



BOLETIM MENSAL No. 06

● 07 de Março 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*. O atual padrão observado ainda é típico de *El Niño*, porém mostrando sinais de desintensificação em relação aos meses anteriores, estando atualmente classificado como de intensidade moderada.

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, pelo menos com intensidade moderada nos próximos 2 ou 3 meses, estando as condições climáticas e meteorológicas no país ainda 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 ainda no trimestre abril-maio-junho de 2024, com possibilidade da formação do fenômeno *La Niña* no segundo semestre de 2024.

A previsão climática para o Brasil para Março-Abril-Maio 2024 indica maior probabilidade de chuva abaixo da faixa normal em parte das regiões Norte e Nordeste do Brasil, nas áreas em amarelo/laranja. Nas áreas em azul, sobre parte da Região Sul, de MS, SP e áreas da Região Norte, a previsão indica maior probabilidade de chuva acima da faixa normal. Nas áreas em branco, a probabilidade é igual para as três categorias. Esta previsão reflete ainda a atuação do evento atual de *El Niño*. Não se descartam episódios de chuva expressiva em algumas localidades. Sobre a porção



norte do Nordeste, a tendência é de chuvas abaixo da média, devido ao El Niño, atuando conjuntamente com condições mais quentes do que o normal no Atlântico tropical norte. A previsão de temperatura indica maior probabilidade acima da faixa normal na porção centro-norte do país, principalmente.

De dezembro/2023 para janeiro/2024, o Monitor de Secas indicou redução de áreas com seca extrema nos Estados do Amazonas, mas surgimento de uma área com seca grave a leste do Pará e aumento da área com seca grave em Roraima, além da manutenção das áreas de seca excepcional ao sul de Rondônia e a oeste e noroeste de Mato Grosso. Na Região Nordeste, surgiram áreas de seca grave no interior do Maranhão e Pernambuco, sul do Ceará, mas foram reduzidas as áreas com seca grave na Bahia e ao sul do Piauí. Por fim, surgiram áreas com seca grave no norte de Minas Gerais e interior de Goiás, ampliando-se a área com seca fraca no interior de São Paulo.

Na Região Sul, todas as estações monitoradas apresentaram níveis d'água normais nos últimos 30 dias. Na Região Sudeste, foram atingidos níveis de atenção e alerta de inundações nas bacias dos rios Doce e Paraíba do Sul. Na bacia do rio Paraguai, formadora do Pantanal, ainda persiste situação de seca na principal estação de monitoramento, Porto Murтинho, ao sul da bacia. Na Região Norte, as vazões continuam em elevação nos rios tributários do rio Amazonas e ocorrência de uma das maiores cheias do Rio Acre, resultando em inundações em diversas cidades, como Rio Branco/AC, onde o nível d'água em 6 março ainda estava 4 metros acima da cota de inundação., Porém, permanece a situação de estiagem na bacia do rio Branco, em Roraima.

No rio Madeira, as vazões naturais em Porto Velho em fevereiro foram de 70% da média de longo termo (MLT) do mês e, em março, atingiram cerca de 93% da média do mês em Jirau e Santo Antônio. Em fevereiro, as vazões naturais nas usinas hidrelétricas Serra da Mesa, Tucuruí e Belo Monte estão em 98%, 76% e 66% da média para o mês, respectivamente. Do início de fevereiro até 4 de março, o armazenamento nos reservatórios do SIN aumentou de 57,3% para 67,1%. No fim de fevereiro, os principais reservatórios da Região Nordeste ficaram praticamente estáveis, e o volume total do conjunto de reservatórios atingiu 44%, com aumento de 3% desde o fim de janeiro e com 9 reservatórios regulados pela ANA ainda 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

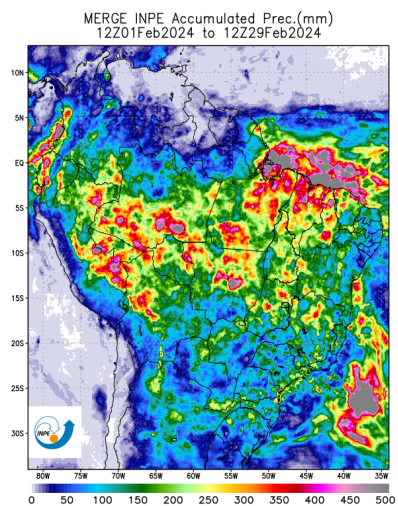
1. CONDIÇÕES OBSERVADAS

1.1 Precipitação acumulada

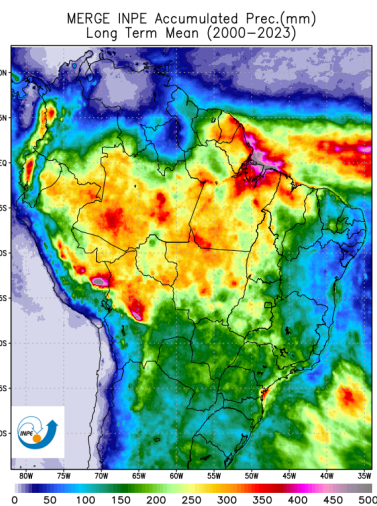
Os campos de precipitação observados foram extraídos do conjunto de dados do produto MERGE. Este produto combina os dados observados coletados das estações meteorológicas com as estimativas de precipitação derivadas de satélite (SPEs). Este produto operacional diário é gerado com uma resolução espacial 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 fevereiro 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, norte do AM e oeste do AP. Valores também próximos dos 400 mm (Figura 1.1.1a) foram verificados nos estados do MA, PI, centro-norte do CE, grande parte do TO, centro-norte do MT, em alguns pontos de GO e do norte de MG, além do litoral sul da BA. De acordo com a média histórica, a precipitação acumulada principalmente sobre a Região Norte, com exceção de RR, além do MT, centro-norte do MA e do PI e em alguns pontos do TO e de GO também é em torno dos 400 mm (Figura 1.1.1b). No mês de fevereiro, a precipitação acumulada está acima da média em grande parte da Região Nordeste, leste e litoral do PA. Entre a faixa que se estende do sul da Região Norte, passando pelo centro-oeste e indo em direção ao norte de MG e ES as anomalias de precipitação também apresentaram valores positivos devido principalmente ao canal de umidade que ficou estabelecido com esta orientação em virtude da circulação propiciada pela atuação do ciclone Akará. Nos demais estados do país há um déficit de precipitação, com volumes superiores a 150 mm abaixo da média histórica em algumas localidades das Regiões Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (Figura 1.1.1c).

a)



b)



c)

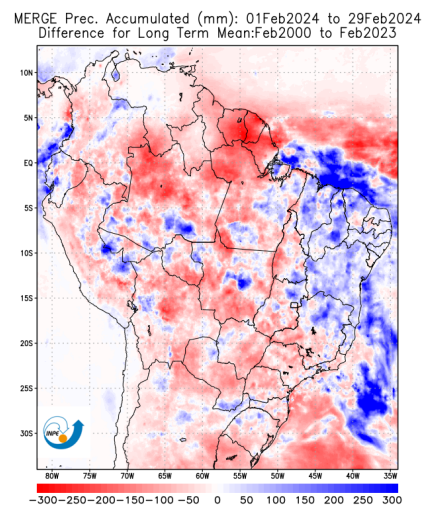


Figura 1.1.1: a) Acumulado de precipitação obtido pelo MERGE (um produto que combina dados de estações de superfície e estimativas por satélites) entre 1 e 29 de fevereiro de 2024; b) Média de Longo Termo (MLT) acumulado de precipitação em janeiro entre 2000 e 2023; c) Diferença no acumulado de precipitação entre 1 e 29 de fevereiro de 2024 vs. média de longo termo da precipitação (MLT).

