

**05 DE MAIO DE 2021**

Ano 04 | Número 30

# 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  
Conrado Rudorff  
Daniela França  
Elisângela Broedel  
Fabiani Bender  
Karinne Deusdará-Leal  
Lidiane Costa  
Marcelo Seluchi  
Marcelo Zeri  
Márcio Moraes  
Paula Paes  
Rafael Luiz  
Valesca Fernandes  
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 abril 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 maio a julho de 2021.

No mês de abril de 2021, foram enviados pela Sala de Situação do Cemaden 124 alertas, com 45 ocorrências registradas em municípios monitorados, sendo 23 de risco geológico e 22 de risco hidrológico.

Na Região Norte e na faixa leste do Nordeste do Brasil, a maioria das estações hidrológicas disponíveis registraram níveis dos rios acima da média climatológica do período. Alguns rios no Estado do Amazonas ultrapassaram a cota de inundação severa, ocasionando diversos impactos à população local, como o Rio Negro em Manaus e o Rio Solimões em Manacapuru. Por outro lado, na região central e Sul do País, várias estações apresentaram níveis dos rios abaixo da média. A previsão sazonal para o trimestre de maio a junho (MJJ) de 2021 pelo modelo GloFAS, indica tendência para vazões acima da média no noroeste da Região Norte, incluindo os municípios de Manaus e Manacapuru.

O Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de abril, se comparado ao do mês de março, aponta a intensificação da seca no Centro-Sul do Brasil. Os municípios localizados entre os estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul (incluindo o Pantanal), e da porção oeste da região Sul, são aqueles mais críticos em relação às condições de seca observadas no mês de abril. De acordo com ambos os cenários de IIS para o mês de maio (com chuvas 30% abaixo ou 30% acima da média), as condições de seca entre moderada à severa devem permanecer em grande parte do Centro-Sul do país, principalmente nos municípios mais críticos destacados anteriormente.

O impacto da seca nos recursos hídrico mostra que os reservatórios do Sistema Cantareira e das Usinas Hidrelétricas (UHEs) Três Marias (rio São Francisco) e Serra da Mesa (rio Tocantins), em 30 de abril de 2021, apresentaram armazenamento de 51%, 70%, e 37%, respectivamente. Considerando um cenário hipotético de chuvas na média, a projeção de vazão afluente média a estes reservatórios, no trimestre MJJ ficará abaixo da média do período (em 69%, 51% e 81%), com armazenamento no final de julho em 46%, 58% e 39%, respectivamente. Ainda no Sudeste, no reservatório da UHE Furnas, embora o volume armazenado seja similar em relação ao mês anterior (39%), a vazão registrada representa 46% em relação à média histórica, valor próximo ao mínimo histórico do mês. De acordo com o modelo hidrológico, em um cenário hipotético de chuvas na média histórica, a projeção de vazão afluente média a este reservatório, no trimestre MJJ, será de 61% da média. Com relação ao monitoramento das UHEs da região Sul, em Itaipu, e nos reservatórios de Barra Grande, Segredo e Passo Real os níveis de vazão e de armazenamento apresentaram redução no final do mês de abril em relação ao mês de março.

### Síntese do envio de alertas e registro de ocorrências

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

Região	Alertas		Ocorrências	
	Risco Geológico	Risco Hidrológico	Risco Geológico	Risco Hidrológico
Norte	6	21	2	8
Nordeste	55	28	18	14
Centro-Oeste	0	0	0	0
Sudeste	11	2	3	0
Sul	0	1	0	0
<b>Total</b>	<b>72</b>	<b>52</b>	<b>23</b>	<b>22</b>

Conforme verificado na Tabela 1, no mês de abril de 2021 foram enviados pela Sala de Situação do Cemaden o total de 124 alertas para municípios monitorados, com destaque para a Região Nordeste (83 alertas – 67% do total)<sup>1</sup>. Em relação às ocorrências registradas para o período, estas também se concentraram na região Nordeste, com 18 eventos de risco geológico e 14 eventos de risco hidrológico.

