



**BOLETIM
MENSAL**



MONITORAMENTO DE SECAS E IMPACTOS NO BRASIL

Centro Nacional de Monitoramento e
Alertas de Desastres Naturais - Cemaden

2026 MARÇO

Ano 07 | Número 94



MINISTÉRIO DA
**CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÃO**



BOLETIM - MARÇO 2026

Ano 07 | Número 94

Diretora do Cemaden

Regina Célia dos Santos Alvalá

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

Lidiane Costa

Larissa Antunes

Márcia Guedes

Regina Alvalá

SUMÁRIO

De acordo com o Índice Integrado de Secas (IIS) referente a março observa-se um aumento nos casos de seca severa e moderada nos estados do Tocantins, Amapá, Pará e Rondônia, em partes do Mato Grosso e Goiás, região do Triângulo Mineiro, São Paulo e Paraná.

Em termos de número de municípios, entre fevereiro e março, na escala de três meses o total de municípios com seca severa aumentou de 70 para 248. Observou-se também diminuição naqueles enquadrados em seca fraca que passaram de 2526 para 2000. Três municípios registraram condição de seca extrema, Tucumã no Pará, Areiópolis e Nova Guataporanga em São Paulo.

Com relação à avaliação dos impactos da seca em áreas de atividades agrícolas e/ou pastagens (agropecuárias), de acordo com o índice integrado de seca, 331 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso potencialmente impactadas no mês de março de 2026.

De acordo com o Índice de Seca Bivariado Precipitação-Vazão (TSI), no Sudeste, a maioria das bacias para geração de energia hidrelétrica tiveram uma melhora da condição de seca no mês de março, contudo a bacia do rio Paraná, até as UHEs Porto Primavera e Itaipu, encerraram a estação chuvosa em situação de seca extrema, e no rio Paranapanema a bacia afluente à UHE Jurumirim em seca excepcional. O Sistema Cantareira, principal fonte de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo, finalizou a estação chuvosa em condição de seca hidrológica moderada. No Centro-Oeste, a bacia do rio Paraguai ficou estável, em condição de seca variando entre moderada e severa. Na região Norte, a bacia do rio Xingu teve uma piora, finalizando o mês em seca severa. O rio Araguaia, um dos afluentes da UHE Tucuruí, entre o Norte e o Centro-Oeste, apresentou seca excepcional. Na região Sul as bacias permaneceram estáveis com relação ao mês anterior. As previsões baseadas no TSI indicam que, em abril de 2026, a condição de seca na maioria das bacias monitoradas deverão variar entre estabilidade e desintensificação da seca, com exceção da bacia do rio Paranaíba (cabeceira do rio Paraná), com previsão de ligeira piora das condições hidrológicas em relação ao mês de março, e o especial atenção para o rio Paraguai, o qual se prevê uma piora, passando de seca moderada (até a estação fluviométrica Porto Murtinho) e severa (até Ladário) para extrema.

No início de abril de 2026, o fenômeno La Niña chegou ao fim e o Oceano Pacífico entrou em estado de neutralidade climática, condição que deve persistir até junho, com mais de 80% de probabilidade. Embora as águas estejam aquecendo gradualmente, a previsão de um possível El Niño só aparece para o trimestre de agosto-setembro-outubro/2026, ainda com alto grau de incerteza sobre sua intensidade. A previsão sazonal para o trimestre abril-maio-junho de 2026 indica chuvas abaixo da média no Sul do Brasil e sudoeste de São Paulo, e chuvas acima da média na região Norte. Modelos divergem quanto ao cenário no Sul, mas o modelo nacional e o NCEP concordam na redução das chuvas. Entre meados de abril e início de maio, espera-se menor volume de chuva nas regiões Sul e Sudeste.

