

BOLETIM
Nº 03/21

SITUAÇÃO ATUAL E PROJEÇÃO HIDROLÓGICA PARA RESERVATÓRIO SERRA DA MESA – BACIA DO RIO TOCANTINS

Diretor do Cemaden

Osvaldo Luiz Leal de Moraes

Coordenador Geral de Pesquisa e Desenvolvimento

José A. Marengo

Revisor Científico

Luz Adriana Cuartas Pineda

Pesquisadores colaboradores

Elisângela Broedel

Giovanni Dolif

Karinne Deusdará-Leal

Marcelo Seluchi

Wanderley Mendes

Elaboração

Elisângela Broedel



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



Situação Atual, Previsão e Projeção Hidrológica para UHE Serra da Mesa - Bacia do Rio Tocantins

A bacia hidrográfica afluente ao reservatório da UHE Serra da Mesa situa-se na Bacia do Alto Tocantins, englobando parte das Unidades Federativas de Goiás e Distrito Federal (**Figura 1**), drenando águas de uma área equivalente a 1.784 km² para o reservatório, que é capaz de armazenar 43.250 hm³ (volume útil). O volume armazenado neste reservatório tem como objetivo, além da geração de energia hidrelétrica, regularizar a vazão do rio principal e contribuir para o reabastecimento de reservatórios localizados no rio Tocantins, a jusante de Serra da Mesa (Cana Brava - GO, Peixe Angical - TO, Luís Eduardo Magalhães/Lajeado - TO e Estreito - TO/MA). Este conjunto de reservatórios tem importância estratégica, não somente na geração hidrelétrica, mas também no abastecimento de parcela da população localizada ao longo dos estados de Goiás e de Tocantins, e para o turismo (temporada de praias em Tocantins). A precipitação média anual da bacia hidrográfica afluente a Serra da Mesa é 11395 mm (1983-2020), tendo como período chuvoso os meses de outubro a abril, e uma vazão natural¹ média anual de 914 m³/s.

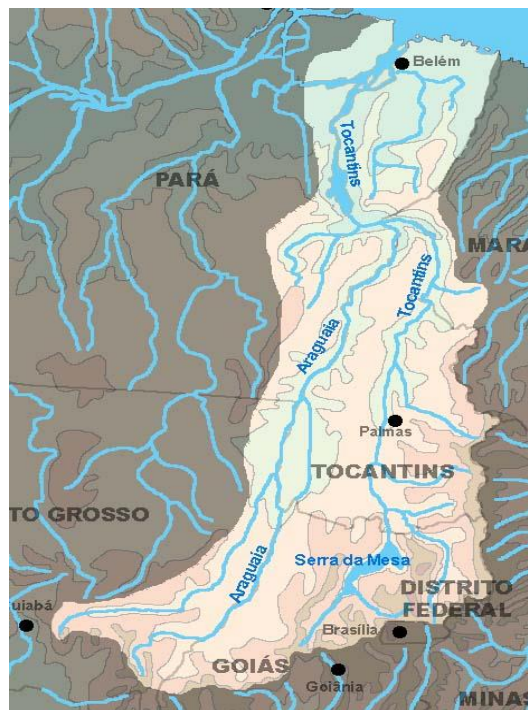


Figura 1. Mapa de localização da bacia de drenagem da Usina hidroelétrica (UHE) Serra da Mesa, constituída da bacia do Tocantins-Araguaia. Fonte: <https://meioambiente.culturamix.com/ecologia/bacia-do-tocantins-araguaia>.

¹ Vazão natural: vazão hipotética caso não houvesse alterações antrópicas na bacia de drenagem, tais como regulações, captações e lançamentos.

A região em questão vem enfrentando, desde 2015, condições hidrometeorológicas desfavoráveis, com precipitações e vazões abaixo da média, o que levou a um estado hídrico crítico da mesma, requerendo atenção e monitoramento constantes.

