



# BOLETIM MENSAL No. 05

- 02 de Fevereiro de 2024

# PAINEL EL NIÑO

# 2023-2024



# SUMÁRIO EXECUTIVO

Este boletim é o resultado de ação conjunta entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD com o objetivo de apresentar o monitoramento e previsões sobre o fenômeno *El Niño* em 2023, bem como informar sobre possíveis impactos.

Desde junho de 2023 as condições de temperatura da superfície do mar observadas mostram um padrão típico do fenômeno *El Niño*. Este padrão se apresenta na forma de uma faixa de águas quentes em grande parte do Pacífico equatorial. Desde agosto, essa região apresentou sinais de atividade convectiva anômala em associação ao desenvolvimento de nuvens profundas, que são comumente observadas durante episódios do *El Niño*.

Efeito do *El Niño*, que atualmente está classificado como de intensidade forte, foi observado principalmente em áreas do RS. Durante o mês de dezembro as anomalias de precipitação diminuíram em relação ao mês anterior com valores entre 50 e 100 mm acima da média histórica. Por outro lado, na Região Norte foram observados déficits na maior parte, mas também excedente, principalmente entre o AM, PA e AP.

Considerando-se a previsão de anomalia de precipitação para o período de 1 mês (de 31 de janeiro a 29 de fevereiro de 2024), há indicação de condições mais úmidas do que o normal entre o centro e leste do país, entre parte de MT, TO, GO, DF, BA, MG, ES, RJ e parte de SP. Para grande parte das demais regiões do país a previsão indica o predomínio de condições mais secas do que o normal.

Em relação à previsão do armazenamento de água no solo para o mês de janeiro de 2024, as chuvas observadas nos meses de dezembro/2023 e janeiro/2024 contribuíram para a elevação nos níveis de umidade no solo em grande parte do Brasil, principalmente no sul da Região Norte, bem como em áreas da região central do País e a previsão do armazenamento de água no solo para o mês de fevereiro de 2024 indica uma manutenção da umidade no solo. Já em grande parte da Região Sul, a previsão indica elevados níveis de umidade.

Não há expectativa de elevação dos níveis de água no solo para o mês de fevereiro/2024 nas partes central e leste da Região Nordeste, noroeste da Região Norte e norte da Região Sudeste.



As previsões dos modelos acoplados oceano-atmosfera e dos modelos oceânicos indicam a continuidade da manifestação do fenômeno *El Niño* no Pacífico equatorial. A maioria das previsões indicam a continuidade do fenômeno, com intensidade forte nos próximos 3 meses e permanência de *El Niño* durante até pelo menos abril de 2024. Assim, durante o próximo trimestre as condições climáticas e meteorológicas no país serão influenciadas por esse fenômeno.

A maioria dos modelos climáticos sugerem o enfraquecimento do fenômeno *El Niño* variando com intensidade moderada a fraca (com anomalias de temperatura da superfície do mar na região do Pacífico central inferiores a 1.4°C). De acordo com as projeções estendidas do IRI (International Research Institute for Climate and Society), as anomalias de temperatura da superfície do mar irão atingir a neutralidade no outono/2024, com possibilidade da formação do fenômeno *La Niña* no segundo semestre de 2024.

A previsão climática para o Brasil para Fevereiro-Março-Abril 2024 indica maior probabilidade de chuva abaixo da faixa normal em parte dos setores centro e norte do Brasil. Já em áreas do centro-sul e noroeste, a previsão indica maior probabilidade de chuva acima da faixa normal. Em parte das Regiões Sul (anomalia positiva), Norte e Nordeste (anomalia negativa), essa previsão reflete as características típicas de *El Niño*. No entanto, o padrão observado de anomalias positivas de temperatura da superfície do mar no Atlântico Tropical Norte juntamente com a condição de *El Niño* de forte intensidade contribuem para a previsão de déficit de precipitação no leste da Amazônia e norte da Região Nordeste (região semiárida). No entanto, vale ressaltar que, as condições do Atlântico Tropical apresentam mudanças mais dinâmicas, o que poderá acarretar em uma tendência de chuvas diferente no setor norte do Nordeste. Na faixa central do país, região Sudeste e centro-sul da região Nordeste, não se descartam episódios de chuva expressiva em algumas localidades, em função da manifestação de episódios de Zona de Convergência do Atlântico Sul e de Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis. A previsão de temperatura indica maior probabilidade de valores acima da faixa normal na maior parte do país, com possibilidade de períodos com temperaturas elevadas.

De novembro para dezembro, o Monitor de Secas indicou áreas com seca grave e extrema no Norte e no Nordeste, com destaque para o surgimento de áreas com seca excepcional ao sul de Rondônia e oeste de Mato Grosso. Na Região Nordeste, aumentaram as áreas com seca grave, atingindo o oeste da Bahia e o sul do Piauí, além do surgimento de uma área com seca extrema no centro-sul da Bahia. Pela primeira vez, o mapa mostra a situação no Amapá, com áreas em situação de seca fraca ao sul e ao norte do seu território.



Na Região Sul, houve diminuição das ocorrências de níveis d'água de alerta e inundação em relação ao mês anterior, registrando-se, entretanto,, algumas situações de atenção e alerta. .

Na Região Norte, as vazões continuam em elevação nos rios tributários do rio Amazonas, resultando até em cotas de atenção e alerta em alguns pontos no Estado do Acre, mas permanecendo a situação de estiagem na bacia do rio Branco. **Na bacia do rio Paraguai, formadora do Pantanal, ainda persiste a situação de estiagem na porção sul da bacia hidrográfica** . No rio Madeira, as vazões naturais em Porto Velho em janeiro, permanecem baixas para o período, em 63% e 62% da média do mês em Jirau e Santo Antônio respectivamente. As vazões naturais nas usinas hidrelétricas Serra da Mesa e Tucuruí estão 15% e 61% abaixo da média para o mês, respectivamente. O armazenamento nos reservatórios do SIN aumentou de 55,1% para 57,3%. Os reservatórios da bacia do rio São Francisco operam em situação de atenção, com limitação de defluências máximas. Os principais reservatórios da Região Nordeste ficaram praticamente estáveis , atingindo volume equivalente de 41,2%, com 10 reservatórios regulados pela ANA em situação crítica.

## INTRODUÇÃO

Este boletim é o resultado de ação conjunta entre o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), a Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA) e o Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD com o objetivo de apresentar o monitoramento e previsões sobre o fenômeno *El Niño* em 2023, bem como informar sobre possíveis impactos.

O INPE é responsável pelo desenvolvimento e distribuição de modelos numéricos em diferentes escalas espaciais e temporais, além de produtos de satélites meteorológicos. Esses produtos de previsão de tempo, clima e qualidade do ar são atualizados diariamente e divulgados publicamente, com o objetivo mais específico de apoiar os órgãos federais e estaduais responsáveis pela elaboração de previsões meteorológicas e ações de preparação para desastres.

O Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), órgão do Ministério da Agricultura e Pecuária, é responsável pelo monitoramento e previsão do tempo e do clima e pela emissão de avisos meteorológicos especiais em todo o Brasil desde 1909, quando foi fundado. O portal do INMET na Internet é atualizado todos os dias com a



previsão do tempo diária. Além disso, o INMET faz parte do Grupo de Resposta a Desastres (GRD) do Governo Federal, que está em contato direto com o CENAD.

A ANA é a entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, responsável pela gestão e regulação do uso das águas de domínio da União. Entre as suas atribuições, cabe à ANA: planejar e promover ações destinadas a prevenir ou minimizar os efeitos de secas e inundações, no âmbito do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, em articulação com o órgão central do Sistema Nacional de Defesa Civil, em apoio aos Estados e Municípios. A Agência também é responsável por coordenar a rede hidrometeorológica nacional, formada por redes de monitoramento de entidades públicas ou privadas. Grande parte da rede de estações de monitoramento de chuvas e vazões de rios é operada pelo Serviço Geológico do Brasil - SGB.

Em relação ao Centro Nacional de Gerenciamento de Riscos e Desastres - CENAD, departamento da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil, destaca-se as ações de preparação e resposta a desastre, tendo a competência de coordenar a atuação articulada entre os órgãos do Sistema Federal de Proteção e Defesa Civil nestas fases. Especificamente em relação ao tema deste documento, acompanhamento e previsão dos impactos do fenômeno *El Niño*, cabe ao CENAD disseminar as informações geradas pelos órgãos parceiros junto ao Sistema de Defesa Civil, bem como orientar e planejar ações de planejamento, preparação e resposta para desastres.