ÍNDICE INTEGRADO DE SECA (IIS) - BRASIL

O número de municípios em situação de seca severa aumentou de 70 em fevereiro para 248, o que representa um aumento de 254,3%, segundo o Índice Integrado de Seca (IIS-3). No mesmo período, a seca moderada aumentou de 741 municípios para 968 (+ 30,6%), enquanto a seca fraca diminuiu de 2.526 para 2000 municípios (- 20,8%). Em março, não houve registro de condição de seca excepcional. Três municípios registraram condição de seca extrema Tucumã no Pará, Areiópolis e Nova Guataporanga em São Paulo.

No recorte de seis meses (IIS-6) o número de municípios em seca severa aumentou de 111 para 144 um aumento de 29,8%, enquanto a seca moderada passou de 1.063 para 972 municípios (-8,6%) e a seca fraca diminuiu de 2.557 para 2.287 municípios (-10,6%).

De acordo com o IIS-3, as condições de seca moderada e severa se concentram nos estados do Tocantins, Amapá, Pará e Rondônia, em partes do Mato Grosso e Goiás, região do Triângulo Mineiro, São Paulo e Paraná.

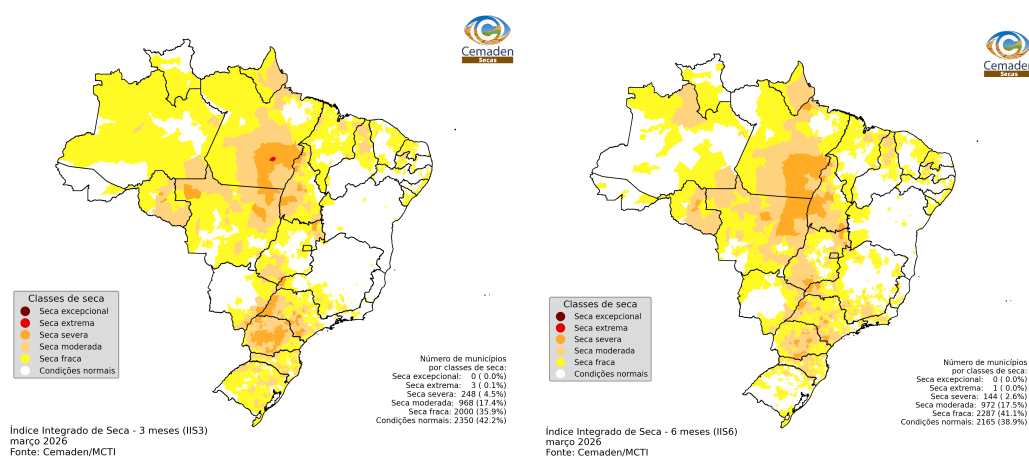


Figura 1 - Índice Integrado de Seca (IIS) referente ao mês de março de 2026, nas escalas de 3 meses (IIS3, à esquerda) e de 6 meses (IIS6, à direita).

As projeções do Índice Integrado de Seca (IIS-3) para o final de março de 2026 indicam uma diminuição no número de municípios com seca severa e moderada.

