

BOLETIM

SISTEMA DE MONITORAMENTO DE SECA NO BRASIL

Abril de 2019

Diretor do Cemaden

Oswaldo Luiz Leal de Moraes

Coordenador Geral de Pesquisa e Desenvolvimento

José A. Marengo

Revisor Científico

Ana Paula Cunha

Luz Adriana Cuartas

Pesquisadores colaboradores

Aliana Maciel

Christopher Castro

Daniela França

Elisângela Broedel

Germano Ribeiro Neto

João Garcia

Karinne Deusdará-Leal

Lidiane Costa

Marcelo Seluchi

Regina Alvalá

Wanderley Mendes

1 - ÍNDICE INTEGRADO DE SECA – IIS

O Índice Integrado de Secas (IIS) para o mês de abril aponta que houve uma expansão das condições de seca moderada a extrema em relação ao mês de março, principalmente no estado de Roraima (Figura 1). De modo geral, a região Norte foi a que registrou o maior incremento de áreas em situação de seca. Na região Centro-Oeste houve uma redução das áreas de seca em relação ao mês anterior, contudo ainda observa-se condições de seca moderada e severa na porção central e norte do Mato Grosso. Na região Sudeste, houve uma retração quase que completa das áreas em condição de seca, restando apenas pontos isolados em situação de seca fraca. Na região Nordeste também foi observada redução das áreas em condição de seca em relação ao mês anterior, contudo a situação de déficit hídrico permanece em algumas regiões do estado do Maranhão. No estado da Bahia as áreas que no mês de março estavam em condição de seca moderada passaram para seca fraca.

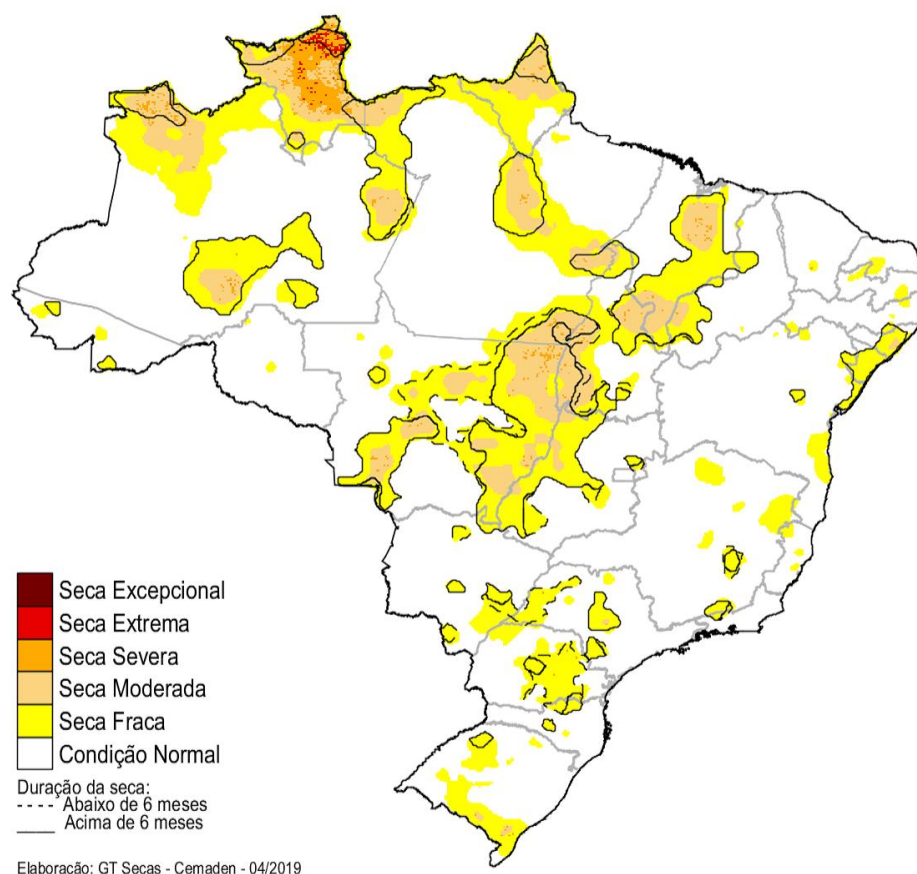


Figura 1 - Índice Integrado de Seca (IIS) e duração de eventos de seca para o Brasil referente ao mês de abril de 2019.

De acordo com o Boletim da Safra de Grãos produzido pela Companhia Nacional de Abastecimento (<https://www.conab.gov.br/info-agro/safra/graos>) referente ao mês de abril, houve perdas nas lavouras de soja no Mato Grosso do Sul e no Maranhão, principalmente no sul do estado, devido ao déficit hídrico ocorrido nos meses anteriores. O Estado de Roraima continuou a ser afetado pelas queimadas, com um novo recorde de focos de incêndios estimado de janeiro a abril de 2019: 4.579 focos – quase o dobro do número de focos registrado em todo o ano anterior (2.383 focos), sendo ainda superior à soma dos focos detectados nos anos 2017 e 2018 (3.948 focos), segundo dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (<http://www.inpe.br/queimadas/>). Caracarái, localizado no centro-sul do estado, foi o município com a maior ocorrência de queimadas, conforme informação deste Instituto. Com base no IIS, estima-se que aproximadamente 89% dos imóveis rurais do estado de Roraima estejam em situação de seca moderada (40,1% – 1.422 minifúndios, 747 pequenas propriedades, 892 médias propriedades e 233 grandes propriedades) e seca severa (48,9% – 1.918 minifúndios, 925 pequenas propriedades, 930 médias propriedades e 244 grandes propriedades) (Figura 2).