### RISCO HIDROLÓGICO: Situação atual e previsão

A situação atual dos níveis dos principais rios do Brasil em relação à média climatológica da estação hidrológica de medição, é apresentada na Figura 1. Verifica-se que várias estações hidrológicas na Região Norte e leste da Região Nordeste encontram-se com nível do rio acima da média climatológica para o período. Alguns rios no Estado do Amazonas estão em estágio de inundação, como o Rio Negro em Manaus e o Rio Solimões em Manacapuru. Esses rios atingiram a cota de inundação severa, ocasionando diversos impactos à população local. Por outro lado, na Região Sul e em parte da região central do País, várias estações apresentam níveis abaixo da média para o período. Estas condições refletem, em parte, o volume de chuva observado no mês de abril, com chuva acima da média na Região Norte e leste do Nordeste e abaixo do normal no centro-sul do Brasil.



**Figura 1** – Situação dos níveis dos rios no Brasil na data de 03/05/21 em relação a climatologia da estação hidrológica de medição.

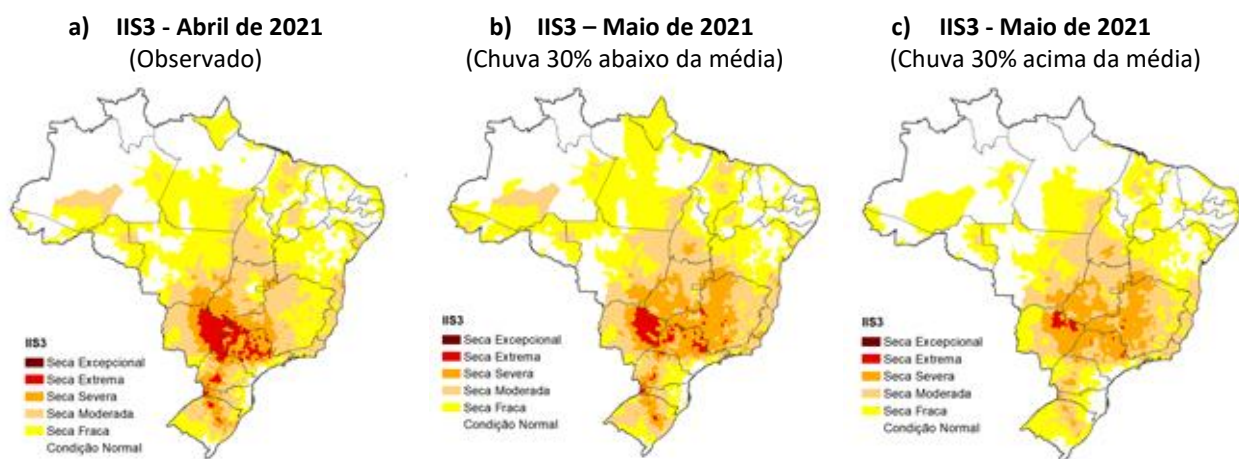
No dia 10 maio, o nível do Rio Negro chegou aos 29,47 m em Manaus. Isso significa que o nível do rio está apenas 60 cm abaixo da cheia histórica de 2012, quando o nível do rio chegou a 29,97 m, de acordo com a Superintendência de Navegação, Portos e Hidrovias do [Amazonas](#) (SNPH). A previsão sazonal para o trimestre de MJJ pelo modelo *Global Flood Awareness System* (GloFAS), indica probabilidade superior a 75% para ocorrência de vazões superiores à média nos rios localizados no noroeste da Região Norte, incluindo o Rio Negro em Manaus e o Rio Solimões em Manacapuru. Já na região central do Brasil, a previsão indica probabilidade acima de 75% para vazão abaixo da média climatológica.