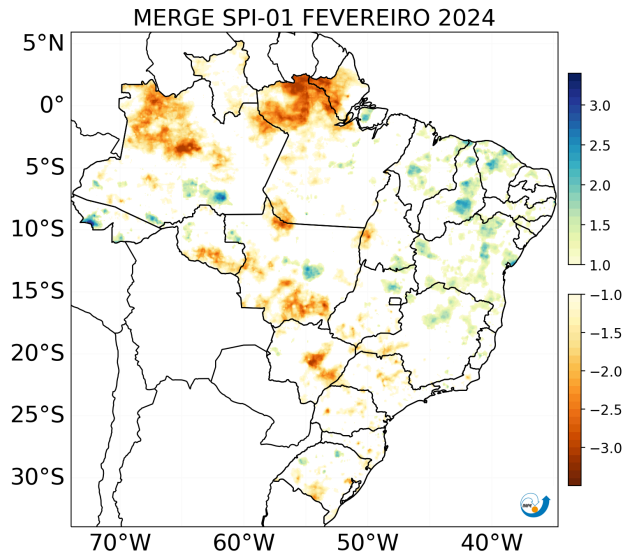
1.2 Índice Padronizado de Precipitação - SPI

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.

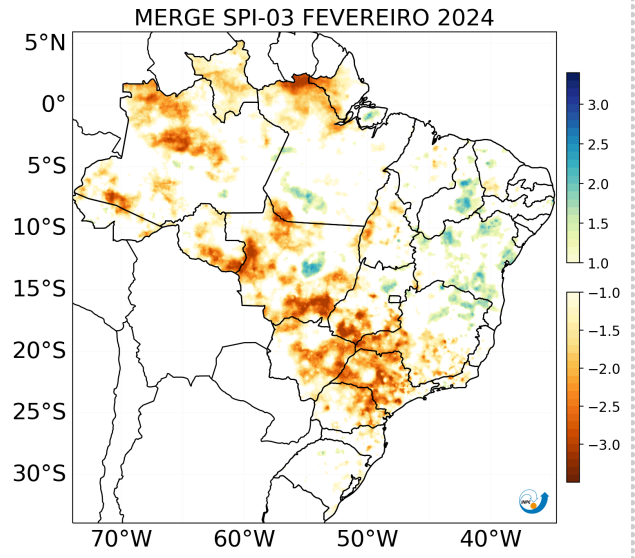
No SPI-01 (ver Figura 1.2.1a), que se baseia na análise dos dados de precipitação do mês de janeiro, observam-se indicadores de seca (tons avermelhados) no noroeste do AM e do PA, oeste do AP e em pontos espalhados do AC, MT e MS, principalmente. Por outro lado, observam-se características úmidas (tons em verde/azulados) principalmente sobre a Região Nordeste e espalhados também em alguns pontos do norte de MG, sul do AM, AC, norte de GO e parte central do MT.

Quando se expande-se a análise para o SPI-03 (ver Figura 1.2.1b), que considera a precipitação trimestral (novembro, dezembro e janeiro), SPI-06 (últimos 6 meses) e SPI-09 (ver Figura 1.2.1c e d) é possível identificar um aumento na intensidade das secas em parte da Região Norte, na faixa central do Brasil e também sobre grande parte do Sudeste, localidades que ainda estão no período chuvoso. As áreas com excedente de chuvas concentram-se principalmente em parte do Nordeste e a partir do SPI-06 sobre parte da Região Sul. Este comportamento observado entre o SPI-1 e o SPI-09 reflete a influência do El Niño em grande parte do país, especialmente nos setores sul e norte. Em relação ao SPI-12 e SPI-24 (ver Figura 1.2.1e e f), percebe-se, de forma geral, uma diminuição dessas áreas de seca mencionadas anteriormente, principalmente no SPI-24 sobre o setor mais ao norte do país. Já nas regiões mais úmidas é verificada uma tendência em direção à normalidade. 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 entre o AC, RO, Brasil central e sobre o estado de SP. 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.

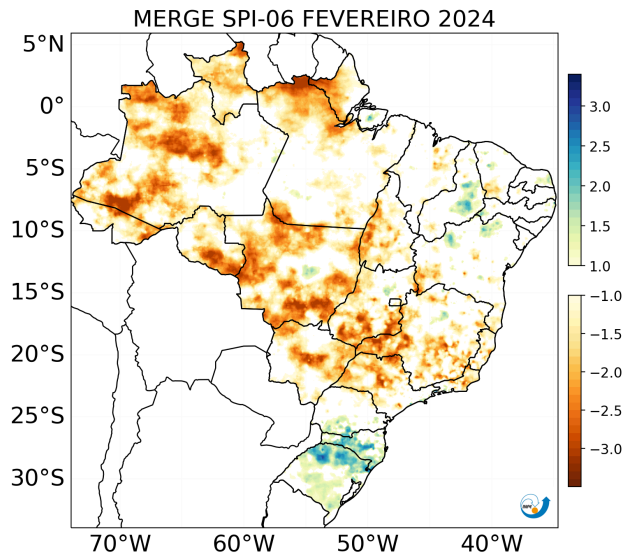
a)



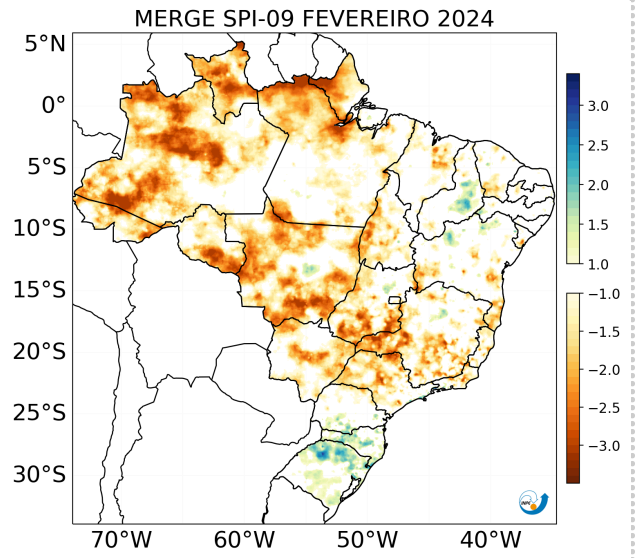
b)



c)



d)





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 já mostrando sinais de 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 em torno de 2°C em alguns pontos. Na porção central e oeste do Pacífico equatorial as anomalias são superiores a 1.5°C .