Esta edição do boletim traz um resumo da situação referente à atual estação seca (2021), assim como detalhes do monitoramento para o mês de junho de 2021 e projeções hidrológicas de julho até final de dezembro de 2021. Em junho de 2021 (até dia 27), foram registrados 16 mm de precipitação nesta bacia, correspondente a 21% acima da média histórica. A vazão nesta bacia hidrográfica foi 279 m³/s, valor que representa 78% da média histórica do mês. O reservatório de Serra da Mesa operou, em 27 de junho de 2021, com 35% de seu volume útil, situação pior quando comparada ao mesmo período do ano passado (38%). A partir das previsões meteorológicas e hidrológicas e da operação regulada pela Agência Nacional de Águas prevê-se que o volume armazenado no reservatório poderá atingir 21% de seu volume útil no final de dezembro de 2021, considerando um cenário hipotético de chuvas na média histórica para este período, e defluência de: 600 m³/s entre os dias 28 de junho e 20 de agosto (conforme divulgado pela ANA/CEMIG/ONS) e de 823m³/s, entre 21 de agosto a 31 de dezembro de 2021 (defluência média aplicada no mesmo período do ano de 2020).

Sumário

1. Situação atual da bacia hidrográfica Serra da Mesa.....	5
2. Previsão de chuva para os próximos dias	7
3. Previsão de vazão para os próximos dias.....	8
4. Projeções da vazão natural para Serra da Mesa	9
5. Projeções do armazenamento no reservatório de Serra da Mesa	10

1. Situação atual da bacia hidrográfica da UHE Serra da Mesa

A precipitação acumulada durante os meses da atual estação seca, 01 de maio a 27 de junho de 2021, baseado nas redes pluviométricas que cobrem a bacia de captação da UHE Serra da Mesa (8 pluviômetros do INMET e 7 pluviômetros da ANA), foi 17 mm, 15% da média histórica da estação seca, compreendido entre o período de maio a setembro (109 mm; 1983 – 2020). Em junho de 2021, foram registrados 16 mm de precipitação, valor correspondente a 21% acima da média histórica para este mês (13 mm) (**Figura 2**).

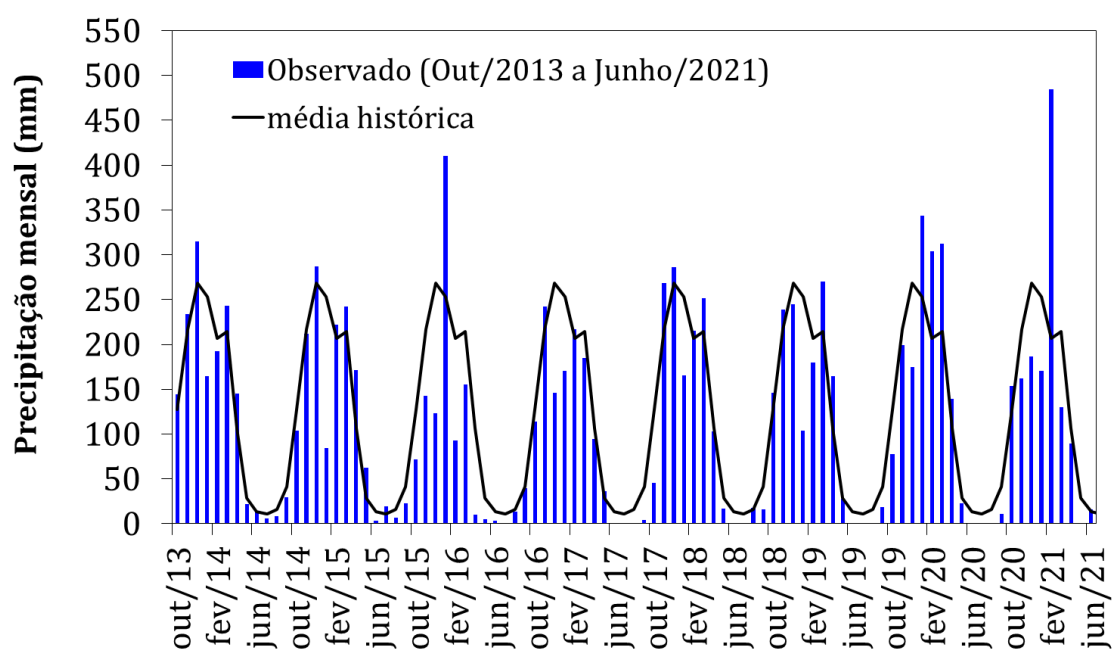


Figura 2. Precipitação mensal na bacia hidrográfica Serra da Mesa (ano hidrológico: outubro-setembro).