# SUMÁRIO

## 1. CONDIÇÕES OBSERVADAS

### 1.1 Precipitação acumulada

### 1.2 Índice Padronizado de Precipitação - SPI

### 1.3 Situação do fenômeno El Niño no oceano Pacífico equatorial

### 1.4 Condições atmosféricas e oceânicas sub-superficiais no Pacífico Equatorial

## 2. PREVISÃO SUBSAZONAL

### 2.1 Previsão de Armazenamento de Água no Solo

## 3. PREVISÃO SAZONAL

### 3.1 Previsão El Niño

### 3.2 Previsão Climática

## 4. RECURSOS HÍDRICOS

### 4.1 Monitor de Secas

### 4.2 Situação dos Reservatórios

### 4.3 Situação dos Rios - Secas e Cheias

### 4.4 Salas de Crise

## 5. AÇÕES PARA GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES

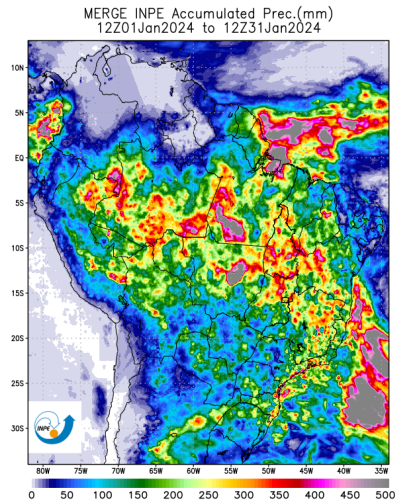
# 1. CONDIÇÕES OBSERVADAS

## 1.1 Precipitação acumulada

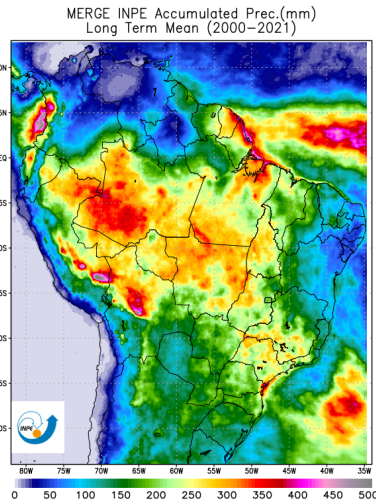
Os campos de precipitação observados foram extraídos do conjunto de dados do produto MERGE. Este produto combina os dados observados coletados das estações meteorológicas com as estimativas de precipitação derivadas de satélite (SPEs). Este produto operacional diário é gerado com uma resolução espacial de 10 km e cobre toda a área da América do Sul e oceanos adjacentes. O histórico de dados iniciou-se em 2000 até o momento atual.

A precipitação acumulada registrada no mês de janeiro de 2024 é apresentada na Figura 1.1.1. Durante este período, os maiores valores de precipitação foram registrados em grande parte da Região Norte do país, com exceção de RR, nos estados do MA, PI, BA, MT, GO, MG, ES e litoral de SC, do PR, de SP e centro-sul do RJ, em que a precipitação ultrapassou os 450mm em alguns pontos (Figura 1.1.1a). De acordo com a média histórica, a precipitação acumulada principalmente sobre a BA, PI, ES e norte de MG varia em torno de 150 mm (Figura 1.1.1b). No mês de janeiro, a precipitação acumulada está acima da média em todos estes setores citados, bem como no litoral de SC, litoral norte de SP, litoral sul do RJ, norte de GO, TO, área central do MT, litoral do AP, do PA e do MA, assim como em parte do sul e oeste do PA e sudeste do AM. Nos demais estados do país há um déficit de precipitação, com volumes superiores a 200 mm abaixo da média histórica em algumas localidades das Regiões Norte, Centro-Oeste e Sudeste (Figura 1.1.1c).

a)



b)



c)

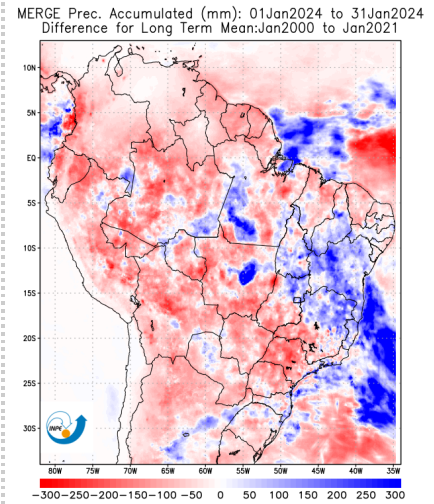


Figura 1.1.1: a) Acumulado de precipitação obtido pelo MERGE (um produto que combina dados de estações de superfície e estimativas por satélites) entre 1 e 31 de janeiro de 2024; b) Média de Longo Termo (MLT) acumulado de precipitação em janeiro entre 2000 e 2021; c) Diferença no acumulado de precipitação entre 1 e 31 de janeiro de 2024 vs. média de longo termo da precipitação (MLT).



## 1.2 Índice Padronizado de Precipitação - SPI

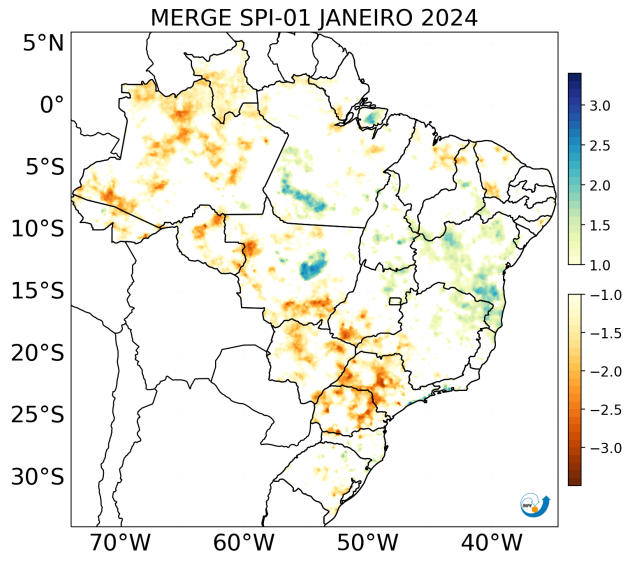
O Índice de Precipitação Padronizado (SPI) baseia-se nas probabilidades da precipitação exceder um determinado valor. A climatologia mensal ou o valor médio do mês é calculado com base na precipitação acumulada (período de calibração); além disso, essas informações acumuladas sobre a climatologia mensal podem ser verificadas em diferentes escalas de tempo (1, 3, 6, "n" meses). O SPI foi calculado e extraído do MERGE, e a média de longo termo (MLT) de 21 anos de dados foi usada para o cálculo. As áreas verdes (vermelhas) nas imagens abaixo indicam as condições de excesso (déficit) de chuva em relação aos últimos 3, 6, 9, 12, 24, 48 e 60 meses.

No SPI-01 (ver Figura 1.2.1a), que se baseia na análise dos dados de precipitação do mês de janeiro, observam-se indicadores de seca (tons avermelhados) entre o PR, SP, MS, sul de GO, oeste e sul de MT, RO, AC, AM e RR. Também pode-se observar indicadores de seca, embora mais leves, entre o norte do PA, parte do AP e parte do norte da região Nordeste. Por outro lado, observam-se características úmidas (tons em verde/azulados) entre o centro e leste do país, principalmente em parte do leste de MT, sul do PA, TO e BA.

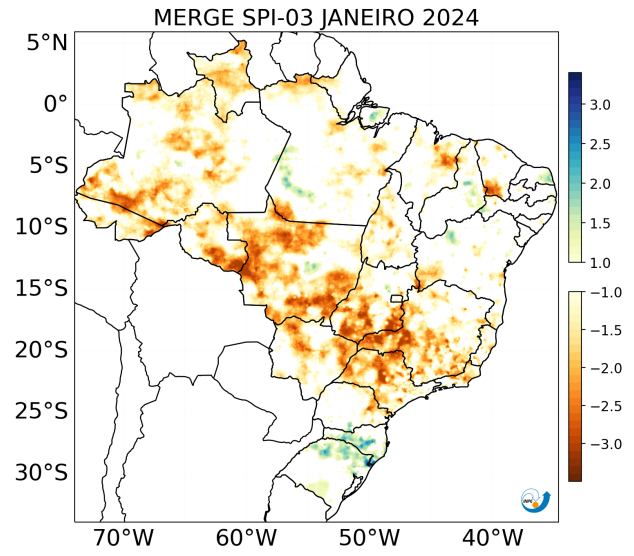
Quando se expande-se a análise para o SPI-03 (ver Figura 1.2.1b), que considera a precipitação trimestral (setembro, outubro e novembro), SPI-06 (últimos 6 meses), SPI-09 e SPI-12 (ver Figura 1.2.1c, d e e) é possível identificar um aumento na intensidade das secas na faixa central do Brasil, entre as Regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste, onde se encontra no período chuvoso, além de parte do Nordeste. As áreas com excedente de chuvas concentram-se principalmente em parte da Região Sul do Brasil. Este comportamento observado entre o SPI-1 e o SPI-12 reflete a influência do El Niño em grande parte do país, especialmente nos setores sul e norte. Em relação ao SPI-24 (ver Figura 1.2.1f), percebe-se, de forma geral, uma diminuição dessas áreas de seca mencionadas anteriormente. Já nas regiões mais úmidas é verificada uma tendência em direção à normalidade, principalmente no SPI-24. Quando estende-se a análise para um período de longo prazo, representado pelos SPI-48 e SPI-60 (ver Figuras 1.2.1g e 1.2.1h), ainda observa-se de forma mais evidente a predominância de um regime de secas, com intensidades ainda mais acentuadas sobre o Brasil central. Esses resultados destacam a importância de monitorar e entender as tendências climáticas de longo prazo, especialmente em áreas suscetíveis a secas, para o desenvolvimento de estratégias de adaptação e mitigação.