## IMPACTOS DA SECA NA VEGETAÇÃO E NA AGRICULTURA

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

Para a Região Norte, o índice IIS observado para o mês de março (Figura 2a) apontou condição de seca fraca a moderada na região entre os estados do Pará e Tocantins, e na porção nordeste do estado de Rondônia. No mês de março apenas 4 municípios foram categorizados com seca severa e 70 com seca moderada. Já para a Região Nordeste, verificou-se a intensificação da seca, especialmente na zona da mata e agreste dos estados da Bahia e Sergipe. Nessa região, 11 municípios foram categorizados com seca extrema, 134 com seca severa e 309 com seca moderada. Em relação ao Centro-Oeste e Sudeste, a região mais crítica compreende os estados de São Paulo, Mato Grosso do Sul, sul de Goiás e oeste de Minas Gerais. Nessa região, 70 municípios foram categorizados com condição de seca extrema, sendo a maior parte destes localizados no norte do estado de São Paulo. Na região Sul, no mês de março verificou-se a intensificação da seca em relação ao mês de fevereiro, porém com predomínio de intensidade fraca.

<sup>1</sup> 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 abril (a) e projeções para o mês de maio de 2021, considerando um cenário de chuvas 30% abaixo (b) e 30% acima da climatologia (c).

Quanto aos cenários de IIS para o mês de abril (Figuras 2b e 2c), considerando chuvas 30% abaixo e 30% acima da média, indicam que as condições de seca devem permanecer de moderada à severa no estado de Tocantins, no sul da Bahia e na região entre Mato Grosso do Sul, Goiás, São Paulo e oeste de Minas Gerais. No Sul do país, de acordo com ambos os cenários, a porção oeste de todos os estados também devem permanecer com condição de seca moderada à severa.

A descrição da estimativa do IIS, bem como mais detalhes sobre a avaliação dos impactos de secas para o mês de março, pode ser consultada no Boletim de Monitoramento de Secas e Impactos no Brasil (<http://www.cemaden.gov.br/monitoramento-de-secas-e-impactos-no-brasil-março2021/>). Além disso, o monitoramento do Risco de Seca com foco na Agricultura Familiar referente ao mês de março pode ser consultado no link: <http://www.cemaden.gov.br/risco-de-seca-na-agricultura-familiar-março2021/>.

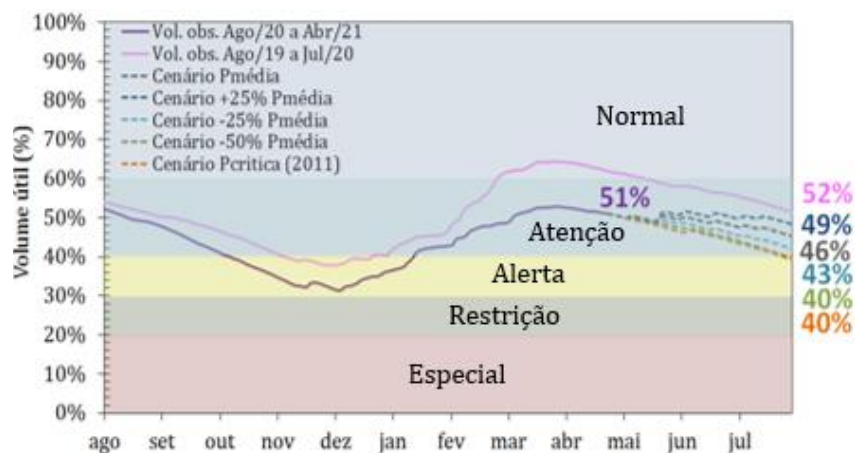
### Registro de Impactos na Produção Agrícola

No estado do Piauí, houve perdas nas lavouras de feijão, milho, mandioca e pastagens, além de prejuízos ao abastecimento de água, como no município de Campo Alegre do Fidalgo, conforme informações da Secretaria de Agricultura e Abastecimento. No Paraná, prejuízos ao abastecimento de água têm sido registrados em diversos municípios, havendo a necessidade do emprego de rodízio e caminhões pipa, dentre outras medidas, para garantir o fornecimento de água (Sanepar). Enquanto no Rio Grande do Sul, há expectativa de perdas na produtividade das lavouras de milho com semeadura tardia, como na região de Soledade (Emater-RS-Ascar).