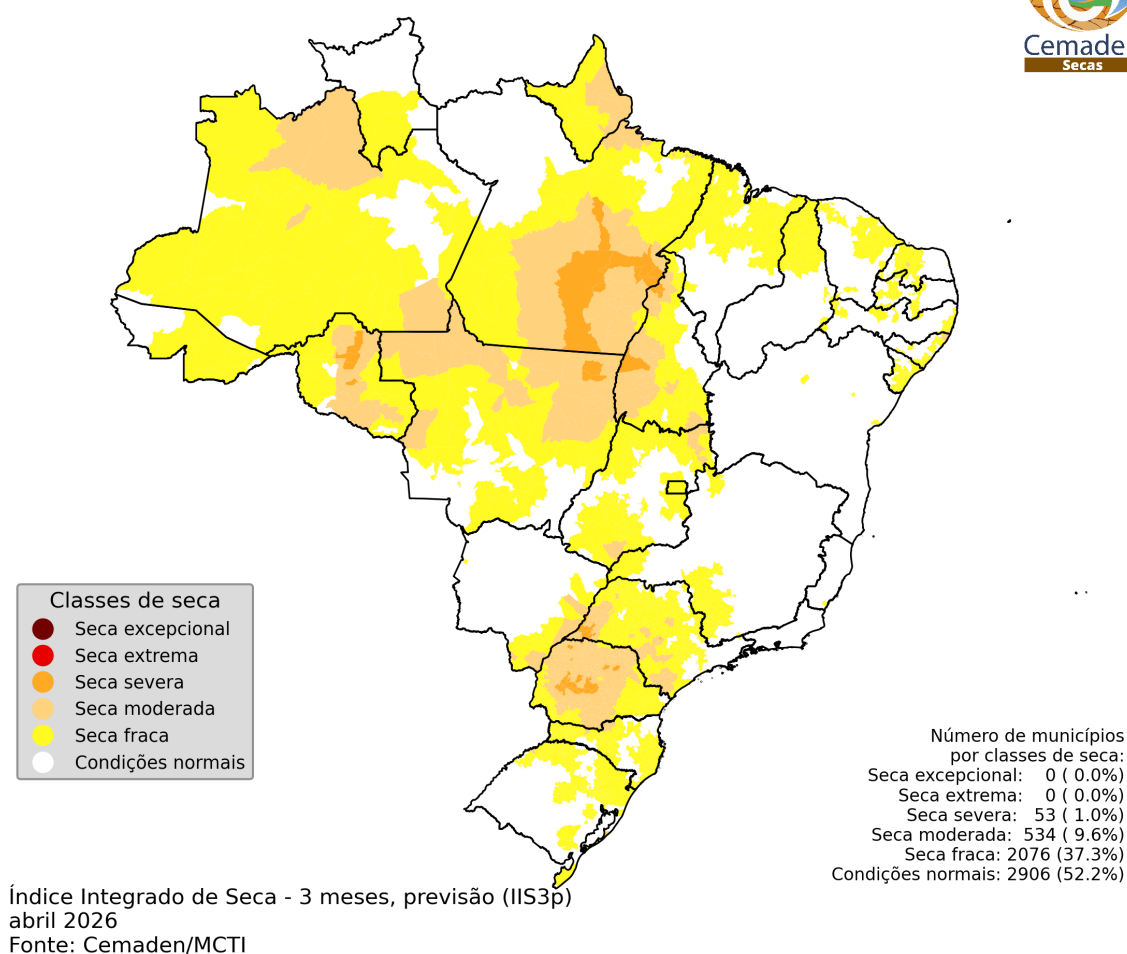


Figura 2 - Índice Integrado de Seca (IIS3) referente à previsão para abril de 2026.

MONITORAMENTO DOS IMPACTOS DA SECA: VEGETAÇÃO E AGRICULTURA

Estimativa das Áreas Agroprodutivas Afetadas por Município

BRASIL

Com relação aos possíveis impactos da seca em áreas destinadas a atividades agrícolas e/ou pastagens, o Índice Integrado de Secas indica que 331 municípios apresentaram pelo menos 40% de suas áreas de uso potencialmente impactadas no mês de março de 2026 (Figura 4), o que representa um aumento de 160 municípios em relação a fevereiro de 2026.

Desse total, 161 municípios apresentaram mais de 80% de área agroprodutiva potencialmente afetada, sendo aproximadamente 75% deles nos estados de São Paulo (58 municípios) e do Paraná (62). Além disso, 73 municípios apresentaram entre 60% e 80% da área agroprodutiva potencialmente afetada, dos quais 40% estão no estado do Paraná (29).

Por fim, 97 municípios enquadraram-se na faixa de 40% a 60%, distribuídos principalmente em São Paulo (29) e Paraná (35).