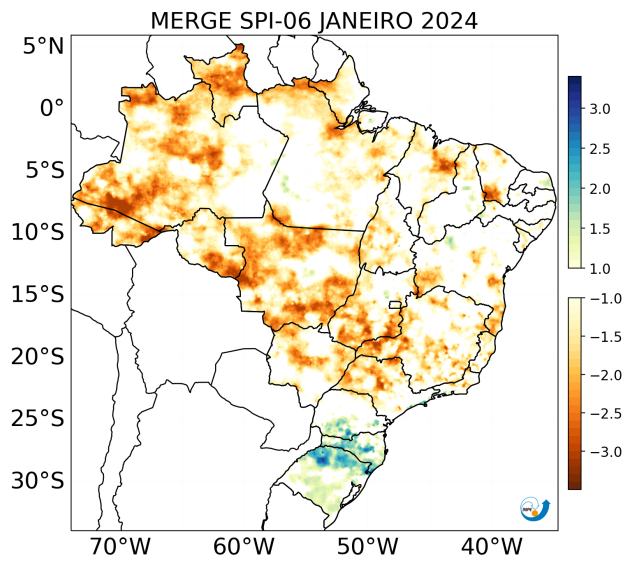
a)



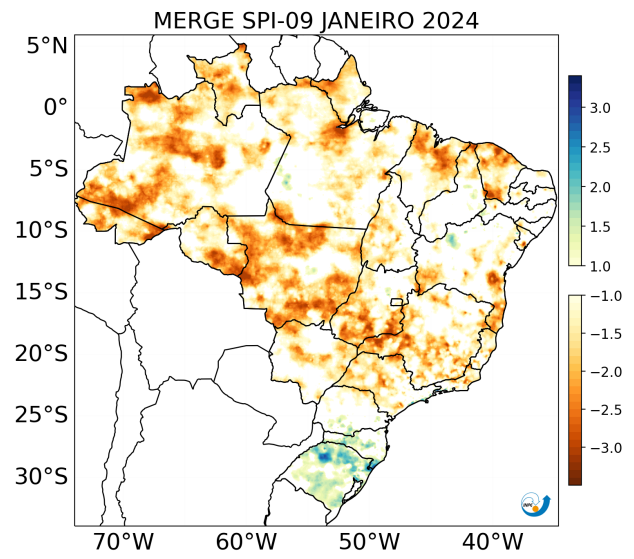
b)



c)



d)



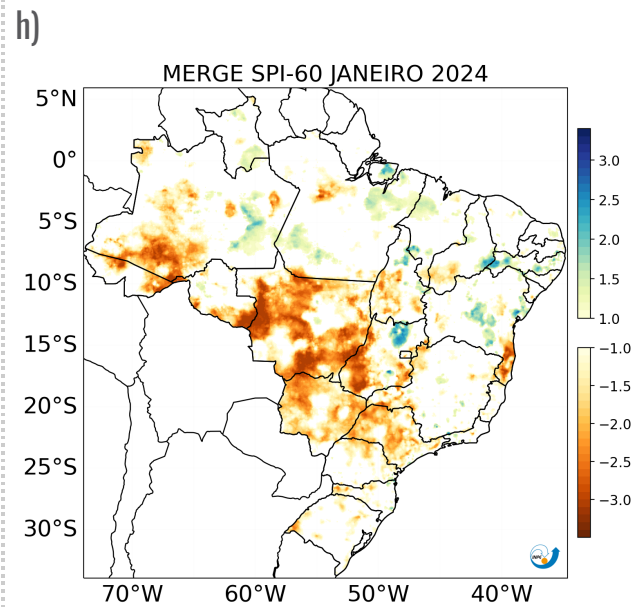
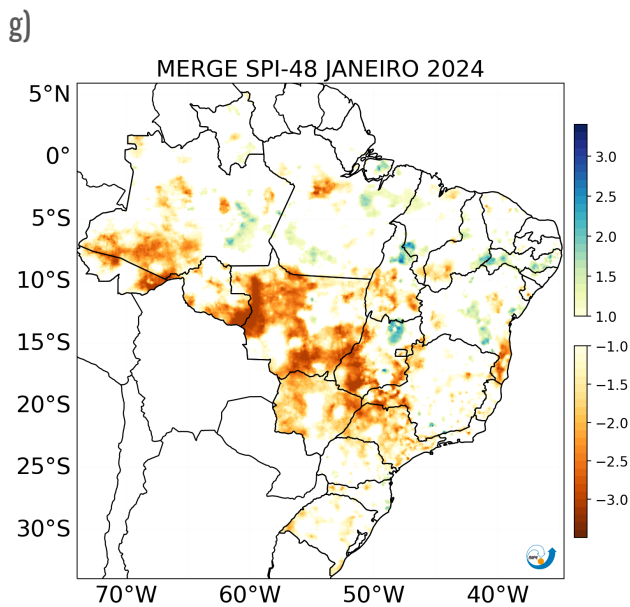
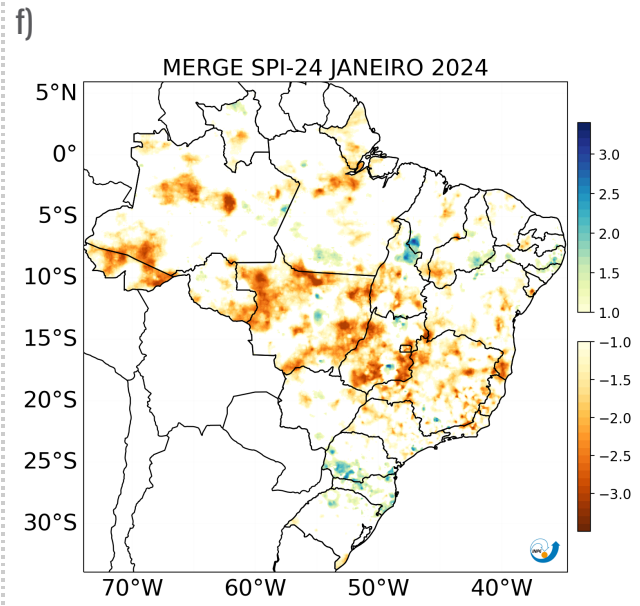
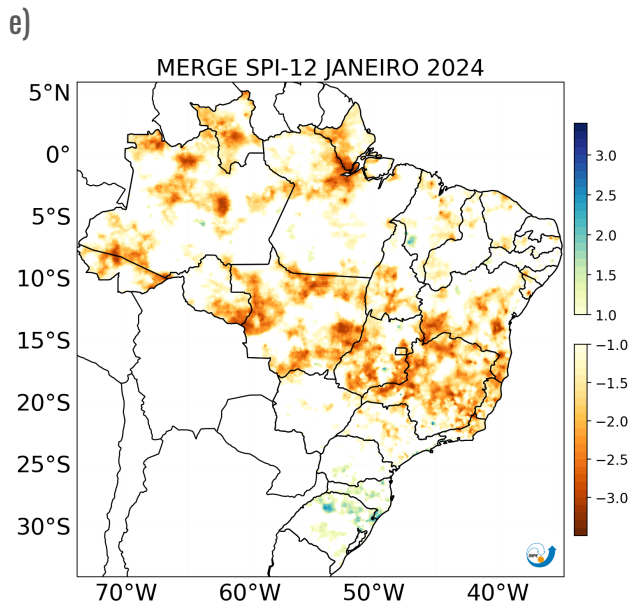


Figura 1.2.1: SPI obtido a partir do MERGE para o período de: a) 1 mês; b) 3 meses; c) 6 meses; d) 9 meses; e) 12 meses; f) 24 meses; g) 48 meses; e h) 60 meses.



## 1.3 Situação do fenômeno *El Niño* no oceano Pacífico equatorial

Condições características do fenômeno *El Niño* permanecem sobre o oceano Pacífico equatorial. Esse fenômeno, cuja principal assinatura é o aquecimento anômalo da temperatura da superfície do mar na região do oceano Pacífico equatorial, começou a apresentar seus primeiros sinais de possível manifestação no mês de fevereiro, quando surgiram anomalias positivas de temperatura das águas na região do Pacífico equatorial próximas a costa oeste da América do Sul. Nos meses seguintes (entre março e maio/2023), esse aquecimento próximo à costa sul-americana se intensificou, e houve a expansão para oeste da área de aquecimento anômalo em direção à porção central do Pacífico equatorial. Deste modo, desde junho/2023 as condições de temperatura da superfície do mar observadas mostram a caracterização do fenômeno *El Niño*, o qual atingiu intensidade muito forte nos últimos meses. O atual padrão observado é ilustrado na Figura 1.3.1, onde se nota uma faixa de águas quentes em grande parte do Pacífico equatorial desde a porção central até a costa da América do Sul, embora com uma pequena desintensificação em relação aos meses anteriores, mas ainda com anomalias superiores a 1.0°C. Próximo a costa da América do Sul, onde as anomalias de temperatura da superfície do mar eram superiores a 3°C, atualmente se encontra entre 2°C e 3°C. Na porção central e oeste do Pacífico equatorial as anomalias são superiores a 1.5°C.