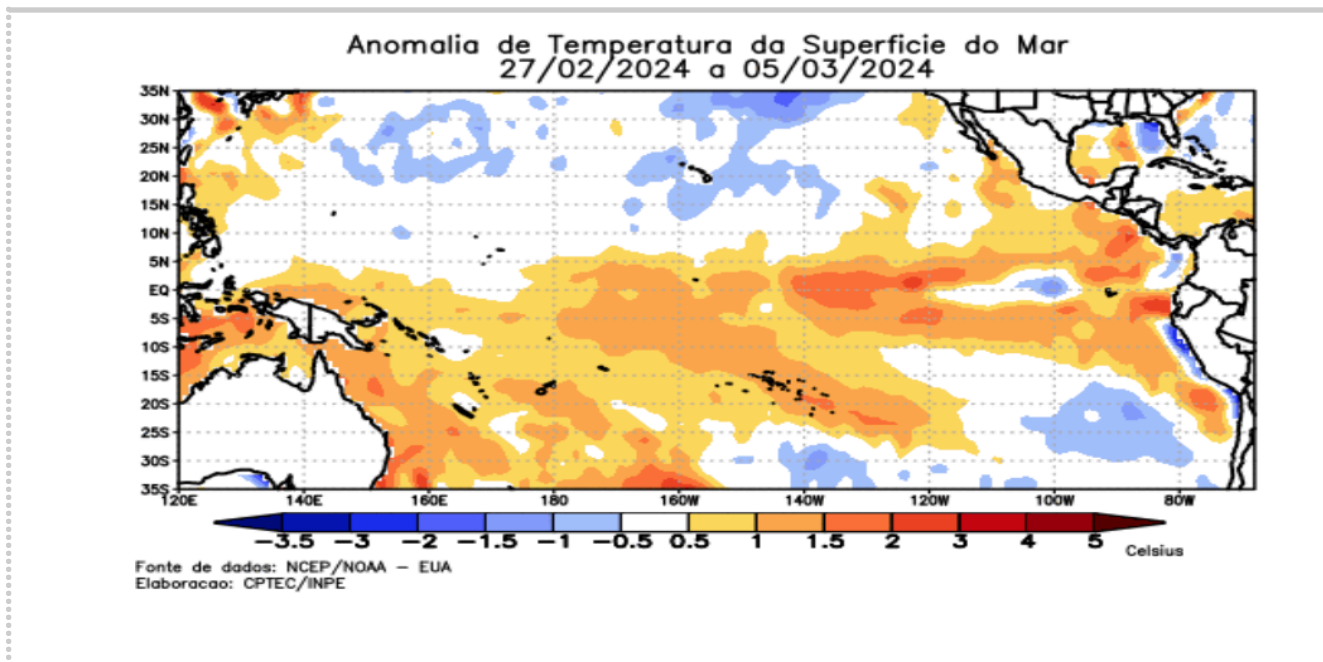
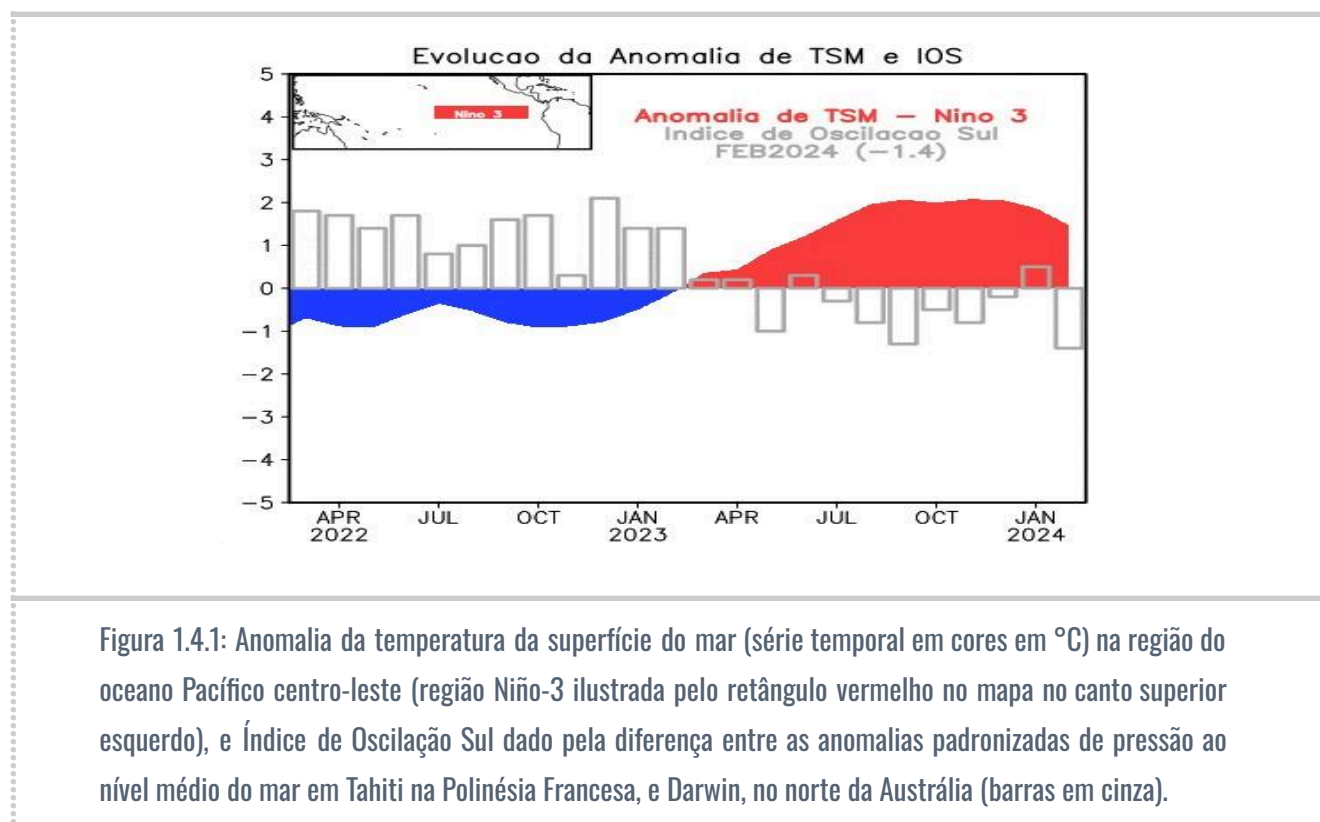


Figura 1.3.1: Anomalia da temperatura da superfície do mar na região do Pacífico durante o período de 27 de fevereiro a 05 de março de 2024.