A média de vazão natural² do aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa durante os meses secos de 01 de maio a 27 de junho 2021, de acordo com os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), foi 313 m³/s, o que equivale 3% acima da média histórica da estação seca (304 m³/s) e pode ser observado na **Figura 3**, que exhibe as anomalias sazonais de vazão para esta bacia, entre os anos de 1983 a 2021 (barras verticais laranjas). Destaca-se também, na mesma figura, as últimas estações chuvosas (entre 2013 a 2021) com vazões abaixo da média deste período (barras verticais azuis).

² Vazão que existiria caso não houvesse interferência humana.

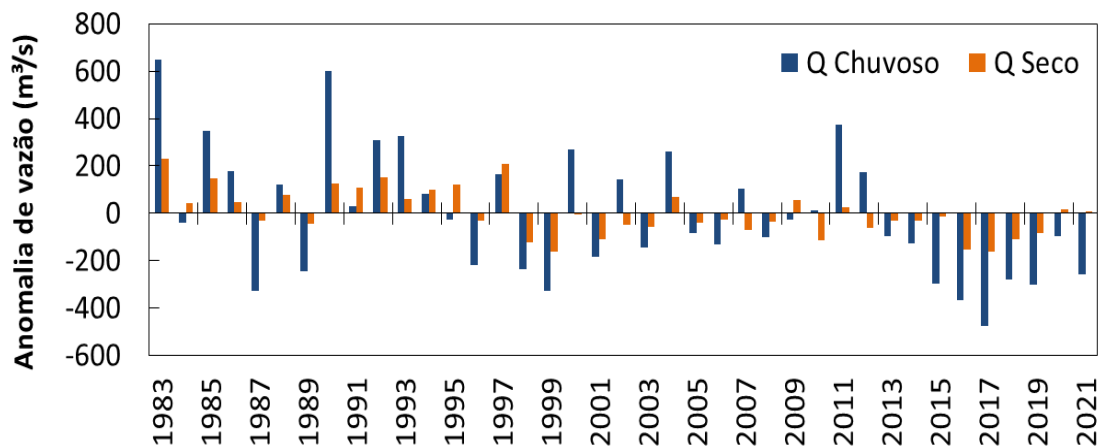


Figura 3. Anomalia sazonal de vazão para Serra da Mesa. Período seco: maio a setembro. Período chuvoso: outubro a abril.

Em junho de 2021, a vazão natural foi 279 m³/s (**Figura 4**), correspondente a 78% da média histórica do mês (356 m³/s). Ainda segundo o ONS, a média de vazão defluente para junho foi 526 m³/s. O reservatório de Serra da Mesa operou em 27 de junho de 2021 com 35% do volume útil, situação pior quando comparado ao mesmo período de 2020 (38%). A evolução do volume armazenado, segundo dados do SAR/ANA³, é apresentada na **Figura 5**.