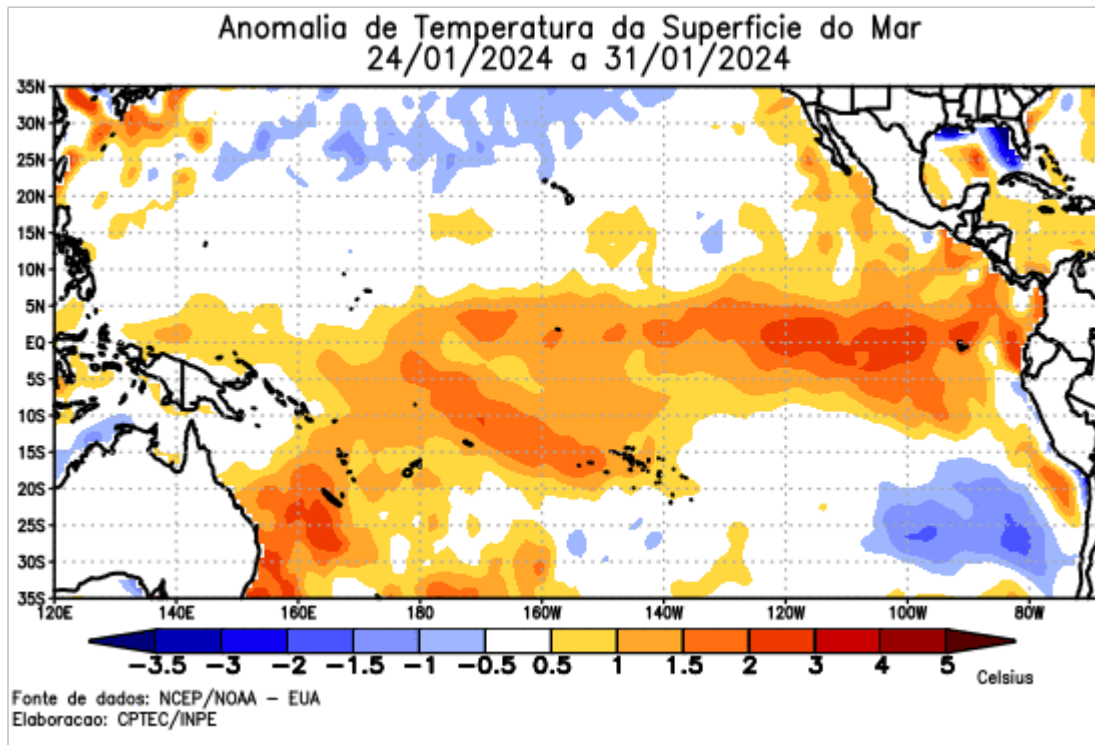


Figura 1.3.1: Anomalia da temperatura da superfície do mar na região do Pacífico durante o período de 24 a 31 de janeiro de 2024.

## 1.4 Condições atmosféricas e oceânicas sub-superficiais no Pacífico equatorial

A Figura 1.4.1 mostra que em novembro de 2023 o Índice de Oscilação Sul, que mede a variação de pressão atmosférica entre Tahiti (na Polinésia Francesa) e Darwin (no norte da Austrália), apresentou valor -0,8. Este valor negativo indica que as condições de pressão atmosférica na região do Pacífico central se mostraram mais baixas do que o normal, e na região do norte da Austrália mais altas do que o normal, caracterizando condições atmosféricas típicas do fenômeno *El Niño*. Desde agosto, a região do Pacífico equatorial, que vem apresentando anomalias positivas de temperatura da superfície do mar, apresentou sinais de atividade convectiva anômala em associação ao desenvolvimento de nuvens profundas, que são comumente observadas durante episódios *El Niño*.

Abaixo da superfície do oceano na região do Pacífico equatorial, até a profundidade de 300 metros, são observadas desde março anomalias positivas da temperatura da água. Atualmente essas anomalias sofreram

mudanças e são superiores a 0,5°C nas proximidades da costa oeste da América do Sul. Já na faixa central do Pacífico equatorial, as águas apresentam valores acima de 1°C, próximo da superfície, entre 100 e 150 metros de profundidade. Abaixo de 150 metros, os valores de anomalia da temperatura da água enfraquecem gradativamente. Sobre o Pacífico oeste, as águas subsuperficiais apresentam valores abaixo da média, se expandem para leste, mas ainda se concentram em profundidade.

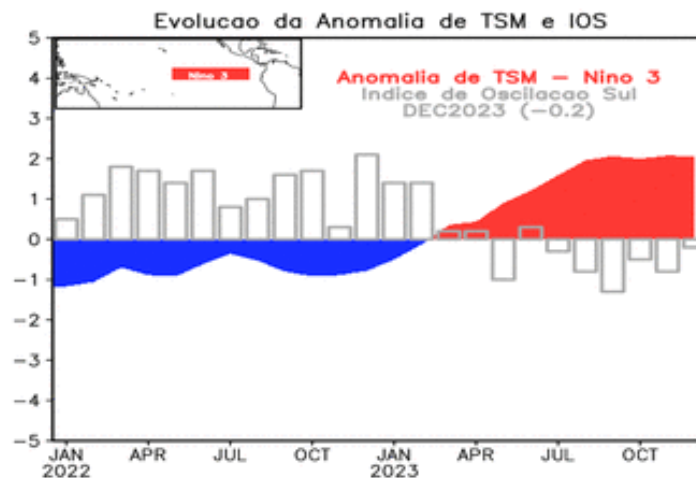


Figura 1.4.1: Anomalia da temperatura da superfície do mar (série temporal em cores em °C) na região do oceano Pacífico centro-leste (região Niño-3 ilustrada pelo retângulo vermelho no mapa no canto superior esquerdo), e Índice de Oscilação Sul dado pela diferença entre as anomalias padronizadas de pressão ao nível médio do mar em Tahiti na Polinésia Francesa, e Darwin, no norte da Austrália (barras em cinza).

## 2. PREVISÃO SUBSAZONAL

A Figura 2.1 mostra a previsão de anomalia de precipitação para o período de 1 mês (de 31 de janeiro a 29 de fevereiro de 2024) produzida no dia 31 de janeiro de 2024 com o modelo global atmosférico do CPTEC/INPE (BAM-1.2). Condições mais úmidas do que o normal são previstas sobre grande parte das Regiões Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, além da porção mais ao sul da Região Norte do país. Para a grande parte da Região Sul, além do sul do MS, RJ, norte do PI, oeste do CE, norte do PA, do AM e no AP, a previsão indica o predomínio de condições mais secas do que o normal.

CPTEC/INPE (BAM1.2) PRECIPITATION ANOMALY (mm)  
FORECAST ISSUED: 31 JAN 2024  
FOR 1 MONTH: 31 JAN 2024 TO 29 FEB 2024 (30 DAYS)

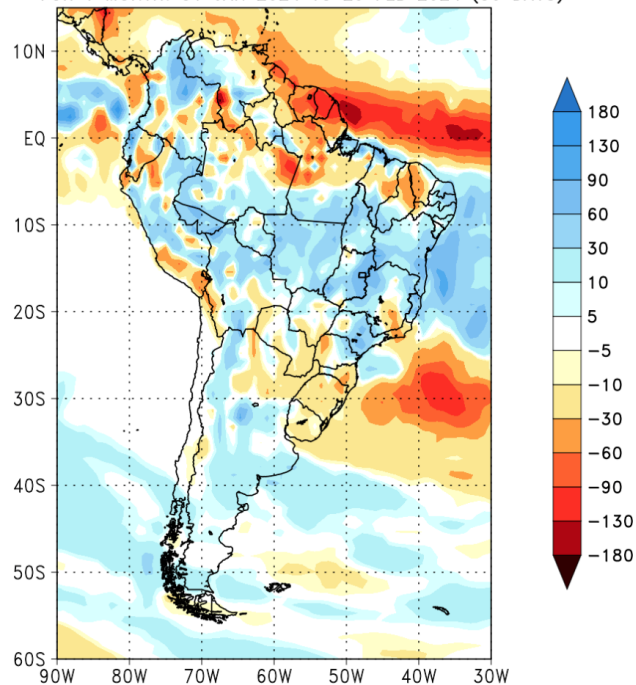


Figura 2.1: Previsão de anomalia de precipitação para o período de 1 mês (de 31 de janeiro a 29 de fevereiro de 2024) produzida no dia 31 de janeiro de 2024 com o modelo global atmosférico do CPTEC/INPE (BAM-1.2).

## 2.1 Previsão de Armazenamento de Água no Solo

O Balanço Hídrico previsto contabiliza a entrada de água no solo (precipitação prevista) e a demanda de água para a atmosfera (ETP calculada com a temperatura média do ar prevista), de acordo com o nível máximo de armazenamento ou capacidade de água disponível no solo (CAD). Este método fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM).

Na Figura 2.2, a previsão do armazenamento de água no solo para o mês de fevereiro de 2024 indica elevação da umidade no solo no sul da Região Norte, bem como em áreas da região central do País, devido ao retorno das chuvas nos últimos meses. Este cenário pode favorecer o desenvolvimento dos cultivos de primeira safra nas principais regiões produtoras



Já em grande parte da Região Sul, a previsão indica elevados níveis de umidade, com exceção do oeste do Paraná e sudoeste do Rio Grande do Sul, onde são previstos valores de umidade do solo mais baixos.