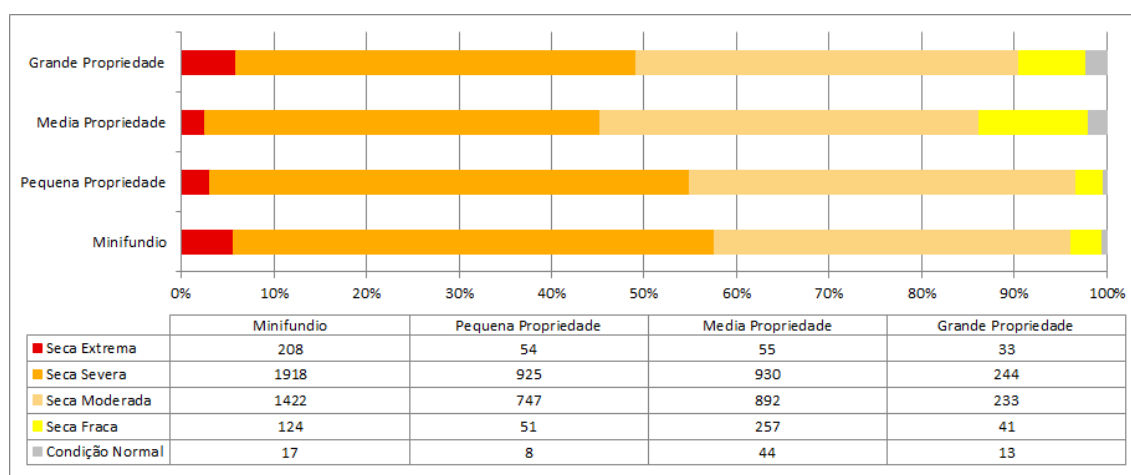


Figura 2 - Estimativa do número de imóveis rurais impactados pela seca para o estado de Roraima. (IIS e CAR).

No norte de Roraima, situação de emergência foi decretada em Amajari, devido ao elevado número de incêndios florestais e seus impactos ambientais, econômicos e sociais. Neste município, as queimadas destruíram pontes e áreas agrícolas, afetando pequenos produtores rurais e comunidades indígenas, como reportado pela Folha de Boa Vista (<https://folhabv.com.br>). De acordo com a análise baseada no IIS sobre a estimativa do número de imóveis rurais impactados pela seca, em

Amajari, os minifúndios foram os mais atingidos pela seca extrema (37) seguidos das grandes propriedades (22) (Figura 3). Entretanto, a seca severa é a que predomina no município, atingindo 70% dos imóveis rurais (Figura 3).

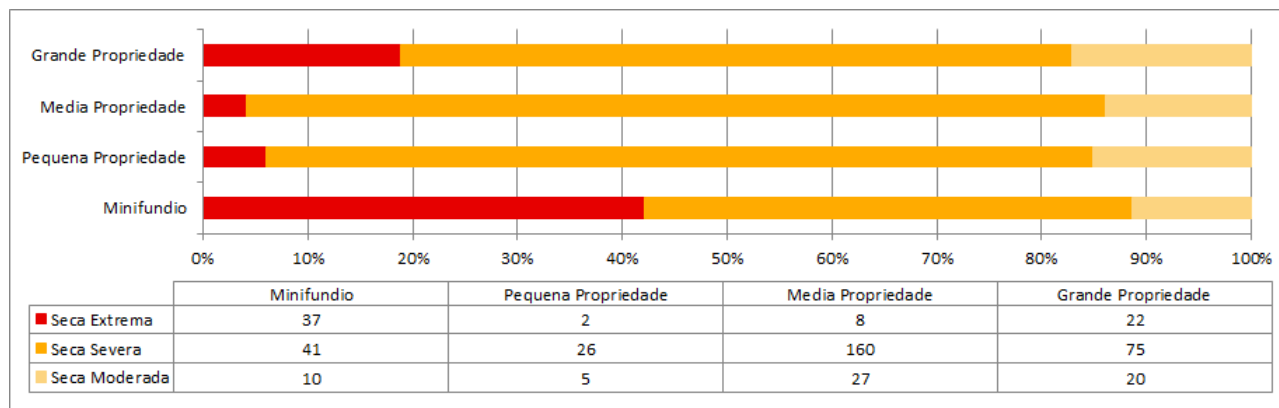


Figura 3 - Estimativa do número de imóveis rurais impactados pela seca para o município de Amajari (RR) (IIS e CAR).

2 - IMPACTOS NA VEGETAÇÃO: ÁREAS COM CONDIÇÃO DE ESTRESSE HÍDRICO

A avaliação de impactos do déficit hídrico na vegetação é realizada por meio do Índice de Suprimento de Água para a vegetação (ISACV). A condição de estresse hídrico acontece quando a água armazenada no solo é insuficiente para sustentar o crescimento vegetal. As regiões Norte e Sul são as que apresentaram as maiores áreas de vegetação em condição de estresse hídrico, totalizando cerca de 811.100 km² (21% do N) e 244.100 km² (42% do S). Na região Sudeste, houve um leve aumento das áreas em condição de estresse hídrico e estas representam um total de 171.446 km² (18,5% do SE) de área impactada.