1.4 Condições atmosféricas e oceânicas sub-superficiais no Pacífico equatorial

A Figura 1.4.1 mostra que em fevereiro de 2024 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 -1,4, indicando que as condições de pressão atmosférica na região do Pacífico central se mostravam 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 de 2023, a região do Pacífico equatorial, que vem registrando 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 de *El Niño*.

Abaixo da superfície do oceano na região do Pacífico equatorial, até a profundidade de 300 metros, foram observadas entre março e meados de janeiro de 2024 anomalias positivas da temperatura da água. Desde o final de janeiro de 2024 as águas subsuperficiais apresentam anomalias negativas sugerindo o possível decaimento do atual fenômeno *El Niño*.



2. PREVISÃO SUBSAZONAL

A Figura 2.1 mostra a previsão de anomalia de precipitação para o período de 1 mês (de 06 de março a 04 de abril de 2024) produzida no dia 06 de março 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 do Brasil, com exceção do norte de MG e do ES, sul da BA, leste de SC e em uma área entre o norte de GO e leste do MT, em que a previsão indica o predomínio de condições mais secas do que o normal.

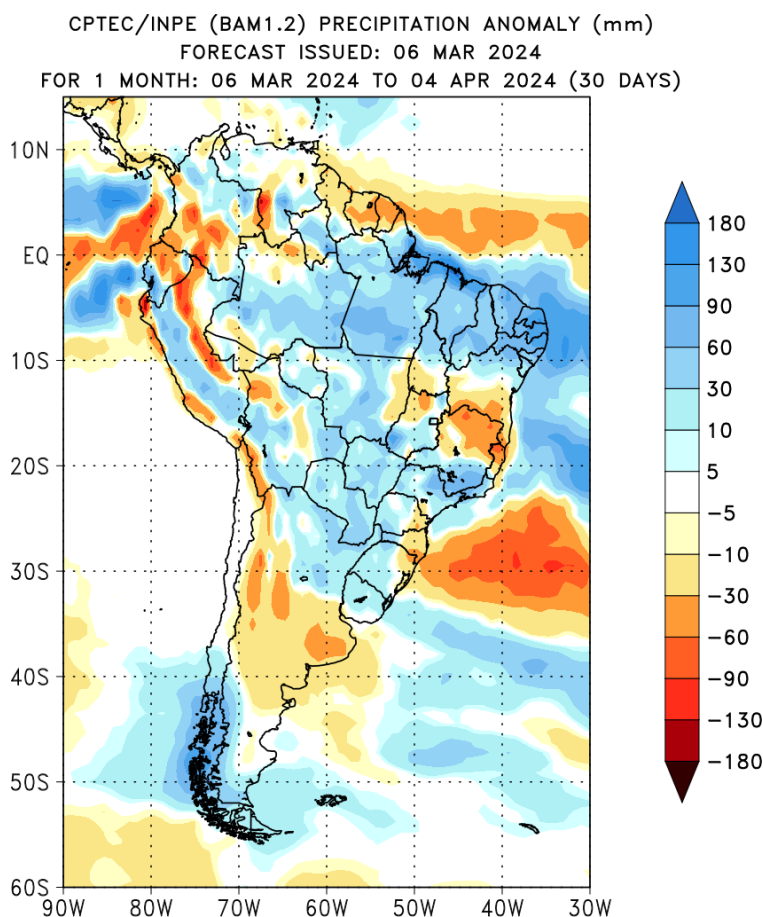


Figura 2.1: Previsão de anomalia de precipitação para o período de 1 mês (de 06 de março a 04 de abril de 2024) produzida no dia 06 de março de 2024 com o modelo global atmosférico do CPTEC/INPE (BAM-1.2).

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 março de 2024 indica elevação da umidade no solo em grande parte da Região Norte e oeste da Região Nordeste, bem como em áreas da região central do País e leste da Região Sul, devido às chuvas dos últimos meses. Este cenário pode favorecer o desenvolvimento dos cultivos de primeira safra nas principais regiões produtoras

Já na parte leste da Região Sul, a previsão indica elevados níveis de umidade, com exceção do oeste do Paraná e Santa Catarina, além do sudeste do Rio Grande do Sul, onde são previstos valores de umidade do solo mais baixos.

No Mato Grosso do Sul, sul do Mato Grosso, norte de Roraima e centro-leste da Região Nordeste, bem como no Espírito Santo, oeste de São Paulo e norte de Minas Gerais, prevê-se uma redução dos níveis de armazenamento de água no solo para março/2024, que podem afetar o desenvolvimento dos cultivos de primeira safra.