No oeste do Mato Grosso do Sul, norte de Roraima e centro-leste da Região Nordeste, bem como no norte de Minas Gerais e Espírito Santo, os baixos volumes de chuva observados nos últimos meses têm desfavorecido a elevação dos níveis de armazenamento de água no solo e a previsão para fevereiro/2024 indica a persistência de baixos níveis de água no solo. Estas reduções no armazenamento hídrico podem afetar o desenvolvimento dos cultivos de primeira safra.

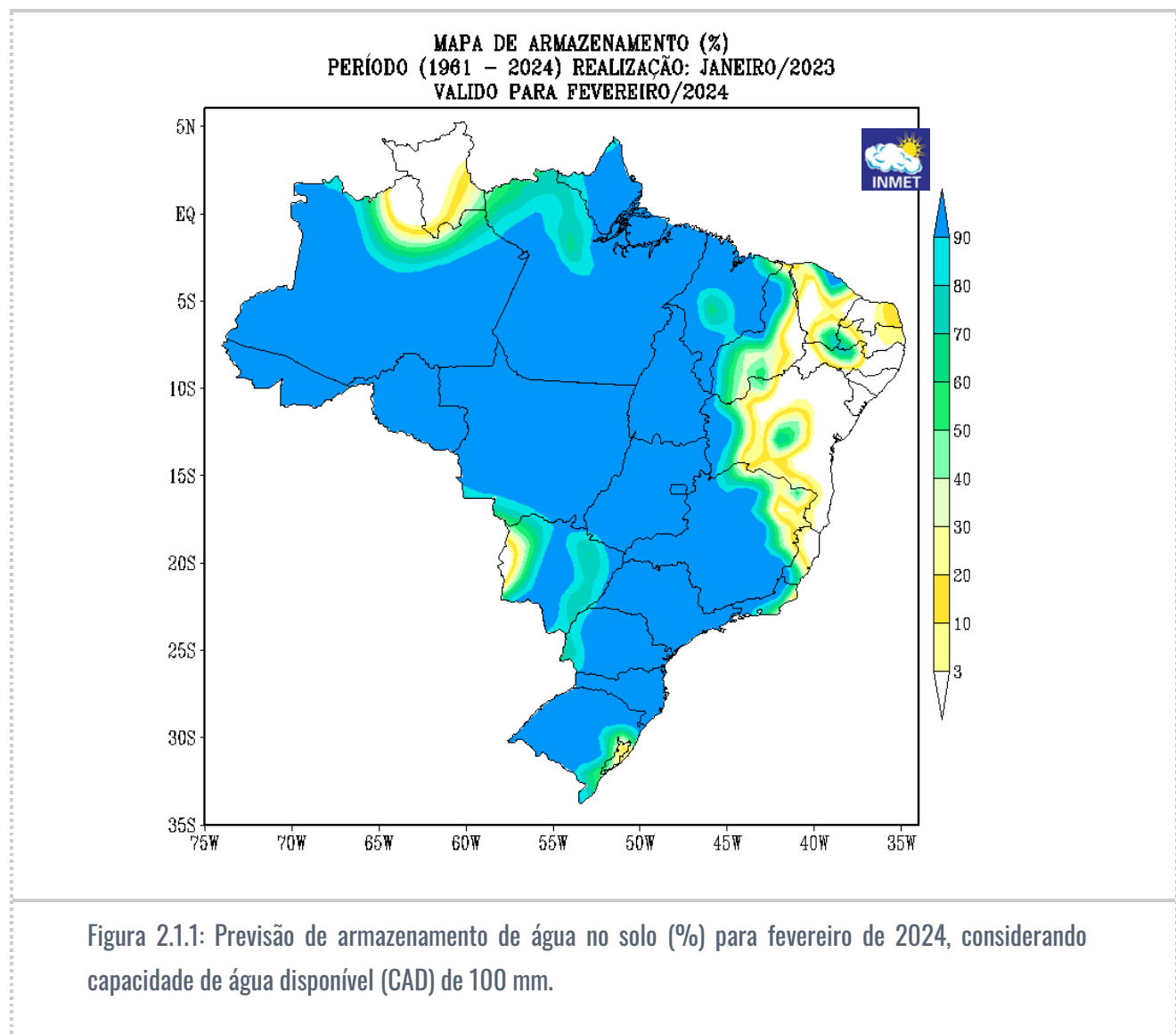


Figura 2.1.1: Previsão de armazenamento de água no solo (%) para fevereiro de 2024, considerando capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm.

## 3. PREVISÃO SAZONAL

### 3.1 Previsão El Niño

O fenômeno *El Niño* altera os padrões de circulação atmosférica (ventos), transporte de umidade, temperatura e chuvas, em particular em regiões tropicais. Típicos impactos do fenômeno *El Niño* no Brasil incluem aumento da probabilidade de ocorrência de déficit de chuvas e aumento das temperaturas em parte das Regiões Norte e Nordeste, e aumento da probabilidade de excesso de chuvas em parte da Região Sul. No entanto, nem todo evento *El Niño* gera impactos típicos, podendo ser observados impactos distintos de acordo com a configuração e intensidade do fenômeno.

As previsões de temperatura da superfície do mar para a região do Pacífico equatorial produzidas por modelos climáticos globais indicam uma alta probabilidade (98%) de que condições de *El Niño* continuem a se manifestar nos próximos meses (Fevereiro-Março-Abril 2024), condições estas previstas a persistir até pelo menos abril de 2024. Posteriormente, a maioria dos modelos climáticos apontam para o enfraquecimento do fenômeno *El Niño*, variando com intensidade moderada a fraca (com anomalias de temperatura da superfície do mar na região do Pacífico central inferiores a 1.4°C). De acordo com as projeções estendidas do IRI (International Research Institute for Climate and Society), as anomalias de temperatura da superfície do mar irão atingir a neutralidade no outono/2024, com possibilidade da formação do fenômeno La Niña no segundo semestre de 2024.

### 3.2 Previsão Climática

A previsão climática para o Brasil para Fevereiro-Março-Abril 2024 (Figura 3.1) indica maior probabilidade de chuva abaixo da faixa normal em parte das regiões Norte e Nordeste do país. Em parte do oeste da Região Norte, principalmente no sudoeste do Amazonas e no Acre, além da Região Sul do país, em grande parte de São Paulo e Mato Grosso do Sul, a previsão indica maior probabilidade de chuva acima da faixa normal. Em parte das Regiões Sul (anomalia positiva de precipitação), Norte e Nordeste (anomalia negativa de precipitação), esta previsão reflete as características típicas de *El Niño*. No entanto, o padrão observado de anomalias positivas de temperatura da superfície do mar no Atlântico Tropical Norte juntamente com a condição de El Niño de forte intensidade contribuem para a previsão de déficit de precipitação no leste da Amazônia e alguns pontos do norte da Região Nordeste (região semiárida). Na faixa central do país, região Sudeste, e centro-sul da região Nordeste, não se descartam episódios de chuva expressiva em algumas localidades durante esse trimestre citado, em função da manifestação de episódios

de Zona de Convergência do Atlântico Sul e de Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis. A previsão de temperatura indica maior probabilidade de valores acima da faixa normal na maior parte do país, com possibilidade de períodos com temperaturas elevadas.