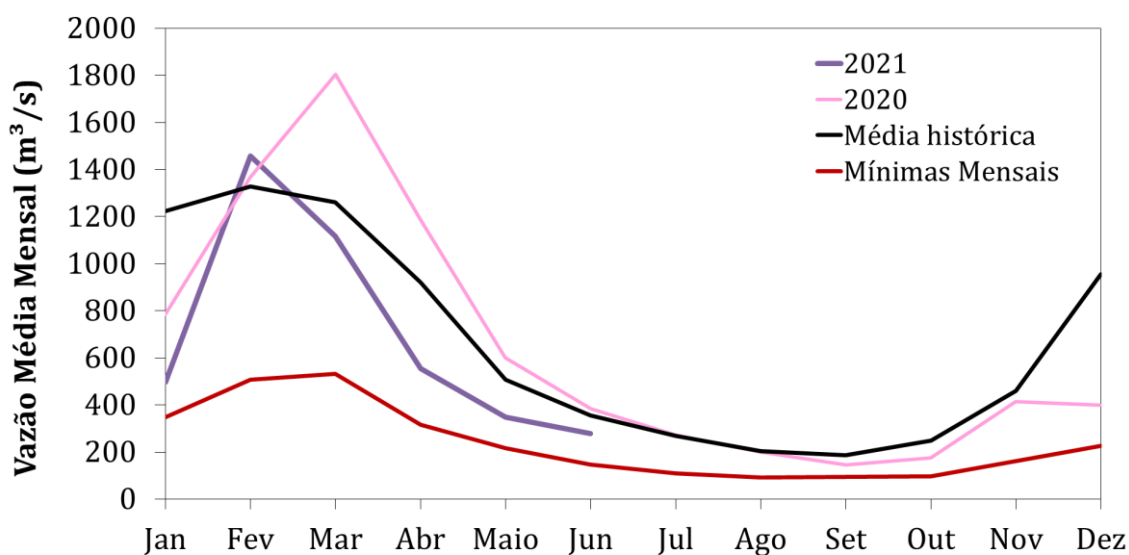


Figura 4. Vazões médias mensais (m³/s) em Serra da Mesa. As linhas sólidas em preto e vermelho correspondem, respectivamente, às vazões médias e mínimas mensais, para o período 1983 – 2020. As linhas em cores magenta e roxa correspondem, respectivamente, às séries de janeiro a dezembro de 2020 e de janeiro a junho de 2021. Fonte dos dados: ONS.

³ Sistema de Acompanhamento de Reservatórios. <http://sar.ana.gov.br/>

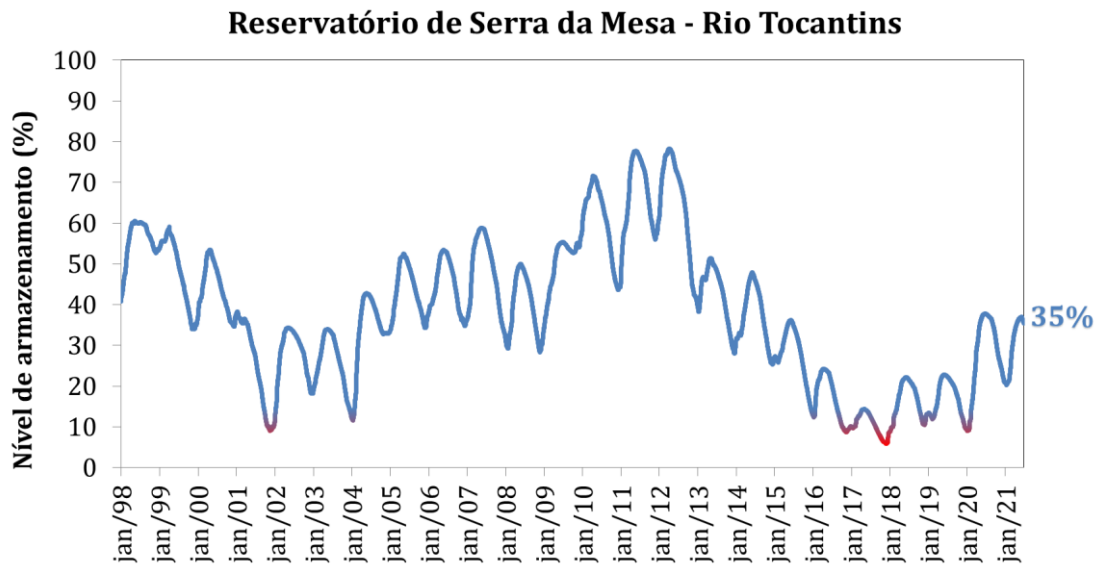


Figura 5. Histórico de armazenamento (em porcentagem) em Serra da Mesa, de 01 de janeiro de 1998 até 27 de junho de 2021. Fonte dos dados: Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/ANA.

2. Previsão de chuva para os próximos dias

A bacia de captação do reservatório Serra da Mesa se encontra em pleno período seco. Assim, as previsões baseadas no modelo GENS/NOAA (50x50 km) indicam praticamente a ausência de chuva nos próximos 10 dias (Figura 6, esquerda). A tendência para a segunda semana (Figura 7), também aponta a ocorrência de precipitações muito escassas ou, ainda, ausência de precipitação em função da época do ano.