MAPA DE ARMAZENAMENTO (%)
PERÍODO (1961 - 2024) REALIZAÇÃO: FEVEREIRO/2024
VÁLIDO PARA MARÇO/2024

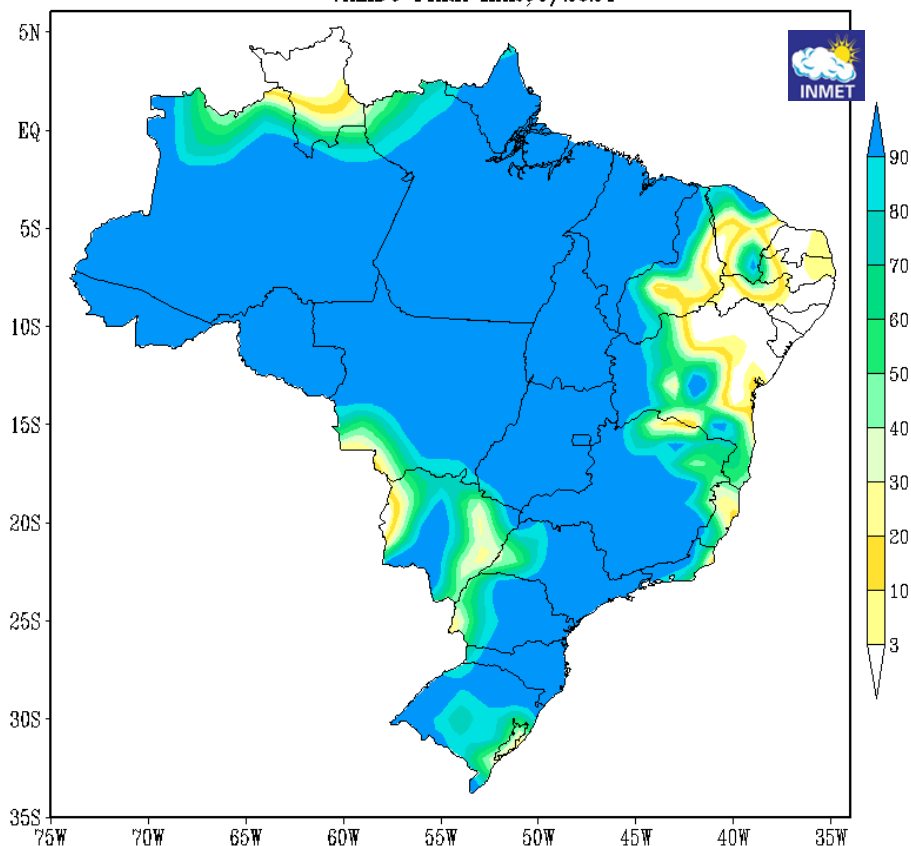


Figura 2.1.1: Previsão de armazenamento de água no solo (%) para março de 2024, considerando capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm.

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 (75%) de que condições de El Niño continuem a se manifestar nos próximos meses (março-abril-maio 2024), com enfraquecimento gradual do fenômeno e intensidade variando de moderada a fraca (anomalias de temperatura da superfície do mar na região do Pacífico central inferiores a 1,4°C). Há chances de uma possível transição para neutralidade no trimestre abril-maio-junho/2024 e persistência de condições neutras até meados de julho/2024. Segundo as projeções estendidas do IRI (International Research Institute for Climate and Society), existe a possibilidade da formação do fenômeno La Niña no segundo semestre de 2024 com probabilidade de 55%.

3.2 Previsão Climática

A previsão climática para o Brasil para Março-Abril-Maio 2024 (Figura 3.1) indica maior probabilidade de chuva abaixo da faixa normal em parte das regiões norte e nordeste do Brasil, nas áreas em amarelo/laranja. Nas áreas em azul, sobre parte da Região Sul, de MS, SP e áreas da Região Norte, a previsão indica maior probabilidade de chuva acima da faixa normal. Nas áreas em branco, a probabilidade é igual para as três categorias. Esta previsão reflete ainda a atuação do evento atual de El Niño. Não se descartam episódios de chuva expressiva em algumas localidades. Sobre a porção norte do Nordeste, a tendência é de chuvas abaixo da média, devido ao El Niño, atuando conjuntamente com condições mais quentes do que o normal no Atlântico tropical norte. A previsão de temperatura indica maior probabilidade acima da faixa normal na porção centro-norte do país, principalmente.

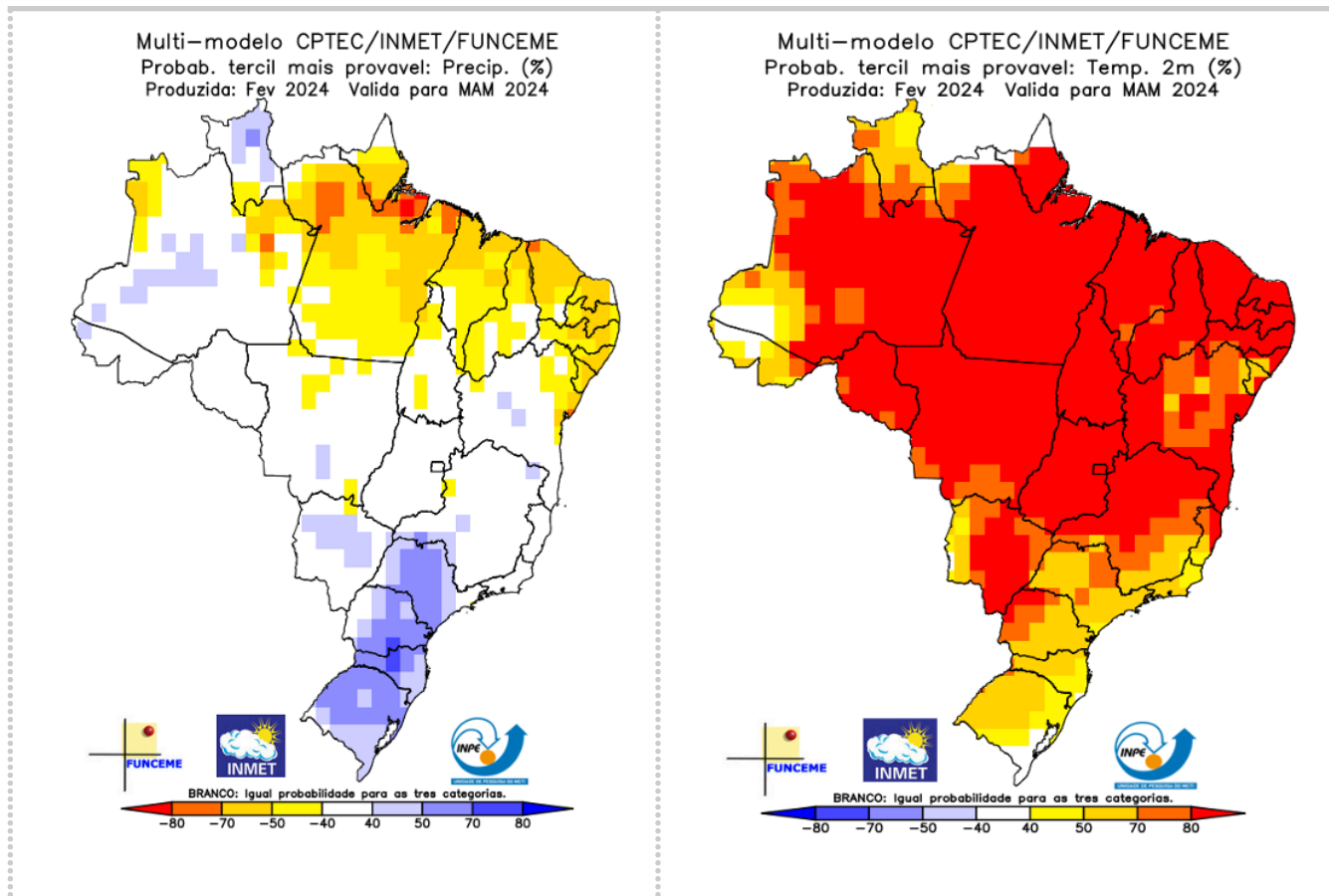


Figura 3.1: Previsão Climática sazonal por tercil (categorias abaixo da faixa normal, dentro da faixa normal e acima da faixa normal) para o trimestre Março-Abril-Maio de 2024, gerada pelo conjunto de modelos CPTEC/INPE, INMET e FUNCEME. As áreas em branco indicam igual probabilidade para as três categorias.