A condição de seca vegetativa prolongada (por vários meses, por exemplo) pode causar impactos nas reservas hídricas superficiais e até subterrâneas, podendo ocasionar escassez hídrica. Este fenômeno refere-se às incompatibilidades da oferta hídrica (armazenamento de água) em atender todas as demandas hídricas (abastecimento público, usos industriais, irrigação, entre outros).

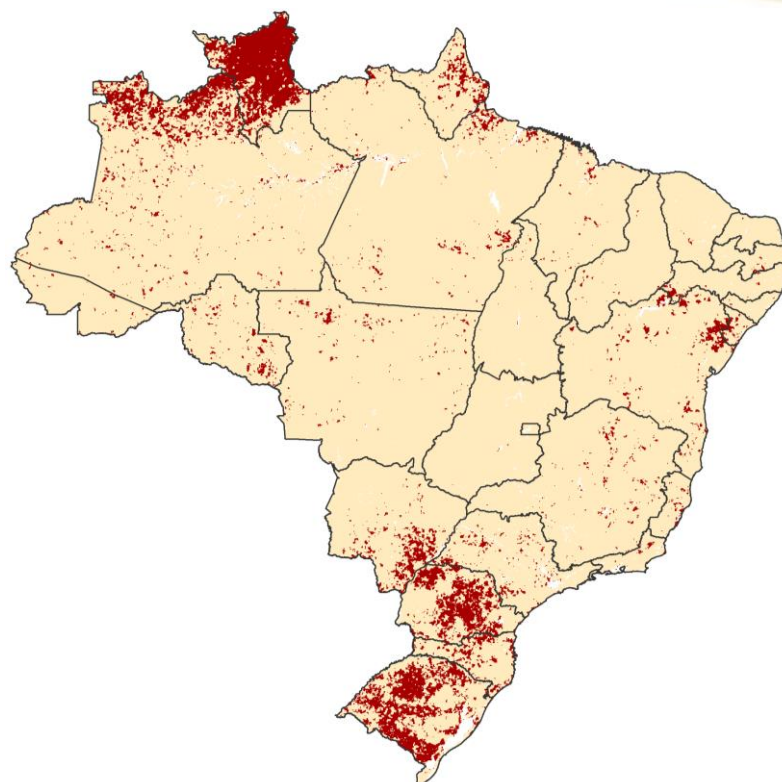


Figura 4 - Vegetação impactada para o mês de abril de 2019, considerando o ISACV

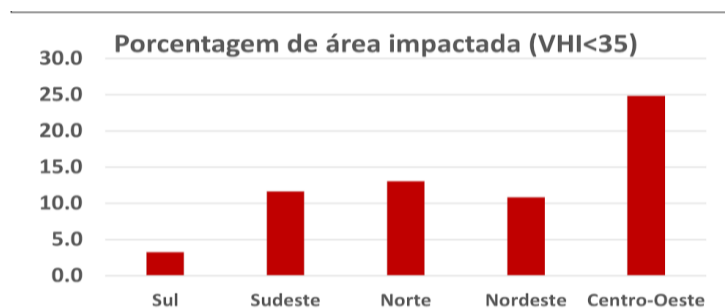


Figura 4b – Porcentagem de área impactada por região para o mês de abril de 2019.

A avaliação de impactos do déficit hídrico na vegetação é realizada por meio do Índice de Suprimento de Água para a vegetação (ISACV). A condição de estresse hídrico acontece quando a água armazenada no solo é insuficiente para sustentar o crescimento vegetal. As regiões Norte e Centro-Oeste são as que apresentaram as maiores áreas de vegetação em condição de estresse hídrico, totalizando cerca de 541.800 km² (14% do N) e 403.000 km² (25% do CO). Na região Sudeste, houve uma redução das áreas em condição de estresse hídrico e estas representam um total de 101.696 km² (11% do SE) de área impactada.

A condição de seca vegetativa prolongada (por vários meses, por exemplo) pode causar impactos nas reservas hídricas superficiais e até subterrâneas, podendo ocasionar escassez hídrica. Este fenômeno refere-se às incompatibilidades da oferta hídrica (armazenamento de água) em atender todas as demandas hídricas (abastecimento público, usos industriais, irrigação, entre outros). Em Roraima, vários municípios têm sido afetados pela escassez hídrica, como Pacaraima, que em março teve seu abastecimento de água prejudicado, devido à secagem da barragem e de poços artesianos que abastecem o município, conforme reportado por Roraima em Foco (<https://roraimaemfoco.com>) e Folha de Boa Vista (<https://folhabv.com.br>).

3 - IMPACTOS HIDROLÓGICOS

A figura 5 apresenta o Índice Integrado de Seca (IIS) para as regiões Sudeste e Centro-Oeste do país. É possível observar uma condição de seca fraca nas bacias afluentes ao reservatório da UHE de Serra da Mesa (bacia do rio Tocantins), localizado no Centro Oeste do país. Nas bacias afluentes ao reservatório da UHE de Três Marias (bacia do rio São Francisco), no sudeste do país, nota-se uma condição normal de seca. Apesar de essa área apresentar atualmente uma condição normal, do ponto de vista da seca agrícola, essa bacia hidrográfica vem enfrentando chuvas abaixo da climatologia há alguns anos, com impactos nas reservas hídricas. No sistema Cantareira, também no Sudeste do país, é possível observar uma condição de normalidade em toda sua bacia de drenagem.