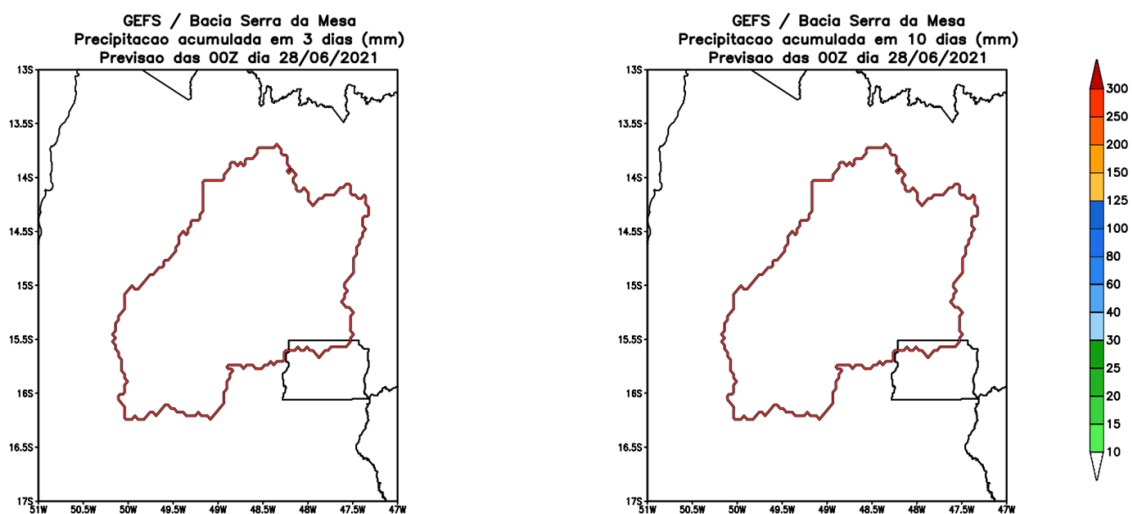


Figura 6. Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm) nos próximos 3 (esquerda) e 10 (direita) dias para a bacia de captação Serra da Mesa (linha marrom espessa), segundo a previsão do modelo numérico GENS/NOAA.

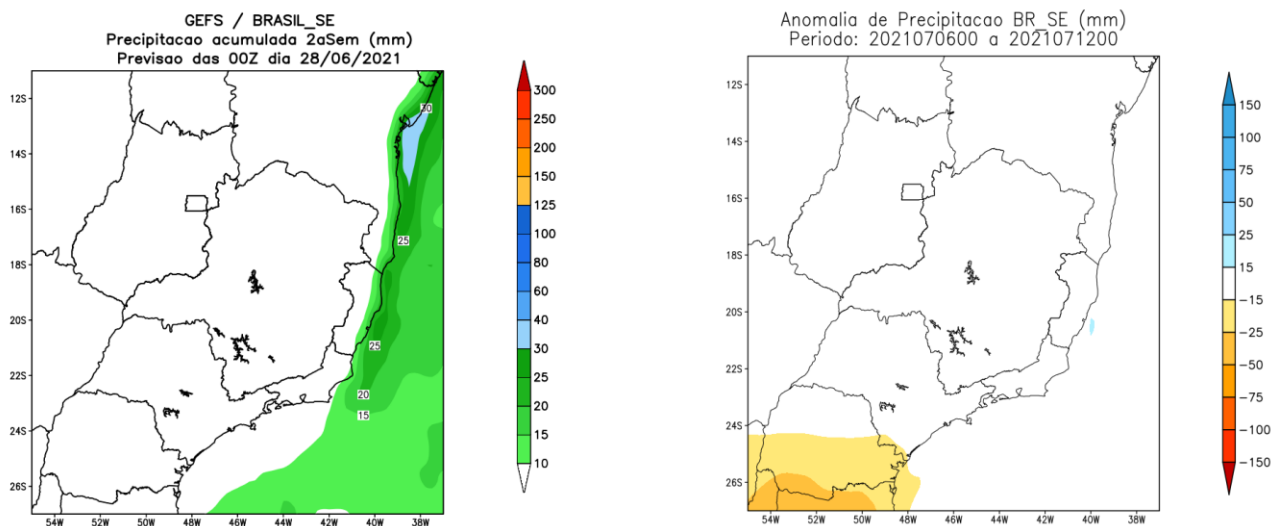


Figura 7. Previsão de precipitação em milímetros (mm) acumulados (esquerda) e sua respectiva anomalia em relação aos valores climatológicos (direita) para a segunda semana de acordo com o modelo numérico americano GFS/NCEP/NOAA.

3. Previsão de vazão para os próximos dias

Na **Figura 8** apresenta-se a precipitação diária observada (18 a 27 de junho de 2021) e prevista (28 de junho a 07 de julho de 2021), considerando os 31 membros de previsão (barras coloridas) do modelo numérico GFS/NOAA e a média destes membros (barras verticais vermelhas). A Figura 7 (inferior) exhibe a vazão diária observada (linha preta) e os 31 membros de previsão de vazão (linhas coloridas), assim como a média destes (linha vermelha). As barras pretas e coloridas referentes às informações de precipitação bem como as linhas pontilhadas coloridas associadas aos membros de previsão de vazão podem não estar visíveis devido à ausência de chuva neste período.