## IMPACTOS DA SECA NOS RECURSOS HÍDRICOS

### Sistema Cantareira

O Sistema Cantareira – sistema que abastece parte da região metropolitana de São Paulo – atingiu 51% de seu volume útil em 30 de abril de 2021 (Figura 3), valor inferior ao observado no mesmo período de 2020 (62%). No mês de abril, a precipitação acumulada na bacia foi de 23% da média, com uma vazão afluente de apenas 25% da média do mês.



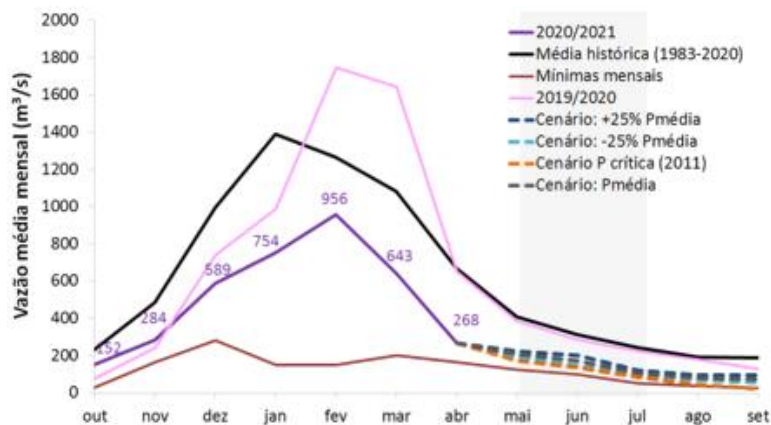
**Figura 3** – Histórico e cenários (maio a julho de 2021) de armazenamento (%) no Sistema Cantareira. As faixas coloridas indicam os limites operacionais estabelecidos na Resolução conjunta ANA/DAEE N° 925.

Em um cenário hipotético de chuvas na média, o modelo hidrológico PDM/Cemaden<sup>2</sup> projeta uma vazão afluente de, aproximadamente, 69% da média para o trimestre MJJ. Ainda considerando este mesmo cenário de chuvas, o volume útil armazenado, no final de julho de 2021, deve atingir 46%, permanecendo na atual faixa de operação “Atenção”.

Para maiores informações, consulte o Boletim da Situação atual e projeção hidrológica para o Sistema Cantareira – abril de 2021 (<http://www.cemaden.gov.br/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-sistema-cantareira-10052021/>).

### 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 abril, choveu apenas 17% da média e a vazão atingiu 40% da média no período. O armazenamento no reservatório atingiu 70% em 30 de abril de 2021, valor inferior ao registrado no mesmo período de 2020 (98%).



**Figura 4** – Histórico e projeções (maio a julho de 2021) de vazão natural média mensal ( $m^3/s$ ) ao reservatório da UHE Três Marias.

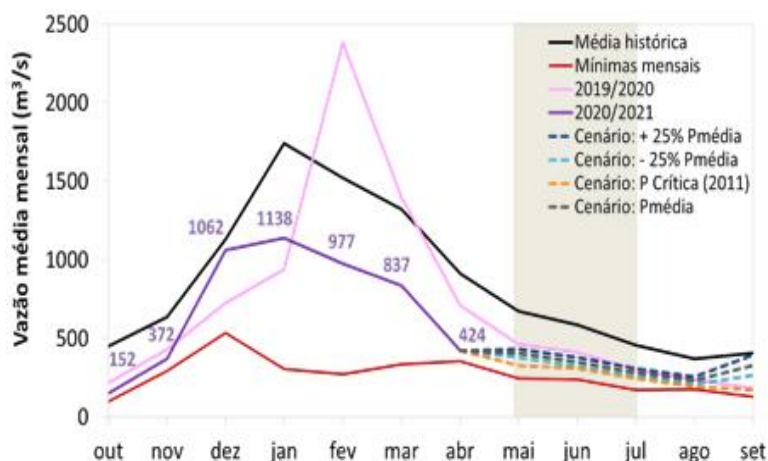
De acordo com as projeções hidrológicas para o trimestre MJJ, apresentadas na Figura 4, em um cenário hipotético de chuvas na média, a vazão natural poderá atingir cerca de 51% da média, e o reservatório atingir volume útil de 58% no final de julho de 2021, finalizando o trimestre na faixa de operação “Atenção” (com níveis de armazenamento entre 30% e 60%), abaixo da atual faixa, de operação “Normal”.