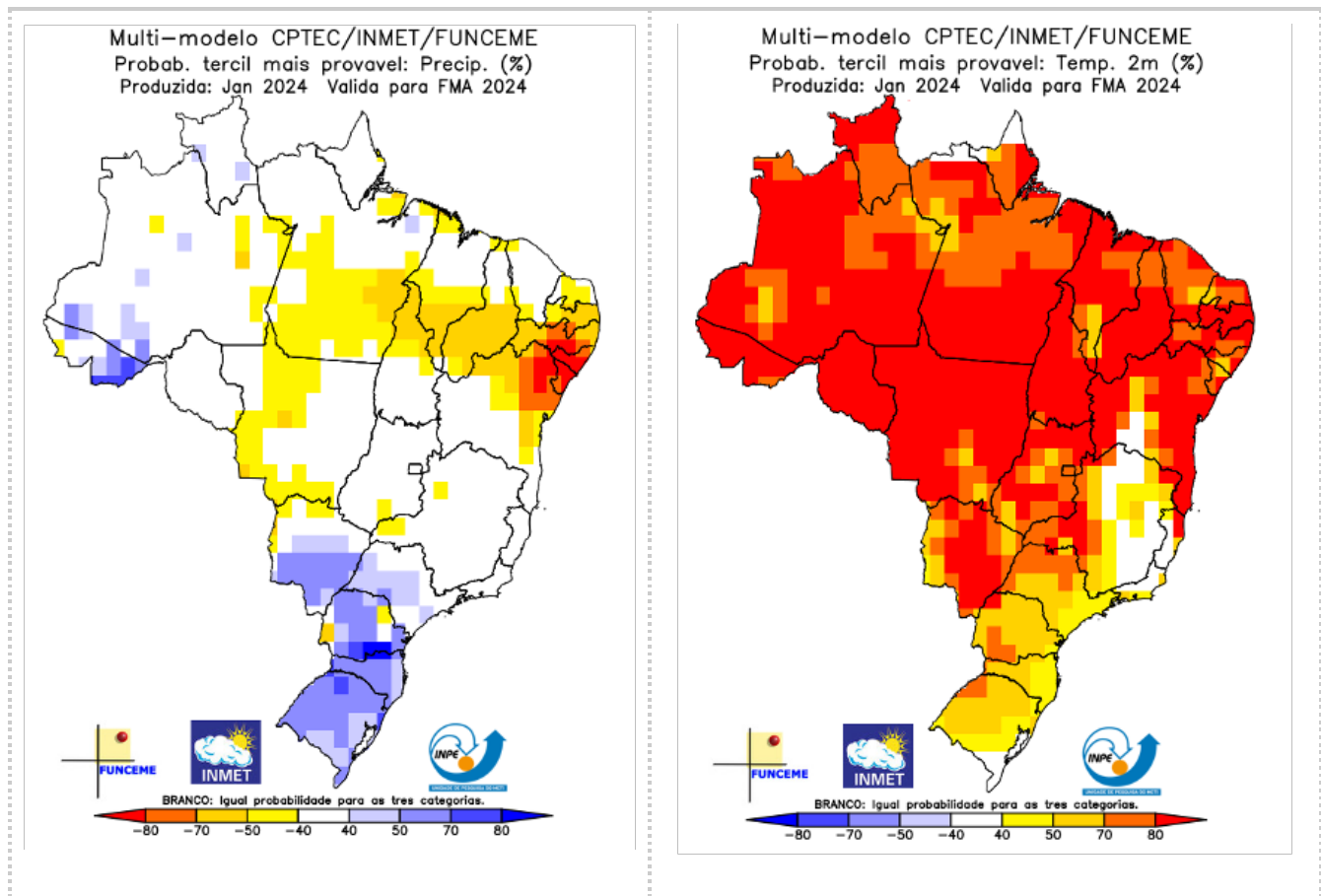




Figura 3.1: Previsão Climática sazonal por tercil (categorias abaixo da faixa normal, dentro da faixa normal e acima da faixa normal) para o trimestre Fevereiro-Março-Abril de 2024, gerada pelo conjunto de modelos CPTEC/INPE, INMET e FUNCEME. As áreas em branco indicam igual probabilidade para as três categorias.

## 4. RECURSOS HÍDRICOS

O *El Niño* está associado à ocorrência de chuvas e vazões abaixo da média nas Regiões Norte e Nordeste do Brasil e à ocorrência de chuvas e vazões acima da média no sul do Brasil. Com isso, os usos múltiplos da água podem ser impactados de maneira diferente em cada região, em função dos efeitos sobre o armazenamento de reservatórios e níveis d'água de rios, e sobre a ocorrência e intensidade de inundações.

Na Região Norte, no mês de dezembro, os tributários da margem direita do rio Amazonas deveriam estar no período de recuperação gradual de níveis d'água e vazões. Com a redução do volume de chuvas, o processo de recuperação está atrasado, mas já houve elevação de vazões nos rios Purus, Solimões e Madeira, atenuando os impactos sobre a navegação (afetando o transporte de pessoas e mercadorias entre comunidades da região), e possíveis efeitos sobre captações de água e geração de energia em aproveitamentos hidrelétricos, persistindo vazões baixas e impactos potenciais nos rios Tapajós, Xingu e Tocantins.

Na Região Nordeste, o mês de dezembro é normalmente ainda considerado como período seco, sem ocorrência significativa de chuvas, e com vazões nos rios perenizados mantidas por defluência de açudes. Nesse período, os reservatórios são gradualmente deplecionados em decorrência das perdas por evaporação, retiradas de água e defluências para abastecimento dos diversos usos da água, e reservatórios de menor porte podem atingir situações críticas. Assim, não são esperados, ainda, impactos significativos do *El Niño*. Entretanto, com o menor volume de chuvas esperado para o próximo período chuvoso (janeiro a julho de 2024), a recarga hídrica pode não ser suficiente para elevar o armazenamento dos reservatórios a níveis adequados ao atendimento dos usos múltiplos da água.



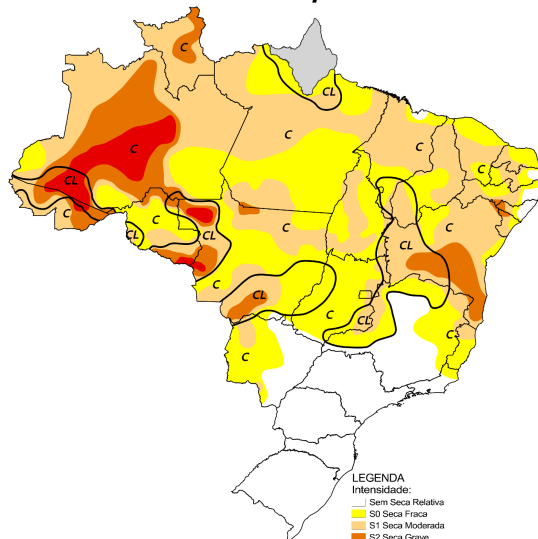
## 4.1 Monitor de Secas

O Monitor de Secas é um processo de acompanhamento regular e periódico da situação da seca no País, cujos resultados consolidados são divulgados por meio do Mapa do Monitor de Secas. Iniciado pela Região Nordeste em 2014, o Programa passou a ser expandido para as demais regiões do País em 2018, quando foram inseridos os estados de MG e ES. Desde então, o programa vem abrangendo os estados das demais regiões, até atingir cobertura nacional em janeiro de 2024, com a inclusão do Estado do Amapá.

Mensalmente, informações sobre a situação de secas referente ao mês anterior são disponibilizadas, com indicadores que refletem o curto prazo (últimos 3, 4 e 6 meses) e o longo prazo (últimos 12, 18 e 24 meses), indicando a evolução da seca na região. Participam dos processos de elaboração dos mapas do Monitor de Secas cerca de 60 instituições, com papéis distintos envolvendo provimento de informações, autoria de mapas, observação de impactos e validação.

Como mostra a Figura 4.1.1, de novembro para dezembro, o Monitor de Secas indicou a alteração de áreas com seca nos estados da Região Norte, com destaque para o surgimento de áreas com seca excepcional no sul de Rondônia e oeste e noroeste de Mato Grosso e de uma área com seca grave no centro do Tocantins. Na Região Nordeste, aumentaram as áreas com seca grave, expandindo-se para o oeste da Bahia e sul do Piauí, além do surgimento de área com seca extrema no centro-sul da Bahia.

### Monitor de Secas Novembro/2023

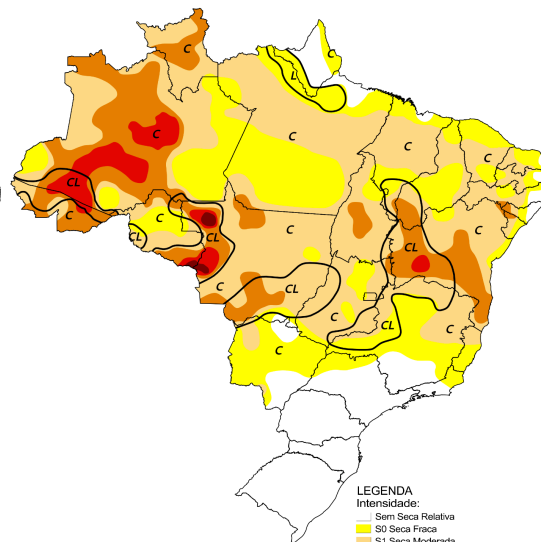


Elaborado em: 19/12/2023

 Monitor  
de Secas

LEGENDA  
Intensidade:  
Sem Seca Relativa  
S0 Seca Fraca  
S1 Seca Moderada  
S2 Seca Grave  
S3 Seca Extrema  
S4 Seca Excepcional  
Estado em Treinamento  
Tipos de Impacto:  
C = Curto prazo (e.g. agricultura, pastagem)  
L = Longo prazo (e.g. hidrologia, ecologia)  
^ Delimitação de Impactos Dominantes

### Monitor de Secas Dezembro/2023



Elaborado em: 18/01/2024

 Monitor  
de Secas

LEGENDA  
Intensidade:  
Sem Seca Relativa  
S0 Seca Fraca  
S1 Seca Moderada  
S2 Seca Grave  
S3 Seca Extrema  
S4 Seca Excepcional  
Tipos de Impacto:  
C = Curto prazo (e.g. agricultura, pastagem)  
L = Longo prazo (e.g. hidrologia, ecologia)  
^ Delimitação de Impactos Dominantes

Figura 4.1.1 Situação de seca no Brasil nos meses de setembro e outubro de 2023, conforme Monitor de Secas (exceto Roraima e Amapá).

## 4.2 Situação dos Reservatórios

A situação de armazenamento de água nos reservatórios do Sistema Interligado Nacional - SIN e de reservatórios para abastecimento de água é monitorada por meio do Sistema de Acompanhamento de Reservatórios - SAR ([www.ana.gov.br/sar](http://www.ana.gov.br/sar)), a partir de dados encaminhados à ANA pelo Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS, órgãos gestores estaduais de recursos hídricos e de estações fluviométricas da rede hidrometeorológica nacional sob responsabilidade da Agência.