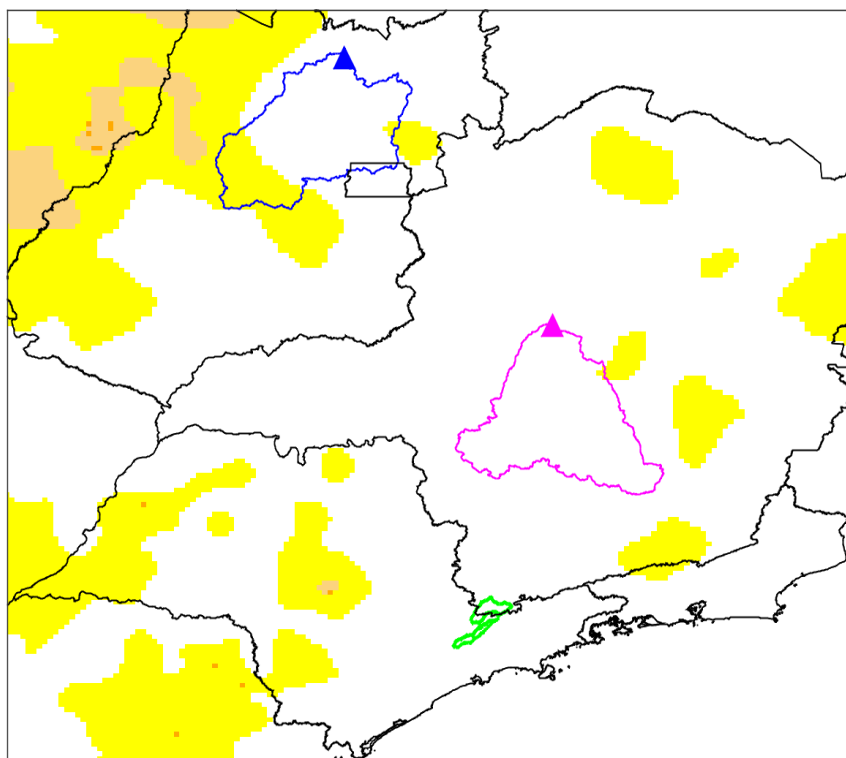


Figura 5 - Índice Integrado de Seca (IIS) para região Sudeste/Centro Oeste do Brasil em janeiro de 2019. Destaque para as bacias de drenagem das Usinas hidrelétricas de Serra da Mesa (polígono azul), Três Marias (polígono magenta) e para as bacias do Sistema Cantareira (polígono verde). A localização do exutório dos reservatórios é representada pelo símbolo do triângulo.

Os reservatórios do Sistema Cantareira, responsáveis pelo abastecimento de cerca de 7,4 milhões de pessoas na região metropolitana de São Paulo, apresentou, no dia 30 de abril de 2019, aproximadamente 58,7% da sua reserva hídrica, configurando situação de atenção. Na figura 6 apresentam-se as vazões médias mensais observadas nos últimos meses e, na sequência, cenários de vazão, em função de cenários de precipitação, para os próximos meses. No mês de abril de 2019, a vazão média afluyente a estes reservatórios foi de 36,6 m³/s, o que representa 84,2% da média histórica para este mês (43,5 m³/s). Os cenários de vazão simulados sugerem que, mesmo considerando precipitações em torno da média climatológica, as vazões se manterão abaixo da média histórica nos próximos meses.

Sistema Cantareira: Simulação da Vazão Afluente Média Mensal Previsão: 03 a 12/05 - Cenários: 13/05 a 30/09/2019

