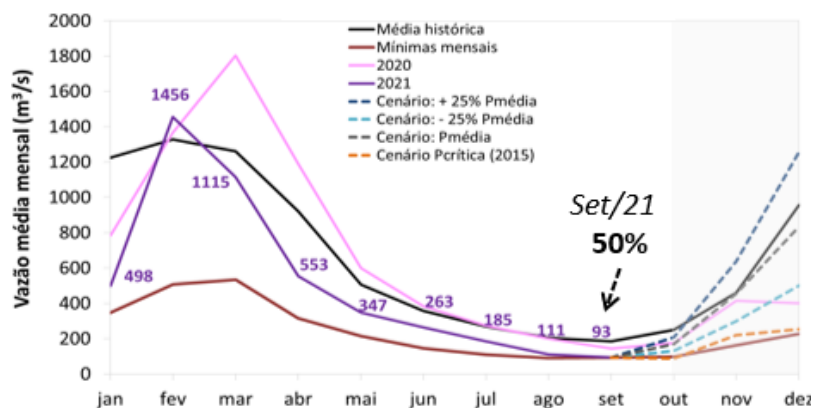


Figura 6 – Histórico e projeções (outubro a dezembro de 2021) de vazão natural média mensal (m³/s) ao reservatório da UHE Serra da Mesa.

As projeções hidrológicas para o trimestre OND, apresentadas na Figura 6, considerando um cenário de chuvas na média, indicam que a vazão ficará abaixo da média histórica para este período (88%) e, o reservatório poderá atingir volume útil de 16% no final de dezembro de 2021.

Ressalta-se que o modelo hidrológico PDM/Cemaden tende a superestimar os valores de vazão para os cenários acima da média, não apenas para a bacia de Serra da Mesa mas como as demais bacias monitoradas. Para maiores informações, consulte o Boletim da Situação atual e projeção hidrológica UHE Serra da Mesa – setembro de 2021 (<http://www2.cemaden.gov.br/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-reservatorio-de-serra-da-mesa-bacia-do-rio-tocantins-18102021-ano-2-no-18/>).

Região Sul do Brasil

No mês de setembro as chuvas foram bastante irregulares na região Sul do Brasil, com acumulados abaixo da média climatológica no estado do Paraná. Já as condições de vazão dos rios apresentaram aumento em relação ao mês anterior, a exceção da UHE Itaipu. Nas UHE's de Segredo, Barra Grande e Passo Real foi observado um ligeiro aumento da vazão em relação ao mês anterior, e conseqüentemente, um correspondente aumento no volume armazenado. No entanto, é importante ressaltar que tanto a UHE de Segredo quanto Passo Real apresentam valor médio de vazão abaixo da média esperado para o mês de setembro. Destaca-se a bacia hidrográfica da UHE de Itaipu, localizada no Rio Paraná – Santa Catarina, uma das maiores hidrelétricas do mundo, que registrou vazão natural de 53% em relação à média histórica (1993-2021), valor inferior ao mínimo absoluto histórico do mês de setembro, ocorrido em 2020 (64%).

Nas bacias hidrográficas afluentes às UHEs Segredo, localizada no Rio Iguaçu, Barra Grande, no rio Uruguai e Passo Real, localizada no Rio Jacuí – RS, a vazão afluente atingiu níveis de 44%, 110% e 84% da média mensal de setembro. Em relação ao mês de agosto, os reservatórios apresentaram aumento de 1%, 20% e 2% do volume armazenado, atingindo volume útil de 8%, 44% e 46% no final de setembro, respectivamente.