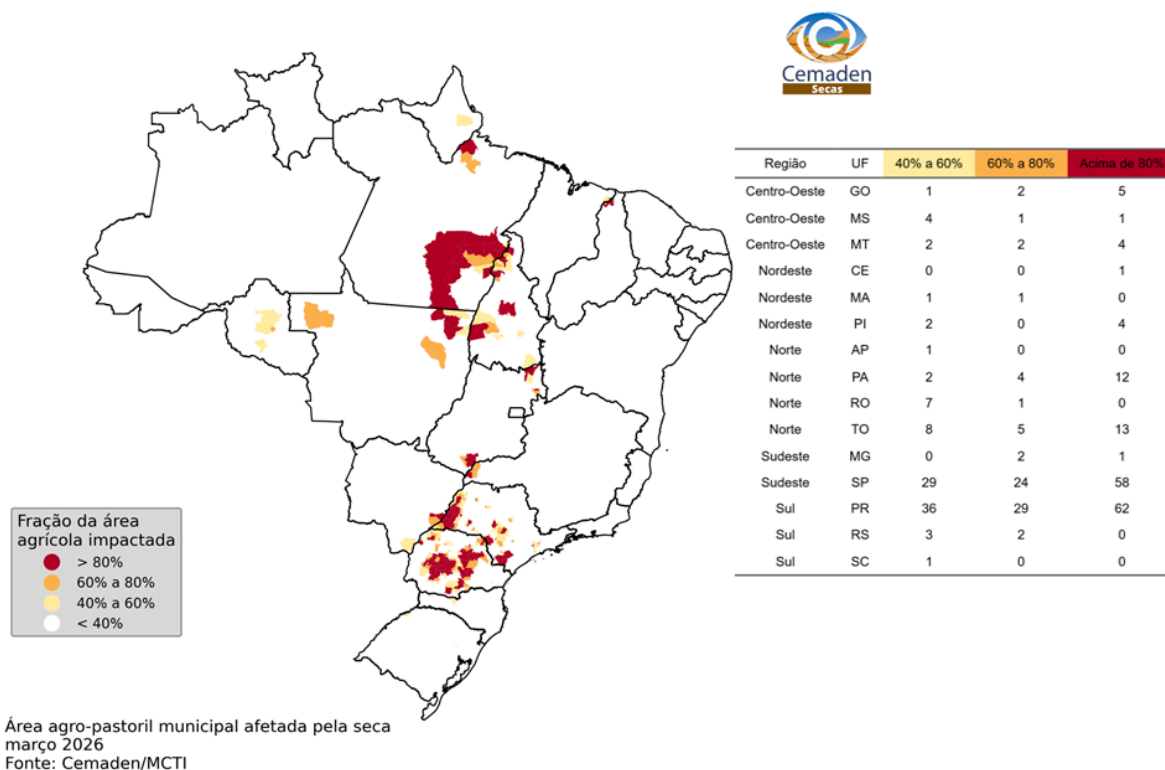


Figura 5 - Municípios com pelo menos 40% de área impactada pela seca (considerando apenas as áreas de pastagens e de agricultura) de acordo com o IIS-3, referente à situação em março de 2026 para o Brasil.

REGISTRO DE IMPACTOS

Entre os municípios que decretaram situação de emergência ou estado de calamidade pública devido à seca ou estiagem, conforme dados da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil (Sedec), 235 apresentaram condição de seca, de acordo com a análise combinada com o Índice Integrado de Seca (IIS6).

Os decretos, combinados com o Índice Integrado de Seca (IIS6), indicam que 85% dos municípios com reconhecimento federal vigente apresentavam seca fraca, 15% estavam sob seca moderada e 0,4% em situação de seca severa. O município afetado pela seca severa foi registrado no estado do Pará (1 município), quanto a seca moderada, a maior concentração foi no estado de Pernambuco (10 municípios).

Ainda conforme a Sedec, até a data de fechamento deste boletim, em novembro, 47 municípios obtiveram o reconhecimento federal devido à seca. Estima-se que cerca de 280 mil pessoas foram afetadas nestes municípios.

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)

A **Figura 6** apresenta a caracterização da seca nas principais bacias hidrográficas do país com base no Índice de Seca Bivariado Precipitação-Vazão (TSI). A análise é feita em escala de 12 meses, exceto para bacias menores, avaliadas em 6 meses devido à resposta hidrológica mais rápida. O monitoramento foca em bacias afluentes de grandes usinas hidrelétricas (UHE), reservatórios de abastecimento humano, e locais relevantes para a navegação.