A média de previsão de vazão, para os próximos 10 dias, de acordo com o modelo hidrológico PDM/CEMADEN (Probability-Distributed Model/CEMADEN) é, aproximadamente, $220 \text{ m}^3/\text{s}$. Considerando uma defluência média de $600 \text{ m}^3/\text{s}$ nos próximos dias, conforme divulgado na Reunião de Acompanhamento da Operação do Sistema Hídrico do rio Tocantins (realizada no dia 20 de maio de 2021) o volume armazenado no reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa sofrerá uma ligeira redução nos próximos 10 dias.

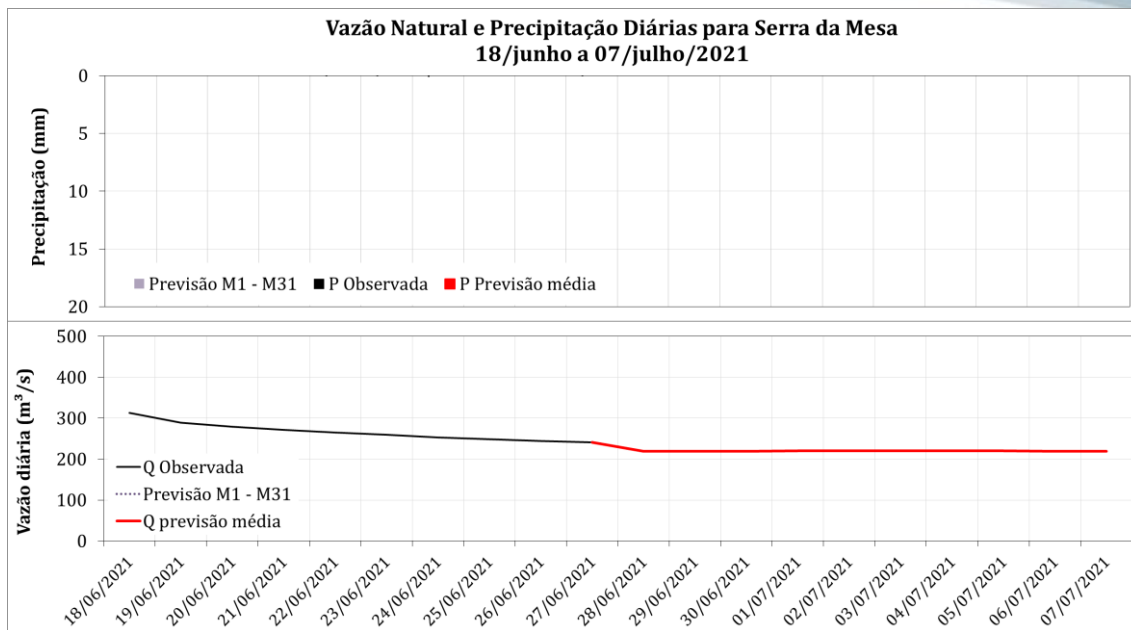


Figura 8. Precipitação diária e vazão natural para o aproveitamento hidrelétrico Serra da Mesa. Na figura superior as barras pretas correspondem à precipitação média espacial, as barras coloridas representam os valores dos 31 membros de previsão do modelo numérico GENS/NOAA e as barras vermelhas representam a média destes membros de previsão. Na figura inferior a linha preta representa a vazão observada, as linhas coloridas correspondem aos 31 membros de previsão de vazão e a linha vermelha corresponde à média destes membros.

4. Projeções da vazão natural para Serra da Mesa

A **Figura 9** apresenta as vazões médias mensais observadas e, na sequência, projeções de vazão usando a média dos membros de previsão de precipitação para o período 28 de junho a 07 de julho de 2021 (**Figura 8**) e, a partir do dia 08 de julho foram considerados quatro cenários de precipitação: média histórica, 25% acima e 25% abaixo da média histórica (1983-2020) e um cenário de precipitação crítica, que corresponde ao período mais crítico do histórico (2015).