IMPACTOS DOS EXTREMOS PLUVIOMÉTRICOS NA AGRICULTURA E HIDROLOGIA: SETEMBRO/2021

REGIÃO	VEGETAÇÃO E AGRICULTURA (IIS)	RECURSOS HÍDRICOS
Norte	Municípios em condição de seca moderada a severa nos estados do AC e AM. Alguns municípios apresentaram risco baixo para o plantio 2ª safra de feijão, no estado do AM.	A energia armazenada (EAR) diminuiu 9% com relação ao mês de agosto.
Nordeste	Condição de seca normal a fraca para toda região. Sem calendário agrícola vigente para feijão.	O armazenamento dos reservatórios (açudes) da região Nordeste apresentou redução . A energia armazenada (EAR) diminuiu 9% com relação a agosto.
Centro-Oeste	Predomínio de condição de seca moderada a severa no estado do MS , além de alguns municípios nos demais estados com condição de seca moderada. MS com risco entre baixo e moderada para o plantio do feijão 3ª safra em setembro.	Em Serra da Mesa , a vazão observada foi 93 m ³ /s, equivalente a 50% da MLT ³ . O reservatório atingiu 24% de armazenamento.
Sudeste	O estado de SP com condição de seca entre moderada a extrema , os demais estados apresentam condição de seca entre moderada e severa. O estado de SP com risco entre baixo e alto para o plantio do feijão 3ª safra em setembro.	Em Furnas , a vazão observada foi 163 m ³ /s, equivalente a 40% da MLT. O reservatório atingiu 14% de armazenamento. Em Três Marias , a vazão observada foi 67 m ³ /s, equivalente a 35% da MLT. O reservatório atingiu 39% de armazenamento, faixa de operação “atenção” . Para o Sistema Cantareira , a vazão observada foi 8 m ³ /s, o que equivale a 33% da MLT. O sistema atingiu 30% de armazenamento, limite entre as faixas de operação “atenção” e “restrição” .
Sul	Estado do PR em condição de seca entre moderada a extrema , os demais estados condição de seca entre fraca e moderada. Noroeste do PR com risco moderado a alto para o plantio do feijão 3ª safra em setembro, PR e RS com alguns poucos municípios com risco baixo.	Energia armazenada (EAR) na região permaneceu estável com relação ao mês anterior.

³ A sigla MLT significa Média de Longo Termo ou, em outras palavras, média que representa a situação observada por longo período, geralmente igual ou maior que 30 anos.

IMPACTOS DOS EXTREMOS PLUVIOMÉTRICOS NA AGRICULTURA E HIDROLOGIA: POSSÍVEIS CENÁRIOS

REGIÃO	VEGETAÇÃO E AGRICULTURA IIS: OUTUBRO/2021 Cenários com chuvas 30% acima e abaixo da média	RECURSOS HÍDRICOS Projeções para OND/2021 Cenários com chuvas 25% acima e abaixo da média
Norte	No cenário de 30% acima, desintensificação da seca, principalmente nos estados do AC, AM e PA.	Tendência de níveis dos rios na média ou acima da média .
Nordeste	No cenário de 30% abaixo, situação similar a setembro, enquanto no cenário de 30% acima há uma desintensificação da condição de seca.	Tendência de níveis dos rios na média ou abaixo da média .
Centro-Oeste	No cenário de 30% abaixo, intensificação da seca severa e para o cenário de 30% acima uma redução do número de municípios com condição de seca severa e moderada.	<p>Serra da Mesa 25% ABAIXO E ACIMA: vazão entre 56% e 126% da média histórica. O armazenamento poderá atingir, no final de dez/21, entre 13% a 20%.</p>
Sudeste	Em ambos os cenários, desintensificação na condição de seca, sendo o melhor cenário o de chuvas acima de 30%. Ressalta-se que o estado de SP permanece com condição de seca entre moderada e severa para ambos os cenários.	<p>Furnas 25% ABAIXO E ACIMA: vazão entre 60% e 120% da média histórica. O armazenamento do reservatório poderá atingir entre 7% a 26%.</p> <p>Três Marias 25% ABAIXO E ACIMA: vazão entre 47% a 96% da média histórica. O armazenamento do reservatório poderá variar entre 15% a 29% no final de dezembro de 2021, ambos na faixa de operação “restrição”.</p> <p>Cantareira 25% ABAIXO E ACIMA: vazão entre 44% e 93% da média histórica. O armazenamento no Sistema poderá variar entre 20% e 31%, faixas de operação “restrição” e “alerta”, respectivamente, no final de dez/21.</p>
Sul	Os dois cenários de seca apontam permanência de seca moderada e severa no PR.	Tendência de níveis dos rios na média ou abaixo 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.cemaden.gov.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.