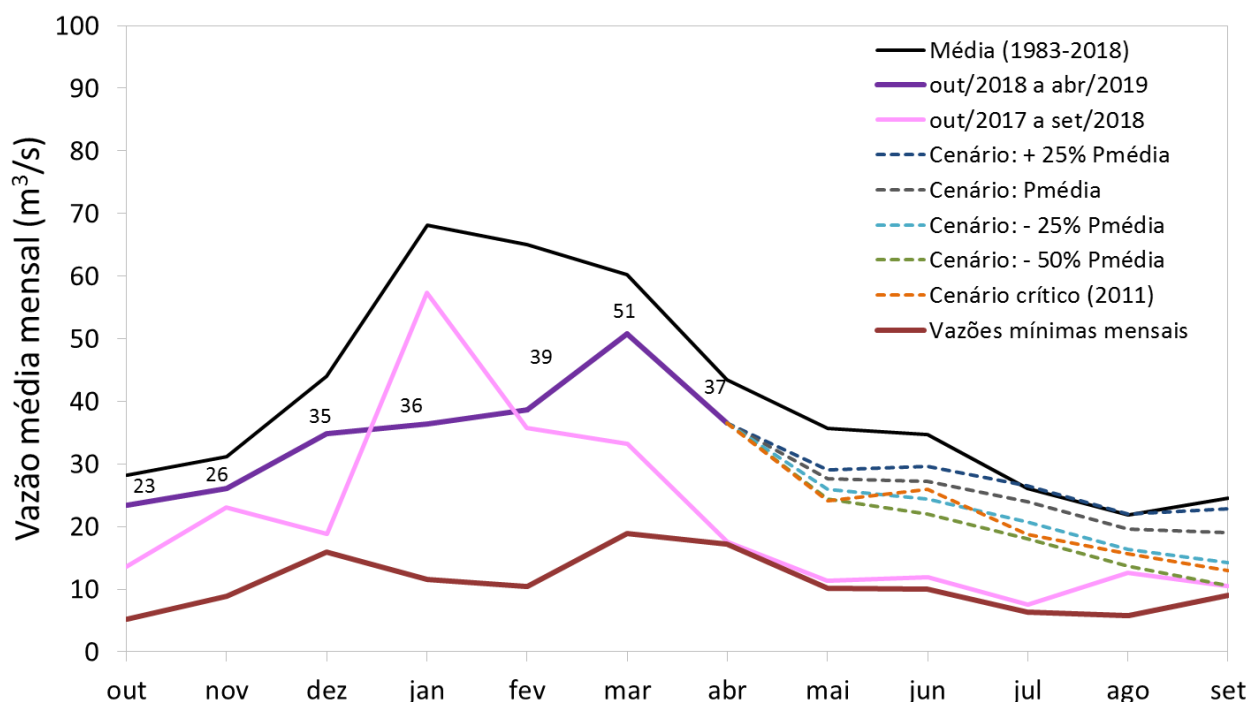


Figura 6 – Projeções de vazão média mensal (em m³/s) afluente ao Sistema Cantareira (linhas tracejadas), para os cenários de: precipitação 50% abaixo da média climatológica (verde); precipitação 25% abaixo da média climatológica (azul claro); na média climatológica (cinza); 25% acima da média climatológica (azul escuro); e cenário crítico de precipitação (2000) (laranja). As linhas espessas representam as vazões médias mensais observadas, de acordo com a SABESP: históricas (preto); mínimas (marrom); série de outubro de 2017 a setembro de 2018 (magenta); e de outubro de 2018 a abril de 2019 (roxo).

O reservatório da UHE de Três Marias, localizado na porção alta da bacia do Rio São Francisco, na região Sudeste, operou em 30 de abril de 2019, com 81,2% de seu volume útil armazenado. Este reservatório tem apresentado importância para esta bacia, que enfrenta sua pior crise do histórico, contribuindo para a manutenção das vazões e das reservas hídricas nos trechos a jusante, principalmente para o reservatório de Sobradinho, localizado à jusante. Na figura 7 apresentam-se as vazões médias mensais observadas nos últimos meses e, na sequência, projeções de vazão, em função de cenários de precipitação, para os próximos meses. No mês de abril de 2019, a vazão média afluente a este reservatório foi de 459 m³/s, o que representa 68% da média histórica para este mês (673m³/s). Os cenários simulados para este reservatório sugerem que considerando precipitações em torno da média climatológica, as vazões, nos próximos meses, se manterão próximos da média histórica, cenário otimista quando comparado ao mesmo período do ano passado.

UHE Três Marias: Simulação da vazão natural média mensal
Previsão 06 a 15/maio/2019 - Cenários: 16/maio a 30/set/2019

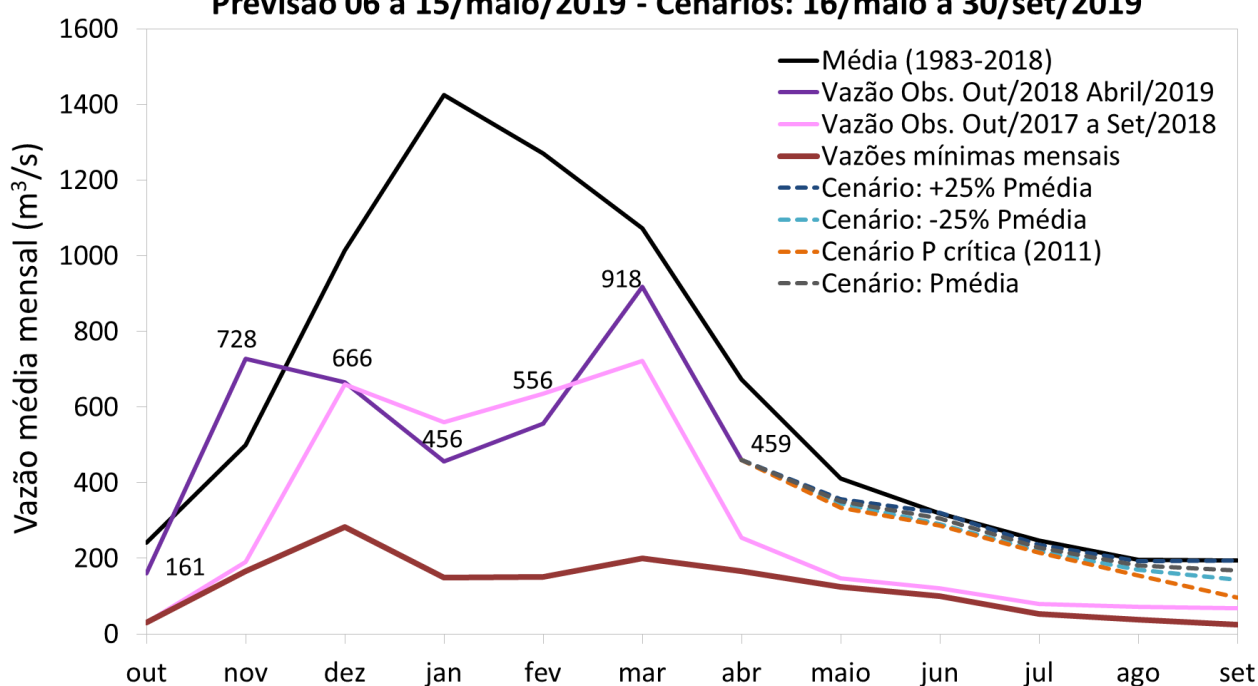


Figura 7– Projeções de vazão média mensal (em m³/s) para o aproveitamento Hidrelétrico de Serra da Mesa (linhas tracejadas), para os cenários de: precipitação 25% abaixo da média climatológica (azul claro); na média climatológica (cinza); 25% acima da média climatológica (verde); e precipitação igual ao ocorrido em 2016 (laranja). As linhas espessas representam as vazões médias mensais observadas, de acordo com o ONS: histórica (preto); mínimas (marrom); série de outubro de 2017 a setembro de 2018 (magenta); e de outubro de 2018 a abril de 2019 (roxo).