Na Região Sudeste, o TSI indica que o Sistema Cantareira — principal fonte de abastecimento da Região Metropolitana de São Paulo —, atualmente, está classificado em seca hidrológica moderada (TSI-6 = -0,96), caracterizando uma melhora em relação ao mês anterior. É importante destacar que, após um breve período de normalidade entre outubro de 2023 e fevereiro de 2024, o Sistema Cantareira voltou a apresentar condições de seca, repetindo um padrão observado nos últimos anos e evidenciando a persistência do déficit hídrico na região. Entre outubro de 2025 e janeiro de 2026, o Sistema atingiu os menores níveis de armazenamento desde a crise hídrica de 2014/2015, contudo as chuvas de fevereiro e março contribuíram para minimizar esse quadro crítico. Também na região Sudeste, as bacias afluentes às UHEs Furnas e Três Marias, apresentam atualmente seca com intensidade moderada e fraca (TSI-6 = -1,26 e TSI-6 = -0,69), respectivamente. Esse quadro representa uma atenuação da seca em ambas as bacias em relação ao mês anterior. Ainda na região Sudeste, na bacia do rio Doce, as sub-bacias que abastecem as UHEs Baguari, Porto Estrela e Mascarenhas também registraram melhora, regredindo para seca de intensidade entre fraca e moderada (TSI-6 = -0,71, -0,80 e -0,98, respectivamente). A bacia do rio São Mateus, afluente da estação fluviométrica de Boca da Vala, ficou em condição de normalidade. Na bacia do rio Jequitinhonha, as sub-bacias de Irapé e Itapebi apresentaram condições de normalidade e seca fraca, indicando melhoria da seca em relação ao mês anterior.

Na bacia do rio Paraíba do Sul, houve uma melhora nas condições hidrológicas, observando-se uma atenuação da seca, contudo as sub-bacias que afluem às UHEs Ilha dos Pombos e Jaguari finalizaram a estação chuvosa em seca severa (TSI-6 = -1,51 e -1,52, respectivamente) e Santa Cecília em seca moderada (TSI-6 = -1,29).

Entre as regiões Sudeste e Sul, a bacia do rio Paraná concentra a maior capacidade hidrelétrica do país, com 41,6 mil MW, abrangendo cerca de 880 mil km² (10% do território nacional). Em março, a maioria das sub-bacias apresentaram atenuação da seca, com exceção das bacias afluentes às UHEs Jurumirim no rio Paranapanema, e Segredo, Salto Santiago e Salto Caxias, no rio Iguaçu, onde houve estabilidade das condições de seca, variando de excepcional, extrema e severa, respectivamente (TSI-6 = -2,14, -1,78, -1,62 e -1,47, respectivamente). No entanto, apesar da estabilidade, as bacias afluentes às UHEs Itaipu e Porto Primavera têm um quadro ainda crítico, caracterizado por seca extrema (TSI-12 = -1,89 e -1,77, respectivamente).

Na região Centro-Oeste do país, as bacias afluentes às estações fluviométricas de Porto Murinho e Ladário, ambas situadas às margens do rio Paraguai, apresentaram, estabilidade da seca hidrológica, com intensidades variando entre moderada e severa (TSI-12 = -1,20 e -1,39, respectivamente). Destaca-se que essa bacia permaneceu em condição de seca excepcional de forma persistente entre fevereiro de 2024 e julho de 2025, e atualmente as condições hidrológicas apresentam relativa melhora em comparação com 2024, ano em que foram registrados diversos recordes de níveis mínimos.

Entre as regiões Centro-Oeste e Norte, a bacia do rio Tocantins, até a estação de Descarreto, apresentou ligeira melhora da condição de seca. Já no rio Araguaia, as bacias afluentes às estações fluviométricas de Araguatins e Conceição do Araguaia permanecem em condição de seca excepcional (TSI-12 = -2,24 e -2,19), bem como a bacia até a UHE Tucuruí (TSI-12 = -2,11).