Para maiores informações, consulte o Boletim da Situação atual e projeção hidrológica para a UHE Três Marias – abril de 2021 (<http://www.cemaden.gov.br/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-reservatorio-tres-marias-10052021/>).

### Reservatório da UHE Furnas, Bacia do Rio Grande

Na bacia afluente à Usina Hidrelétrica (UHE) Furnas, no Rio Grande, no mês de abril, choveu apenas 13% da média e a vazão atingiu 46% da média do mês. O armazenamento no reservatório atingiu 39% em 30 de abril de 2021, valor inferior ao registrado no mesmo período de 2020 (65%).

De acordo com as projeções hidrológicas para o trimestre MJJ, apresentadas na Figura 5, em um cenário hipotético de chuvas na média, a vazão natural poderá atingir cerca de 61% da média.



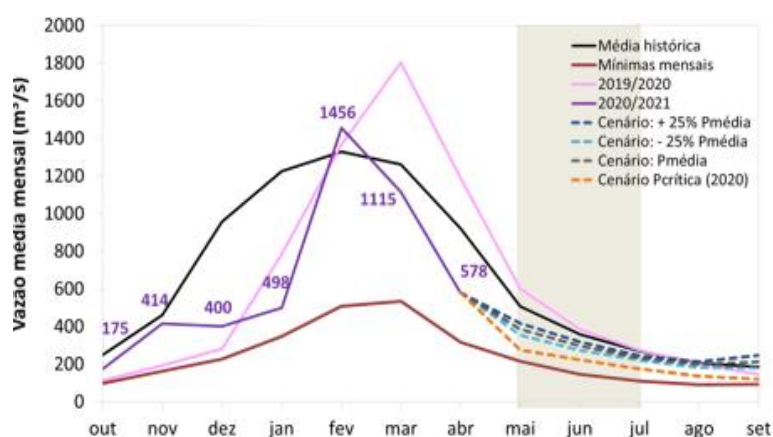
**Figura 5** – Histórico e projeções (maio a julho de 2021) de vazão natural média mensal ( $m^3/s$ ) ao reservatório da UHE Furnas.

<sup>2</sup> 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.

## 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 abril de 2021, choveu 69% da média do período. A vazão natural, foi de 63% da média para o mês e, o reservatório operou com 37% de armazenamento em 30 de abril de 2021, valor superior ao observado no mesmo período de 2020 (34%).

As projeções hidrológicas para o trimestre MJJ, apresentadas na Figura 6, em um cenário hipotético de chuvas na média, indicam que a vazão ficará abaixo da média do período (81%) e, o reservatório poderá atingir 39% do volume útil no final de julho de 2021.



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

Para maiores informações, consulte o Boletim da Situação atual e projeção hidrológica para a UHE Serra da Mesa – abril de 2021 (<http://www.cemaden.gov.br/situacao-atual-e-projecao-hidrologica-para-o-reservatorio-de-serra-da-mesa-bacia-do-rio-tocantins-11052021/>).

## Região Sul do Brasil

Com chuvas bastante irregulares, a região Sul continua com totais acumulados abaixo da média climatológica. Conseqüentemente, observa-se condições de vazão dos rios com valores abaixo da média histórica para o mês de abril. Na bacia hidrográfica da UHE de Itaipu, localizada no Rio Paraná – Santa Catarina, uma das maiores hidrelétricas do mundo, a vazão afluente registrada foi de 49%, no mês de abril, abaixo do mínimo para o período. 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 no mês abril, níveis de 38%, 27% e 25% da média mensal. Todos esses reservatórios apresentaram redução no nível de armazenamento com relação ao mês anterior, atingindo 61%, 55% e 27% no final de abril, respectivamente.