Em 31/01/2024, o volume equivalente nos reservatórios do SIN atingiu 57,7% de seu volume útil, terceiro maior armazenamento verificado nos últimos 13 anos. Na Região Sul, os reservatórios das hidrelétricas do SIN integram o Subsistema Sul, formado pelos empreendimentos das bacias dos rios Iguaçu, Uruguai, Jacuí, Itajaí, Capivari e da hidrelétrica de Mauá, localizada no rio Tibaji, afluente do Paranapanema. A maioria desses

reservatórios opera a fio d'água, ou seja, por não terem armazenamento capaz de regularizar as vazões do rio, defluem vazões da mesma ordem de grandeza das afluições que recebem..

Os reservatórios do Subsistema Sul com capacidade de regularização representam 7% da Energia de Armazenamento – EAR do SIN. Dos reservatórios do subsistema Sul, somente Salto Santiago, no rio Iguaçu, e Passo Real, no rio Jacuí, alocam volumes de espera para controle de cheias. Como não houve elevação significativa nas vazões do rio Jacuí em janeiro, o reservatório vem sendo operado com defluências da mesma ordem de grandeza das afluições e sem ocupar o volume de espera.

As bacias hidrográficas que integram a Região Sul apresentam em dezembro vazões acima da média para o período. A Figura 4.2.1 a seguir apresenta a situação de armazenamento dos reservatórios de regularização do Subsistema Sul para 31/01/2024.

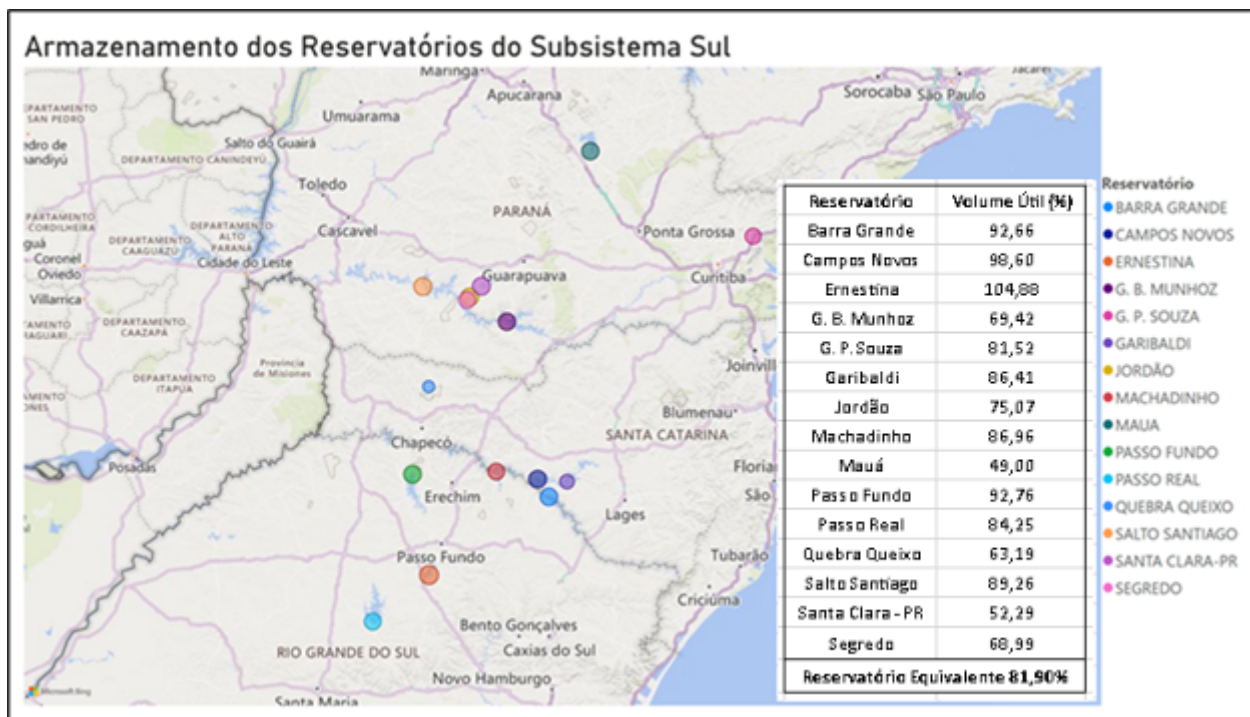


Figura 4.2.1: Situação dos reservatórios do SIN na Região Sul em 31/01/2024.

Na Região Norte, as vazões afluentes aos reservatórios das hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio, no rio Madeira, não apresentaram melhora em relação a dezembro, mas permanecem baixas para o período. Em janeiro, até 31/01/2024, as vazões naturais em Jirau e Santo Antônio estão em 63% e 62%, respectivamente, da vazão média de longo termo – MLT do mês.



Na bacia do rio Tocantins, os reservatórios das usinas hidrelétricas de Serra da Mesa e Tucuruí armazenam 66,6% e 27,2% de seus volumes úteis, e com vazões naturais em janeiro que correspondem a 22% e 27% da MLT do mês, respectivamente, situação semelhante a outubro, quando estavam em 85% e 39% da MLT. No rio Xingú, as vazões que chegam ao aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte continuam abaixo da MLT do mês de janeiro.

No rio São Francisco, os reservatórios de Três Marias e Sobradinho iniciaram o processo de enchimento, com aumento gradual de armazenamento, e operam na Faixa de Operação Atenção. Com isso, em janeiro, a defluência máxima média mensal deve seguir a curva de segurança dos reservatórios: em Três Marias deve ser de 300m<sup>3</sup>/s e em Xingó, 1100 m<sup>3</sup>/s. Além disso, as defluências de Sobradinho e Xingó devem observar o limite mínimo diário de 800 m<sup>3</sup>/s. Os reservatórios de Três Marias e Sobradinho armazenavam, em 31/01/2024, 55,3% e 57,7% de seus volumes úteis, respectivamente. Em janeiro de 2024, até o dia 31, as vazões naturais de Três Marias e Sobradinho estão em 49% e 48% da MLT do mês, respectivamente, abaixo dos valores observados em dezembro, 22% e 15%, respectivamente.

O SAR acompanha a situação de 537 reservatórios nos nove estados da Região Nordeste e em Minas Gerais com capacidade total próxima a 40 bilhões de m<sup>3</sup>. A Figura 4.2.2 apresenta a situação do armazenamento equivalente dos reservatórios da Região Nordeste.





Figura 4.2.2: Situação do armazenamento equivalente dos reservatórios do Nordeste.

A ANA regula 57 sistemas hídricos locais compostos por reservatórios e trechos de rio perenizados, por meio de marcos regulatórios e processos de alocação de água que são baseados em estados hidrológicos, definidos em função do nível de armazenamento dos reservatórios. O estado hidrológico vermelho corresponde à situação mais crítica, com restrições mais severas aos usos da água. O estado hidrológico amarelo corresponde a situações intermediárias, que podem envolver algumas restrições ao uso da água. O estado hidrológico verde corresponde à situação mais favorável, sem restrições ao uso da água.

A partir de dezembro, com o início do período chuvoso, o Barra do Joá deixou a situação mais crítica, passando do estado vermelho para amarelo. Entretanto, outros 10 açudes, Jucazinho (PE), Entremontes (PE), Salgueiro (PE), Sumé (PB), Cruzeta (RN), Itans (RN), Marechal Dutra (RN), Carnaúba (RN), Sabugi (RN) e Andorinhas II (BA), continuam em situação crítica..

A Tabela 4.2.1 apresenta a situação de armazenamento de alguns dos principais reservatórios na Região Nordeste. Observa-se que houve pequena variação de volumes em relação a dezembro, e permanece a situação mais

crítica de alguns sistemas que não tiveram recarga hídrica significativa no último período chuvoso ou que são de menor porte.

Tabela 4.2.1 - Situação do armazenamento nos principais reservatórios da Região Nordeste.

Reservatório	Estado	Armazenamento (% da capacidade)	Data
Castanhão	CE	<u>23,2%</u>	<u>31/01/2024</u>
Epitácio Pessoa	PB	<u>37,5%</u>	<u>26/01/2024</u>
Armando Ribeiro	RN	<u>53,0%</u>	<u>26/01/2024</u>
Curema/Mãe D'Água	PB	<u>41,4%</u>	<u>26/01/2024</u>
Jucazinho	PE	<u>8,3%</u>	<u>26/01/2024</u>
Cocorobó	BA	26,1%	<u>21/01/2024</u>
<u>São José do Jacuípe</u>	<u>BA</u>	<u>11,7%</u>	<u>26/01/2024</u>

## 4.3 Situação dos Rios - Secas e Cheias

A ocorrência de secas e cheias é monitorada em tempo real por meio de estações fluviométricas telemétricas que compõem a rede hidrometeorológica nacional. Essas estações monitoram continuamente os níveis d'água de rios e transmitem os dados via satélite a cada 1 hora para o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos - SNIRH, que podem ser consultados no site [www.snirh.gov.br/hidrotelemetria](http://www.snirh.gov.br/hidrotelemetria). Em estações fluviométricas estratégicas, foram definidos níveis d'água de referência para indicar situações de seca e cheia, a partir da série histórica de dados observados.