Entre as regiões Sudeste e Nordeste, a bacia do rio São Francisco, apresentou atenuação das condições hidrológicas, variando entre seca fraca até a UHE Três Marias e Moderada até a UHE Sobradinho. A bacia afluente à UHE Boa Esperança, no rio Parnaíba, apresentou melhora da seca, encerrando o mês de março em condição de normalidade.

Na região Norte, manteve-se o quadro de normalidade em março para a maioria das sub-bacias do rio Amazonas, exceto o rio Negro que permaneceu em seca fraca, e o rio Xingu, até a UHE Belo Monte, que teve uma intensificação da seca, passando de fraca para severa (TSI-12 = -1,56).

Na região Sul, as bacias permaneceram estáveis quando comparadas ao mês de fevereiro.

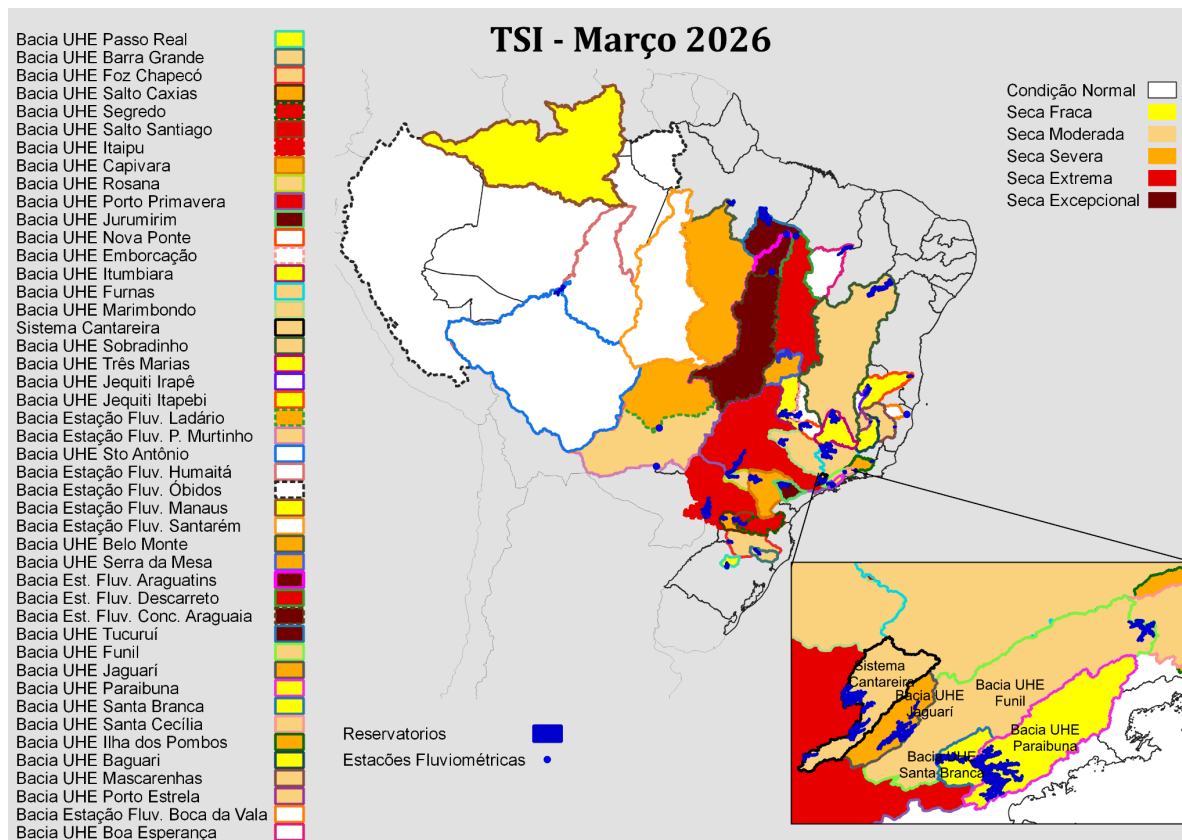


Figura 6 - Índice Padronizado Bivariado Chuva-Vazão/Cota (*Two-variate Standardized Index*, TSI) nas escalas de 6 e 12 meses, referente a março de 2026. As áreas coloridas representam as principais bacias monitoradas no país e suas respectivas classes de seca, variando de seca fraca a seca excepcional, além da condição de normalidade. Dados utilizados para o período jan/1981 a mar/2026: precipitação (CHIRPS e MERGE) e vazão (Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico, ANA, e Operador Nacional do Sistema Elétrico, ONS).