## IMPACTOS DOS EXTREMOS PLUVIOMÉTRICOS NA AGRICULTURA E HIDROLOGIA: ABRIL/2021

REGIÃO	VEGETAÇÃO E AGRICULTURA (IIS)	RECURSOS HÍDRICOS
<b>Norte</b>	Em relação ao mês de março observou-se a intensificação da seca em TO e parte do AM.	Nível dos rios Negro (Manaus-AM) e Solimões (Manacapuru-AM) ficaram muito acima da média e encontram-se em cota de inundação severa.
<b>Nordeste</b>	Desintensificação da seca em grande parte da zona da mata e agreste e, intensificação na porção oeste da BA e norte do MA.	O armazenamento dos reservatórios (açudes) da região Nordeste teve aumentou de 1,5%. A energia armazenada (EAR) permaneceu estável.
<b>Centro-Oeste</b>	Intensificação da seca em grande parte da região e desintensificação na porção norte de MT.	Em <b>Serra da Mesa</b> , a vazão observada foi 578 m <sup>3</sup> /s, equivalente a 63% da MLT <sup>3</sup> . O reservatório operou com 37% de armazenamento.
<b>Sudeste</b>	Intensificação da seca em grande parte da região.	Em <b>Furnas</b> , a vazão observada foi 424 m <sup>3</sup> /s, equivalente a 46% da MLT. O reservatório operou com 39% de armazenamento.  Em <b>Três Marias</b> , a vazão observada foi 268 m <sup>3</sup> /s, equivalente a 40% da MLT. O reservatório ficou com 70% de armazenamento, faixa de operação “normal”.  Para o <b>Sistema Cantareira</b> , a vazão observada foi 15 m <sup>3</sup> /s, o que equivale a 25% da MLT. O sistema ficou com 51% de armazenamento, faixa de operação “atenção”.
<b>Sul</b>	Intensificação da seca em toda a região, sendo 99 municípios classificados com seca extrema.	Ligeira redução na energia armazenada (EAR) na região, entre março e abril.

<sup>3</sup> 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	<b>VEGETAÇÃO E AGRICULTURA</b> <b>IIS: Abril/2021</b> Cenários com chuvas 30% acima e abaixo da média climatológica	<b>RECURSOS HÍDRICOS</b> <b>Projeções para MJJ/2021</b> Cenários com chuvas 25% acima e abaixo da média climatológica
<b>Norte</b>	Ambos os cenários indicam permanência das condições de seca moderada à severa nos estados do PA e TO.	Rios Negro (Manaus-AM) e Solimões (Manacapuru-AM) tendem a apresentar vazões acima da média.
<b>Nordeste</b>	Ambos os cenários indicam manutenção das condições de seca fraca à moderada (no sul da BA e norte do MA).	
<b>Centro-Oeste</b>	Ambos os cenários indicam permanência das condições de seca moderada à extrema, principalmente, nos estados de MS e GO.	<b>Serra da Mesa</b> <b>25 % ACIMA E ABAIXO:</b> vazão entre 86% e 75% da média histórica. Armazenamento entre 39% e 38% no final de julho/21.
<b>Sudeste</b>	Ambos os cenários indicam a manutenção das condições de seca moderada a severa em grande parte da região sudeste.	<b>Furnas</b> <b>25 % ACIMA E ABAIXO:</b> vazão entre 65% e 56% da média histórica. <b>Três Marias</b> <b>25 % ACIMA E ABAIXO:</b> vazão entre 56% e 45% da média histórica. Armazenamento entre 59% e 57% no final de julho/21, ambos na faixa de operação “atenção”. <b>Cantareira</b> <b>25 % ACIMA E ABAIXO:</b> vazão entre 81% e 56% da média histórica. Armazenamento no Sistema entre 49% e 43% (faixa de operação “atenção”), no final de julho/21.
<b>Sul</b>	Ambos os cenários indicam condições de seca fraca a moderada em grande parte da região.	

**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.