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 fevereiro, os tributários da margem direita do rio Amazonas estão no período de recuperação gradual de níveis d'água e vazões, apesar da redução do volume de chuvas nos



meses anteriores. Persiste a situação de seca no rio Branco, em Roraima, mas, no fim de fevereiro, foi observada uma das maiores cheias do histórico no rio Acre, resultando em inundações em diversas cidades do Estado do Acre: Brasileia, Xapuri e Rio Branco. Em 6 de março, o nível d'água em Rio Branco ainda estava quase 4 m acima da cota de inundação..

Na Região Nordeste, o mês de fevereiro já é considerado como período úmido, com ocorrência de chuvas e elevação de vazões nos rios. Nesse período, os reservatórios são gradualmente recuperados em decorrência dos aportes de vazões, que pode ficar abaixo da média em razão do El Niño. Com o menor volume de chuvas esperado para o 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. Em fevereiro, apesar de alguns reservatórios terem iniciado a recuperação de seus volumes, o aumento total de armazenamento no conjunto de reservatórios foi de apenas 3%.

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 dezembro de 2023 para janeiro de 2024, o Monitor de Secas indicou redução de áreas com seca extrema no Estados do Amazonas, surgimento de uma área com seca grave a leste do Pará, aumento da área de seca grave em Roraima, manutenção das áreas de seca excepcional no sul de Rondônia e oeste e noroeste de Mato Grosso e áreas com seca grave no centro do Tocantins. Na Região Nordeste, surgiram áreas de seca grave no interior do Maranhão e Pernambuco, sul do Ceará. Porém, foram reduzidas as áreas com

seca grave na Bahia e sul do Piauí. Por fim, surgiram áreas com seca grave no norte de Minas Gerais e interior de Goiás, ampliando-se a área com seca fraca no interior de São Paulo.

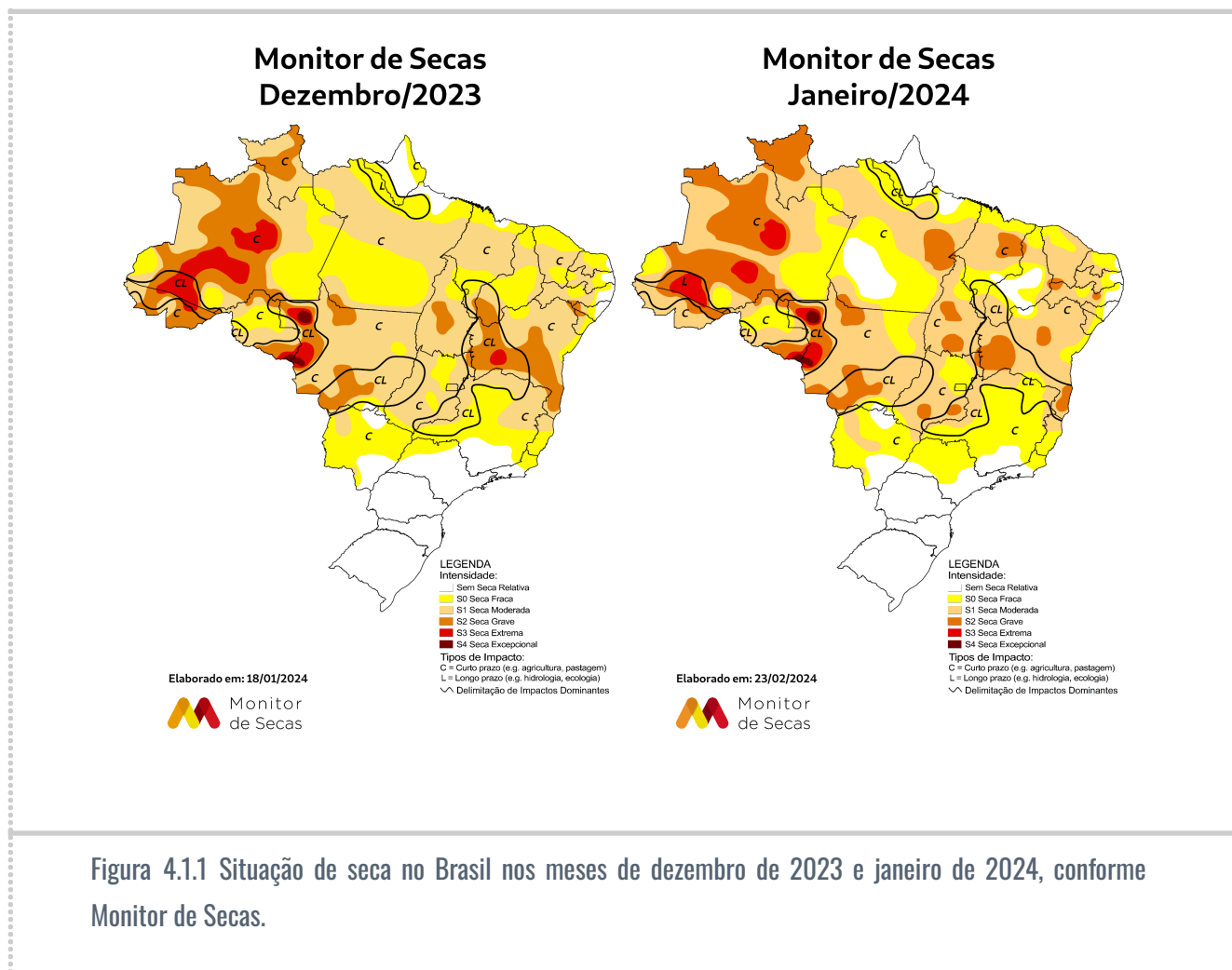


Figura 4.1.1 Situação de seca no Brasil nos meses de dezembro de 2023 e janeiro de 2024, conforme Monitor de Secas.

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), 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 04/03/2024, o volume equivalente nos reservatórios do SIN atingiu 67,1% de seu volume útil, com elevação de 9,8% em relação a 31 de janeiro. Na Região Sul, a maioria dos reservatórios das hidrelétricas do SIN é operada a fio d'água. Isso significa que os reservatórios não possuem armazenamento capaz de regularizar as vazões do rio, com defluências 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 dos rios Iguaçu e Jacuí em fevereiro, esses reservatórios vêm sendo operados com defluências da mesma ordem de grandeza das afluições e sem ocupar o volume de espera.

A Figura 4.2.1 a seguir apresenta a situação de armazenamento dos reservatórios de regularização do Subsistema Sul para 04/03/2024, que atingiu volume equivalente de 68%, com redução de 13,9% em relação a 31 de janeiro de 2024.