O reservatório da UHE de Serra da Mesa localizado no curso principal do rio Tocantins, no município de Minaçu (Goiás), apresentou, no dia 31 de abril de 2019, aproximadamente 21,8 % do seu volume útil armazenado. Este reservatório tem como objetivo, além de outros usos, regularizar a vazão do rio principal e contribuir para o reabastecimento de reservatórios localizados no rio Tocantins, à jusante de Serra da Mesa, e vem enfrentando desde 2015 condições hidrometeorológicas desfavoráveis, com vazões e precipitações abaixo da média, o que levou a um estado hídrico crítico, requerendo atenção e monitoramento constantes. Na figura 8 apresentam-se as vazões médias mensais observadas nos últimos meses e, na sequência, projeções de vazão, em função de cenários de precipitação, para os próximos meses. No mês de abril de 2019, a vazão média afluente a este reservatório foi de 941 m³/s, o que representa 3% acima da média histórica para este mês (912 m³/s). Os cenários simulados para este reservatório nos próximos meses,

considerando precipitações em torno da média climatológica, sugerem que as vazões mantenham-se abaixo da média histórica, condição também observada no mesmo período do ano passado.

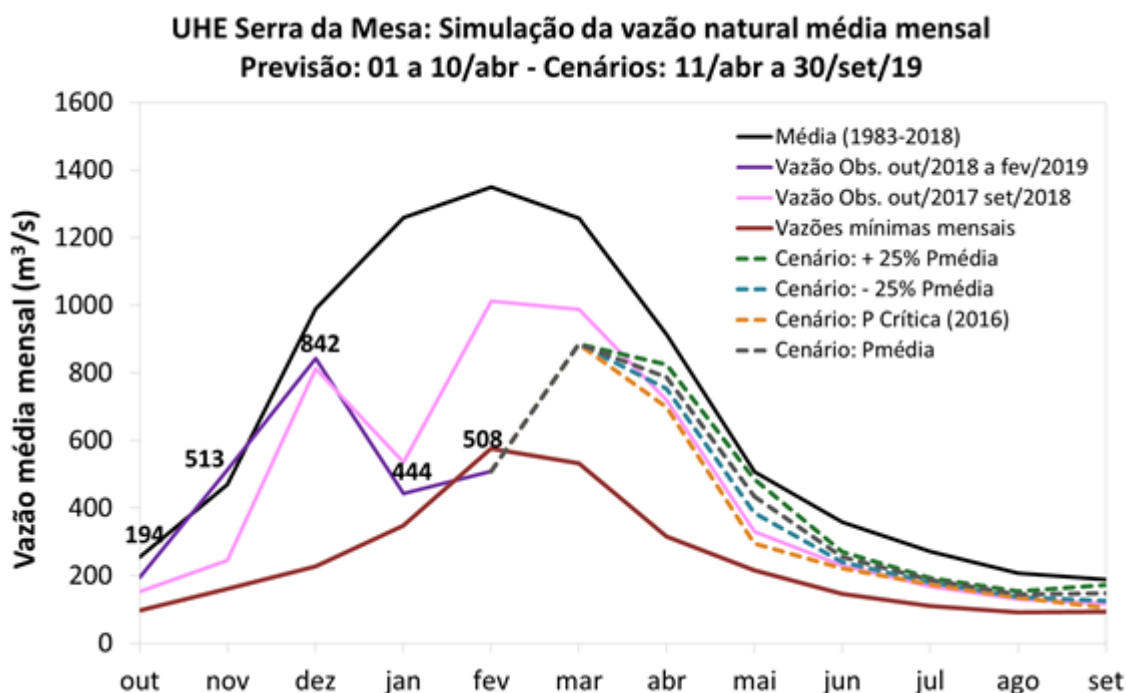


Figura 8 – Projeções de vazão média mensal (em m³/s) para o aproveitamento Hidrelétrico de Serra da Mesa (linhas tracejadas), para os cenários de: precipitação 25% abaixo da média climatológica (azul claro); na média climatológica (cinza); 25% acima da média climatológica (verde); e precipitação igual ao ocorrido em 2016 (laranja). As linhas espessas representam as vazões médias mensais observadas, de acordo com o ONS: histórica (preto); mínimas (marrom); série de outubro de 2017 a setembro de 2018 (magenta); e de outubro de 2018 a abril de 2019 (roxo).

A figura 9 apresenta o Índice Integrado de Seca (IIS) para a região Nordeste do país, que apresenta registros frequentes de poucas chuvas ao longo do ano e grandes períodos de estiagem. Na bacia afluente ao reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão) na Paraíba, nota-se uma condição de seca fraca com relação à análise de seca agrícola, no mês de abril. Para esse mesmo período, na bacia afluente ao reservatório Castanhão, no Ceará, nota-se uma condição de seca normal à moderada, em apenas uma parte ao norte da bacia. No entanto, apesar das condições normais a moderadas, estes reservatórios se encontram em situação de escassez hídrica, com redução acentuada de suas reservas nos últimos anos.