De acordo com as previsões baseadas no TSI (Figura 7), a condição de seca na maioria das bacias monitoradas deverão variar entre estabilidade e desintensificação da seca, com exceção da bacia do rio Paranaíba (cabeceira do rio Paraná), com previsão de ligeira piora das condições hidrológicas em relação ao mês de março, e especial atenção para o rio Paraguai, o qual se prevê uma piora, passando de seca moderada até a estação fluviométrica Porto Murtinho, e severa até Ladário para extrema (Figura 7).

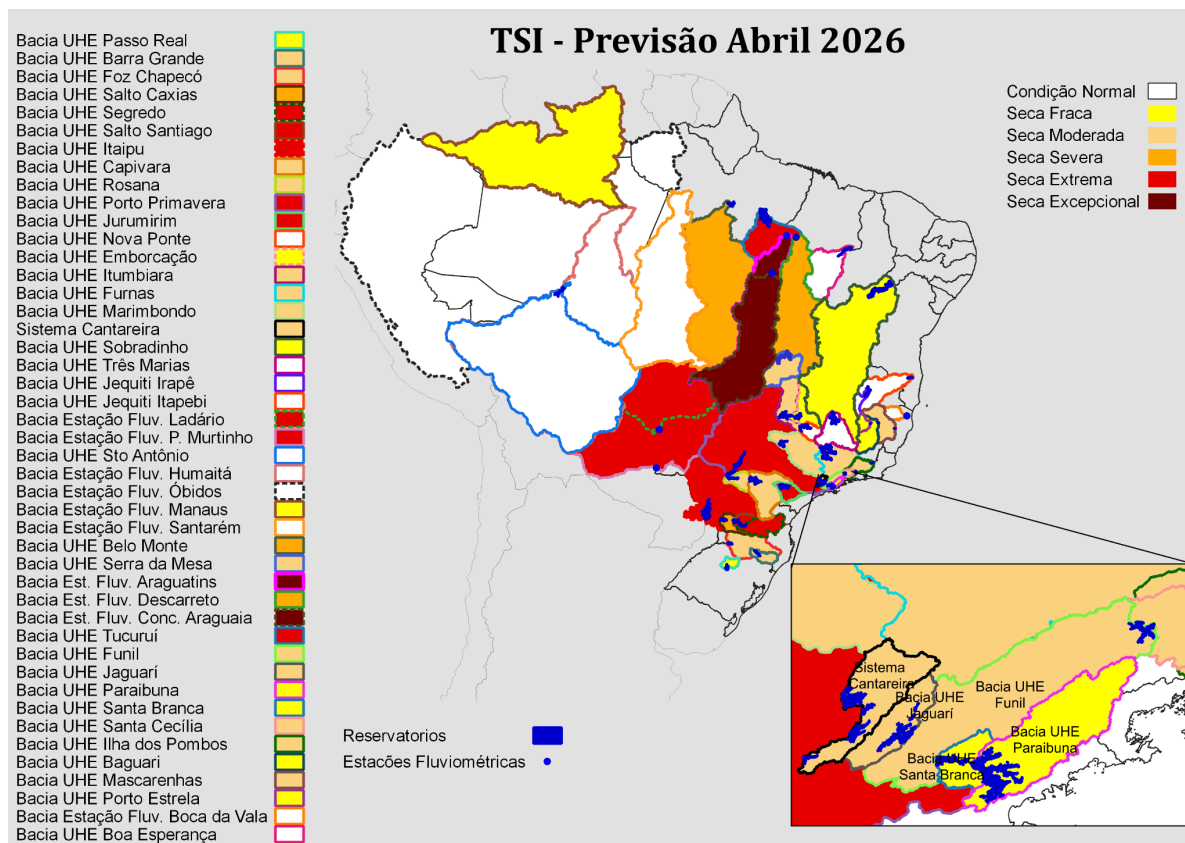


Figura 7 - Previsão de seca hidrológica para abril de 2026 com base no Índice de Seca Bivariado Precipitação-Vazão/Cota (*Two-variate Standardized Index, TSI*), utilizando a previsão de precipitação do modelo global *Climate Forecast System (CFS)*.

Sistema Cantareira

Em março de 2026, a vazão afluente no Sistema Cantareira correspondeu a 91% da média histórica do mês, e os reservatórios encerraram o mês com 43,6% do volume útil, na faixa de operação “Atenção” (armazenamento entre 40% e 60%). O volume armazenado representa um aumento de 7,6% em relação ao final do mês anterior e permanece inferior ao registrado no mesmo mês de 2025 (58%). Apesar das chuvas de fevereiro e março terem contribuído para minimizar o déficit crítico de armazenamento dos reservatórios registrado entre outubro de 2025 e janeiro de 2026, ressalta-se que o volume atual configura uma situação mais crítica do que a observada no período pré-crise, em março de 2013, quando o Sistema operava com 62% de armazenamento, na faixa de operação “Normal”.

PREVISÃO SAZONAL E SUBSAZONAL PARA O BRASIL

No início de abril de 2026, o Oceano Pacífico apresenta um estado de neutralidade, ou seja, o episódio de La Niña encerrou o seu ciclo. A Temperatura da Superfície do Mar (TSM) na região do Niño (Pacífico Central) vem apresentando aquecimento paulatino nas últimas semanas, registrando, na medição mais recente, um valor médio de $-0,2$ °C. As regiões que já apresentam um aquecimento acima da média são a região do Niño 1+2 ($+0,6$ °C), mais próxima à costa do Peru e do Equador, e a