A seca é caracterizada pelo nível d'água com 90% de permanência, denominado cota de atenção para seca. A inundação é caracterizada a partir de níveis d'água de referência dos cursos d'água, assim definidos: cota de atenção, cota de alerta e cota de inundação. As cotas de atenção e alerta indicam possibilidade moderada e elevada de ocorrência de inundação, e correspondem aos níveis d'água com 10% e 5% de permanência, respectivamente. A cota de inundação corresponde ao nível d'água a partir do qual são observados os primeiros danos no município, e é determinada a partir de levantamentos topográficos realizados em campo.

Para avaliação de possíveis impactos do El Niño sobre as vazões observadas, foram estudadas 93 estações fluviométricas representativas dos principais rios brasileiros ou que compõem sistemas de alerta mantidos pelo SGB. Na Figura 4.3.1, são apresentadas as ocorrências de seca ou cheia observadas nos principais rios brasileiros, caracterizadas quando os níveis d'água atingiram cotas de referência para seca, atenção, alerta ou inundação, nos últimos 30 dias.

Na Região Sul, houve uma redução dos níveis d'água e vazões nas estações de referência no mês de janeiro, com diminuição das ocorrências de níveis d'água de alerta e inundação em relação ao mês anterior no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Entretanto, foram observadas algumas situações de atenção e alerta. .

Na Região Norte, observou-se um aumento gradual de níveis d'água e vazões observadas nas estações em quase toda a bacia amazônica, consolidando o início do período úmido. No Estado do Acre foram até observados níveis d'água de atenção e alerta em algumas estações, devido a chuvas concentradas. Apenas na bacia do rio Branco ainda foram observadas cotas de estiagem, mas o período chuvoso na região se intensifica a partir dos próximos meses.

Em geral, no restante do Brasil as estações passaram de estiagem para normal na maior parte das bacias hidrográficas, com a observação de atingimento de cotas de atenção e alerta na região Sudeste. Na bacia do rio Paraguai, formadora do Pantanal, ainda persiste a situação de estiagem na sua porção sul

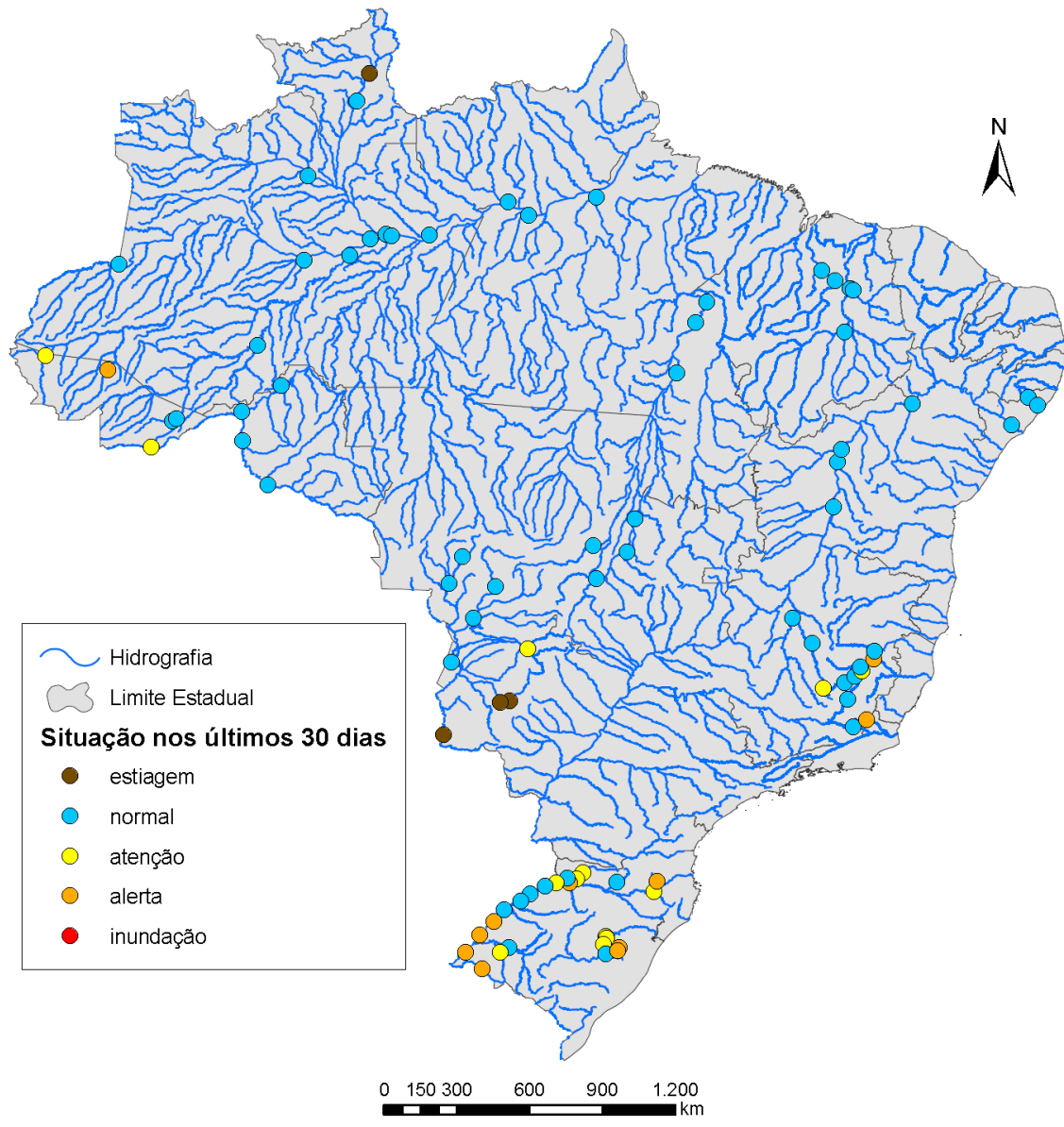


Figura 4.3.1: Situação dos principais rios brasileiros quanto à ocorrência de seca ou cheia observadas nos últimos 30 dias em 93 estações fluviométricas selecionadas.

## 4.4 Salas de Crise

Em função das incertezas decorrentes do *El Niño*, a ANA preparou um plano de contingência com possíveis ações a serem implementadas à medida que impactos sejam observados. As primeiras medidas previstas neste plano de contingência são a instalação das salas de crise das Regiões Norte e Nordeste, e a continuidade da sala de crise da Região Sul. As primeiras reuniões em 2024 das salas de crise das Regiões Norte, Nordeste e Sul já ocorreram em 12/janeiro, 24/janeiro e 25/janeiro, respectivamente..

A tabela abaixo apresenta as datas das próximas reuniões das Salas de Crise das Regiões Sul, Norte e Nordeste.

Tabela 4.4.1. Reuniões previstas das salas de crise das regiões Sul, Norte e Nordeste.

Região Sul	Região Norte	Região Nordeste
21/02/2024	23/02/2024	22/02/2024



## 5. AÇÕES PARA A GESTÃO DE RISCOS E DESASTRES

Diante das informações detalhadas nos capítulos anteriores, que tratam do impacto e da previsão para os próximos meses, o CENAD vem atuando, em parceria com órgãos do Sistema Federal de Proteção e Defesa Civil, em ações de preparação e resposta para riscos de desastres.

Neste contexto, se destaca:

### **Seca/estiagem na Região Norte:**

Chuvvas bastante abaixo da normalidade, com impacto significativo na vazante de diversas bacias hidrológicas, gerando o isolamento ou desabastecimento de diversos municípios e comunidades. Neste contexto, 138 municípios já encontram-se em situação de emergência reconhecida por esta Secretaria na região, conforme detalhamento abaixo.

<b>UF</b>	<b>Municípios reconhecidos</b>
PA	34
AP	19
AM	62
AC	23
<b>TOTAL</b>	<b>138</b>

Em se tratando de ações de assistência humanitária para os municípios em situação de emergência apresentados acima, foram liberados por esta Secretaria cerca de 108 milhões de reais para metas de alimentação, água potável e apoio logístico de entrega.

Visando a coordenação na fase de resposta entre as diversas agências federais que atuam na temática, o CENAD vem organizando reuniões entre os órgãos, além de agendas temáticas que ocorrem sob demanda.

Como trata-se de um desastre com múltiplos impactos, trabalha-se com os seguintes eixos temáticos:

- Governança e comunicação
- Logística
- Assistência humanitária
- Incêndios florestais
- Infraestrutura
- Monitoramento e alerta



- População tradicional
- Saúde

Com o início da quadra chuvosa na região Sudeste e estado da Bahia, além da possibilidade de novos episódios de chuvas intensas na região Sul, o Centro permanece em monitoramento 24 horas por dia, em articulação com instituições parceiras de monitoramento e alerta. Nesta lógica, sempre que vislumbrada situação crítica, que possa trazer impactos à população, convoca-se reuniões com órgãos do Sistema Federal, além de órgãos estaduais de proteção e defesa civil. Estas agendas tem por objetivo nivelar as informações e prognósticos, além de pactuar ações de preparação e planejamento.