Armazenamento dos Reservatórios do Subsistema Sul em 05/03/2024

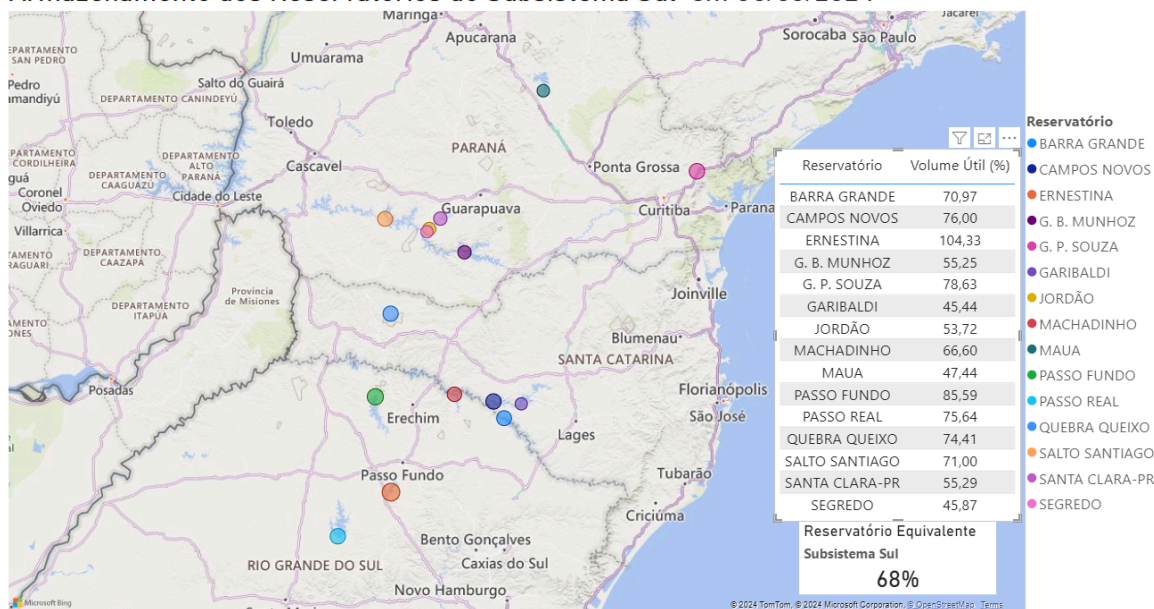


Figura 4.2.1: Situação dos reservatórios do SIN na Região Sul em 04/03/2024.

Na Região Norte, em fevereiro, as vazões afluentes aos reservatórios das hidrelétricas de Jirau e Santo Antônio, no rio Madeira, apresentaram ligeira elevação em relação a janeiro. As vazões naturais a Jirau e Santo Antônio fecharam fevereiro com 71% e 70% da vazão média de longo termo (MLT),



respectivamente. Em 4 de março, as vazões naturais em Jirau e Santo Antônio estão na ordem de 93,5% da MLT do mês de março.

Em 04/03/2024, na bacia do rio Tocantins, os reservatórios das usinas hidrelétricas de Serra da Mesa e Tucuruí armazenam 73,1% e 80,1% de seus volumes úteis, e com vazões naturais em fevereiro que corresponderam a 98% e 76% da MLT do mês, respectivamente.. No rio Xingú, as vazões que chegam ao aproveitamento hidrelétrico de Belo Monte em fevereiro corresponderam a 66% da MLT do mês. Em março, até o dia 5, as afluições estão na ordem de 56% da MLT do mês.

No rio São Francisco, os reservatórios de Três Marias e Sobradinho estão em processo de enchimento, com aumento gradual de armazenamento, e operam, em março, nas Faixas de Operação Atenção e Normal, respectivamente. Com isso, a defluência máxima média mensal em Três Marias deve ser de 350m³/s, não havendo restrição para Sobradinho.. Além disso, as defluências de Sobradinho e Xingó devem observar o limite mínimo diário de 800 m³/s e 1100 m³/s, respectivamente. Os reservatórios de Três Marias e Sobradinho armazenavam, em 04/03/2024, 59,8% e 72% de seus volumes úteis, respectivamente. Em março, até o dia 4, as vazões naturais de Três Marias e Sobradinho estão em 46% e 69% da MLT do mês de março, 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 m³. No fim de fevereiro, o volume total armazenado correspondia a 44% da capacidade total de armazenamento, com aumento de 3% em relação ao fim de janeiro. A Figura 4.2.2 apresenta a situação do armazenamento equivalente dos reservatórios da Região Nordeste.

Reservatório Equivalente

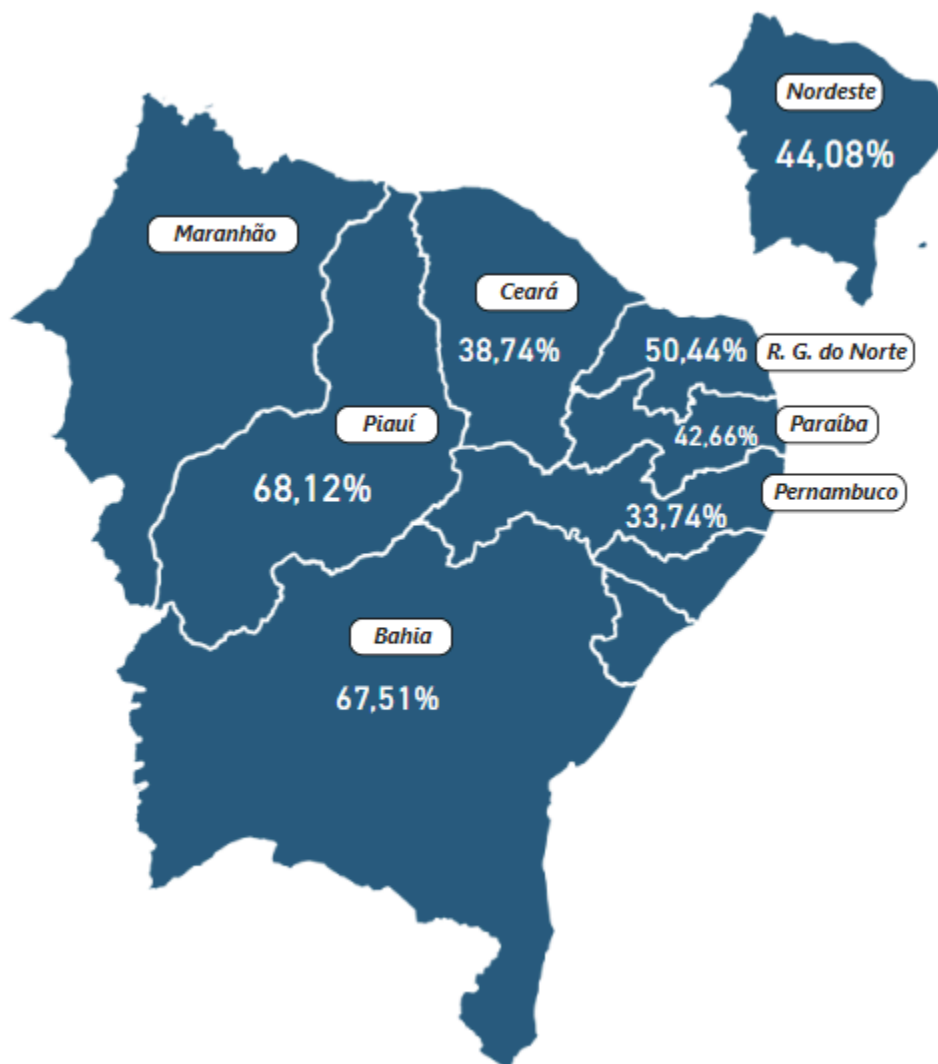


Figura 4.2.2: Situação do armazenamento equivalente dos reservatórios do Nordeste ao fim de fevereiro/2024.