região do Niño 4 ($+0,3$ °C), no Pacífico Central-Oeste. O trimestre abril-maio-junho/2026 (AMJ/2026) deve manter-se em neutralidade. As chances são superiores a 80% (CPC-NOAA). Em uma escala de tempo mais longa, possivelmente a partir do trimestre agosto-setembro-outubro de 2026, as previsões indicam o início de um ciclo de El Niño. Vale ressaltar que previsões para períodos tão distantes envolvem muita incerteza; portanto, ainda nada se pode dizer sobre a intensidade deste evento. A previsão sazonal nacional, fruto da cooperação entre CPTEC/INPE, INMET e FUNCEME, indica, para o trimestre AMJ/2026, um panorama de chuva abaixo da média nos estados de Mato Grosso do Sul, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, além do sudoeste de São Paulo. Nos estados da região Norte, a previsão indica chuvas acima da média. As previsões sazonais mais recentes do multimodelo C3S Copernicus divergem no cenário de chuvas abaixo da média nos estados da região Sul. Somente o modelo do NCEP indica esta condição, concordando com a previsão nacional. As previsões subsazonais mostram que a partir de meados de abril/2026, e até o início de maio/2026, a chuva será reduzida nas regiões Sul e Sudeste.

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 nos 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 o 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 de Seca Bivariado precipitação-vazão (TSI, sigla em inglês)

O TSI, é estimado usando funções Cópulas, as quais capturam estruturas de dependência entre variáveis, ligando as funções de distribuições de probabilidade de cada variável (neste caso Precipitação e Vazão/Cota), obtendo sua distribuição conjunta de probabilidades. Utilizado para detectar a seca hidrológica em diversas escalas e pode ser interpretado de maneira similar ao SPI. O índice negativo representa condições de déficit hídrico, nas quais a variação conjunta precipitação-vazão é inferior à média climatológica. O índice positivo representa condições de excesso hídrico, que indicam a variação conjunta precipitação-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**