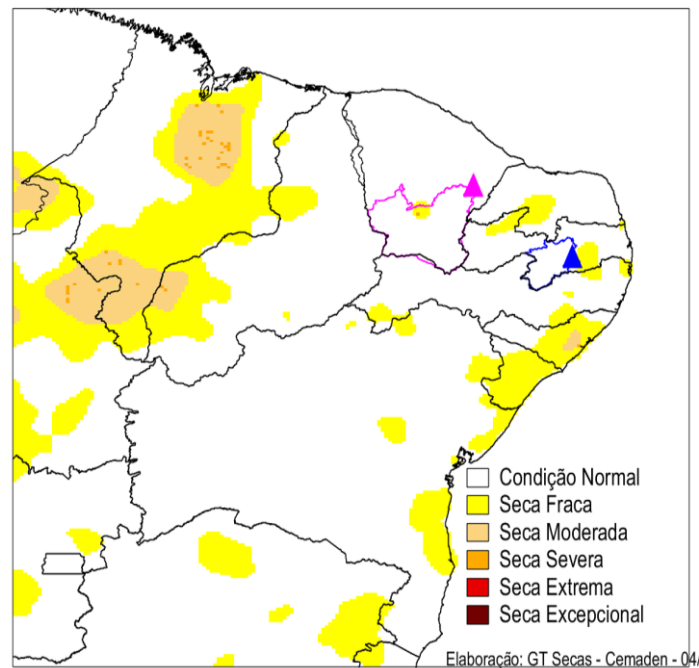


Figura 9 - Índice Integrado de Seca (IIS) para região Nordeste em janeiro de 2019. Destaque para as bacias de drenagem do reservatório Epitácio Pessoa (Boqueirão) na Paraíba (polígono azul), e do reservatório Castanhão (polígono magenta) no Ceará. A localização do exutório dos reservatórios é representada pelo símbolo do triângulo.

Os valores de água armazenada nos açudes da região semiárida do Nordeste permanecem críticos. O reservatório (açude) Epitácio Pessoa/Boqueirão, no dia 30 de abril de 2019, um volume útil armazenado de aproximadamente 26,6%, valor superior ao apresentado no mês anterior (23,4%). Este reservatório, que abastece a cidade de Campina Grande e outros dezoito municípios paraibanos (cerca de 700 mil habitantes), está enfrentando condições hidrometeorológicas desfavoráveis desde 2012, o que vem reduzindo seu volume armazenado. Projeções para o reservatório Epitácio Pessoa/Boqueirão indicam que, mantendo-se as extrações atuais e considerando os aportes do Rio São Francisco (SF) que foram reestabelecidos a partir do mês de fevereiro de 2019 (de acordo com a Agência Executiva de Gestão das Águas - Aesa), o armazenamento de água, considerando um cenário de precipitação na média histórica, deverá aumentar nos próximos meses, apresentando, no final de julho de 2019 cerca de 28,9% da sua capacidade total, porém, situação menos confortável do que em julho de 2018 (31,6%) (Figura 10). Ressalta-se que estes cenários podem ser alterados devido à possibilidade de mudanças na extração de água para o abastecimento público, assim como mudanças no aporte da vazão da transposição do Rio São Francisco.

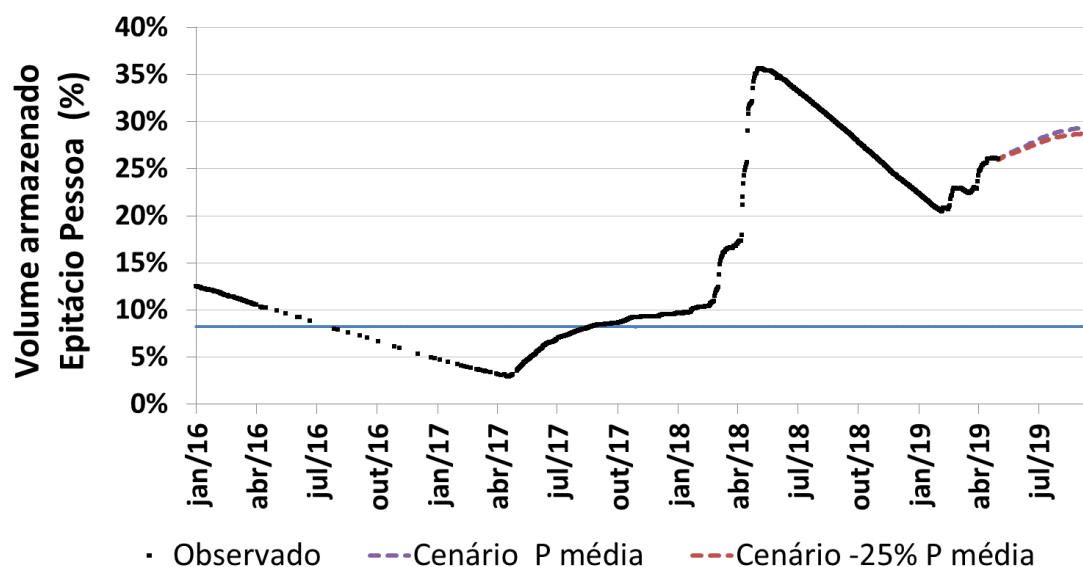


Figura 10 – Projeções de armazenamento médio diário (em %) para o reservatório Epitácio Pessoa/Boqueirão (linhas tracejadas), considerando os cenários de precipitação na média climatológica, (roxo) e de precipitação 25% abaixo da média climatológica (vermelho), ambos considerando o retorno dos aportes da vazão do São Francisco. A linha preta espessa representa o volume diário observado, de acordo com o Sistema de Acompanhamento de Reservatórios (SAR/ANA).