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.

No início de março, o açude Cruzeta deixou a situação crítica. Entretanto, outros 9 açudes, Jucazinho (PE), Entremontes (PE), Salgueiro (PE), Sumé (PB), 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>24,7%</u>	<u>04/03/2024</u>
Epitácio Pessoa	PB	<u>42,6%</u>	<u>04/03/2024</u>
Armando Ribeiro	RN	<u>53,2%</u>	<u>04/03/2024</u>
Curema	PB	<u>43,4%</u>	<u>04/03/2024</u>
Jucazinho	PE	<u>8%</u>	<u>04/03/2024</u>
Cocorobó	BA	74,1%	<u>04/03/2024</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. 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 89 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 fevereiro, com todas as estações monitoradas apresentando níveis normais durante os últimos 30 dias.

Na bacia do rio Paraguai, formadora do Pantanal, ainda persiste a situação de estiagem na principal estação de monitoramento, Porto Murinho.

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 período úmido. No Estado do Acre foram observadas precipitações volumosas, que geraram uma das piores cheias da história em algumas estações fluviométricas do Estado, principalmente na bacia do rio Acre. Entretanto, persistem condições de estiagem no rio Branco, em Roraima.

Na Região Sudeste, algumas estações do Estado de Minas Gerais, nas bacias dos rios Doce e Paraíba do Sul, foram atingidos níveis de atenção e alerta de inundações.

Em geral, no restante do Brasil as estações encontram-se em níveis normais na maior parte das bacias hidrográficas..

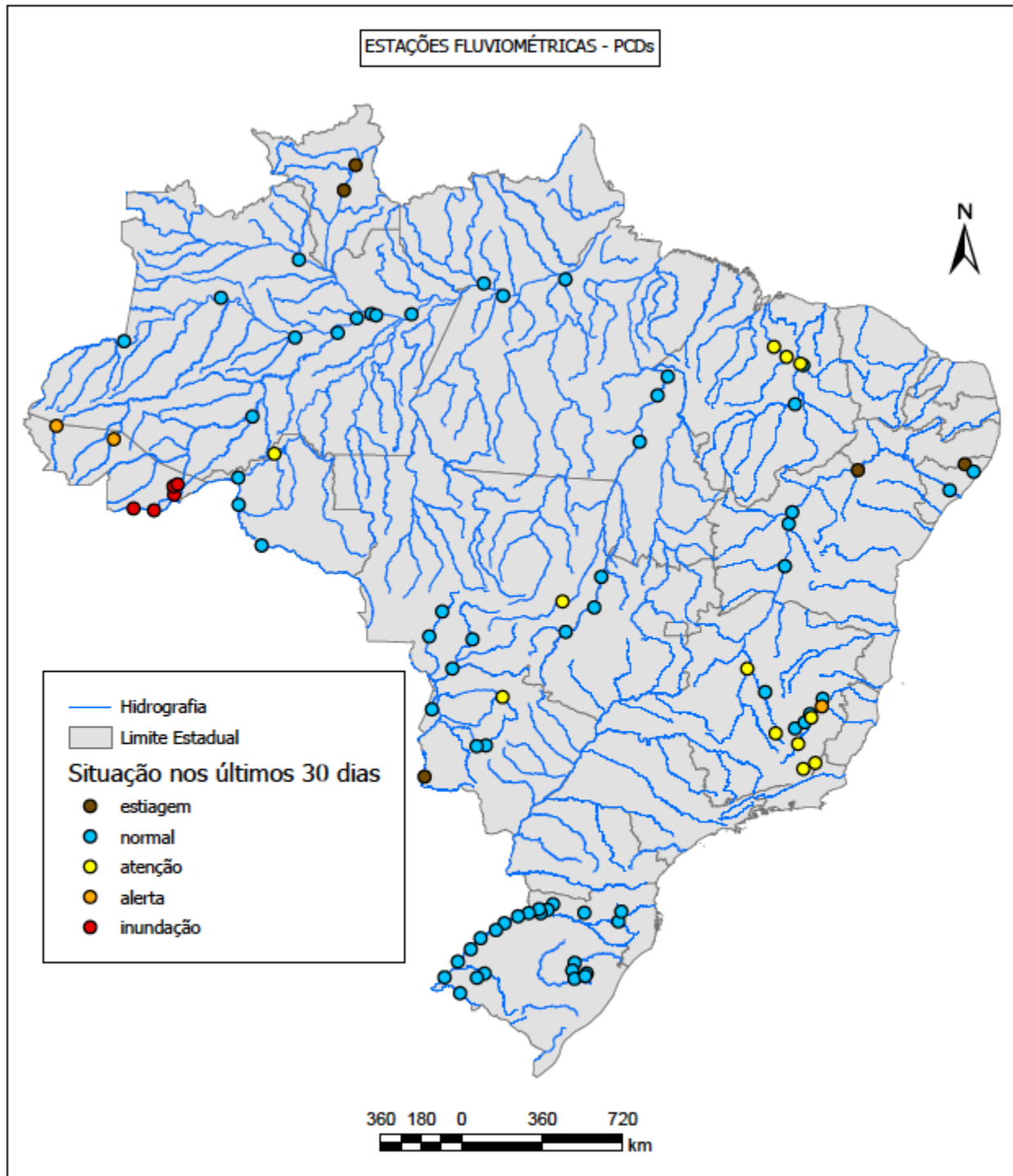


Figura 4.3.1: Situação dos principais rios brasileiros quanto à ocorrência de seca ou cheia observadas nos últimos 30 dias em 89 estações fluviométricas selecionadas.

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 últimas reuniões das salas de crise das Regiões Sul, Nordeste e Norte ocorreram em 21, 22 e 23 de 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
20/03/2024	21/03/2024	22/03/2024

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:

Chuvas 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.

UF	Municípios reconhecidos
PA	34
AP	19
AM	62
AC	23
TOTAL	138

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.