O reservatório Castanhão, maior reservatório (açude) do Nordeste e também do Brasil, com capacidade de 6,7 bilhões de m³ de água, operou no dia 30 de abril de 2019 com um volume armazenado de apenas 5,4% de sua capacidade total. Este reservatório, que abastece oito cidades no Vale do Jaguaribe, além da região da Grande Fortaleza e regiões vizinhas (cerca de 4,6 milhões de habitantes), também vem enfrentando condições hidrometeorológicas desfavoráveis desde 2012, ocasionando uma redução acentuada do seu volume armazenado. As projeções indicam que, considerando chuvas na média climatológica, o volume armazenado no Castanhão se manteria semelhante ao atual, podendo chegar a 5,0% da sua capacidade no final de julho de 2019, condição menos favorável comparado ao mês de julho de 2018, cujo volume apresentado foi de 7,4% (Figura 11). Entretanto, esta simulação não considera eventuais armazenamentos em açudes menores na sua bacia de captação, o que pode superestimar a presente projeção.

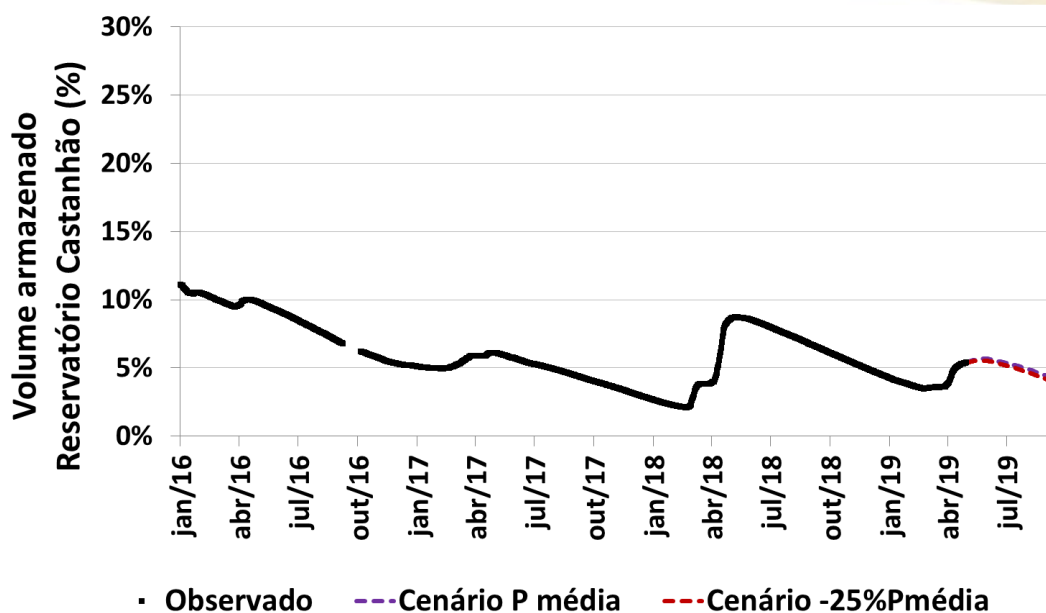


Figura 11 – Projeções de armazenamento médio diário (em %) para o reservatório Castanhão (linhas tracejadas), considerando os cenários de precipitação na média climatológica (roxo) e de precipitação 25% abaixo da média climatológica (vermelho). A linha preta espessa representa o volume médio diário observado, de acordo com o Sistema de Acompanhamento de Reservatórios (SAR/ANA).

4 - PREVISÃO SAZONAL E SUB-SAZONAL PARA O BRASIL

Na escala climática sazonal, permanece um estado de indefinição. Os indicadores oceânicos mostram que o Oceano Pacífico está com temperaturas acima da média, mas por outro lado, a atmosfera ainda não apresenta os sinais característicos de um El Niño. Apesar disso, a maior parte dos modelos dinâmicos e estatísticos preveem a manutenção de um ligeiro aquecimento (menor que 1.0C) do Oceano Pacífico e a previsão por consenso entre o Climate Prediction Center (NOAA) e o International Research Institute (IRI – Columbia University) indica 65% de chance (normalmente seria de 33,3%) para ocorrência de um El Niño fraco durante Junho-Julho-Agosto/2019. As previsões sazonais de chuva do International Research Institute e do CPTEC/INMET/FUNCEME (produzidas em abril/2019 e válidas para o trimestre Maio-Junho-Julho/2019) concordam em indicar condições para chuvas acima da média na Região Sul do país e abaixo da média no extremo norte da Amazônia. Nas demais regiões do país não há concordância, indicando um elevado grau de incerteza em relação ao panorama futuro. Recomenda-se um estado de atenção para o estado Roraima, onde durante o último mês houve uma expansão das áreas em condições de seca

moderada-extrema. Nas próximas duas semanas está previsto uma diminuição das chuvas no extremo norte da Região Norte, e uma permanência das condições de chuva acima da média no sul do país. As previsões do IRI para além de 15 dias (previsões subsazonais) mostram uma tendência para chuvas acima da média na Região Norte, excetuando o extremo norte.