As simulações indicam que, considerando um cenário hipotético de chuva na média histórica, a vazão na bacia, para o período de julho a dezembro de 2021, poderá alcançar 401 m³/s, valor equivalente 4% acima da média histórica desse período (387 m³/s). Em contrapartida, para este mesmo período, levando em consideração um cenário de precipitações 25% abaixo da média, as simulações apontam uma vazão em torno 74% (286 m³/s) da média histórica. É importante ressaltar que as vazões projetadas pelo modelo hidrológico PDM/CEMADEN, para os diferentes cenários, podem estar superestimadas para o período da estação chuvosa.

UHE Serra da Mesa - Rio Tocantins
Histórico e simulação de vazão natural média mensal
Previsão: 28/Jun a 07/Jul - Projeções: 08/Jul a 31/Dez/2021

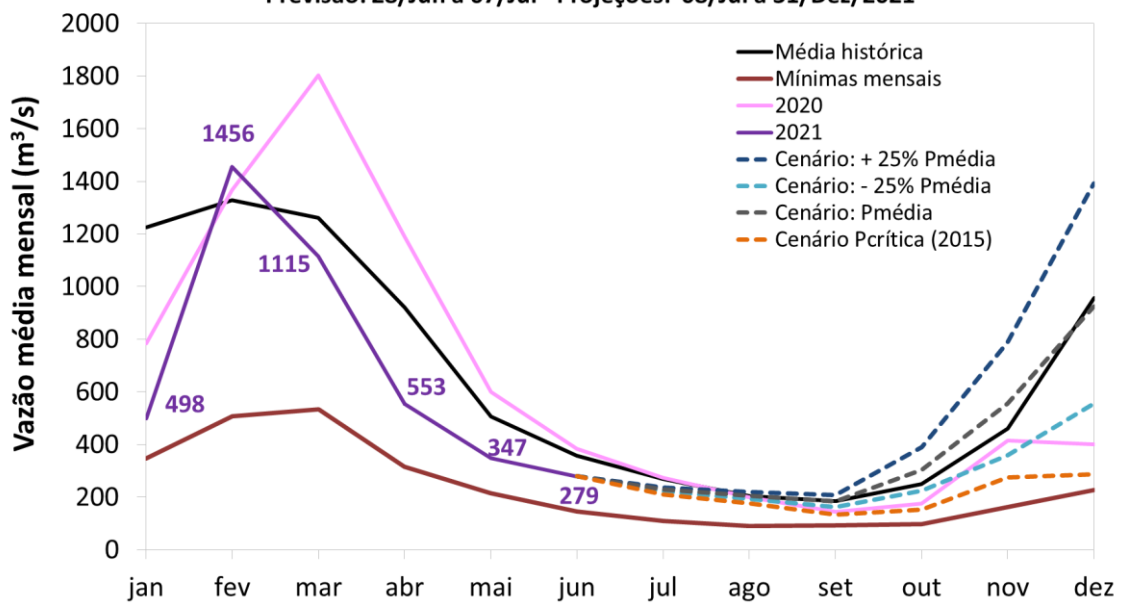


Figura 9. Histórico (linhas contínuas) e simulação (linhas tracejadas) de vazão natural média mensal (em m³/s) para o aproveitamento hidrelétrico de Serra da Mesa considerando a previsão e quatro cenários de precipitação: 25% abaixo da média histórica (azul claro), na média histórica (cinza), 25% acima da média histórica (azul escuro) e precipitação crítica, igual ao ocorrido em 2017 (linha laranja). As linhas contínuas representam as vazões observadas, de acordo com o ONS, para o período 1983-2020: médias mensais (preta); mínimas mensais (marrom); série de janeiro a dezembro de 2020 (magenta) e série de janeiro a 27 de junho de 2021 (roxa).

5. Projeções do armazenamento no reservatório da UHE Serra da Mesa

Na **Figura 10** apresentam-se as projeções do volume armazenado no reservatório Serra da Mesa utilizando a previsão (média dos membros – **Figura 8**) e as projeções de vazão (**Figura 9**). Estas simulações consideram uma defluência média de 600 m³/s entre os dias 28 de junho à 20 de agosto de 2021 (conforme divulgado pela ANA/CEMIG/ONS) e de 823 m³/s, entre 21 de agosto a 31 de dezembro de 2021 (defluência média aplicada no mesmo período do ano de 2020).

Para um cenário de precipitação na média histórica, as projeções indicam que o volume armazenado no reservatório Serra da Mesa poderá chegar ao final de dezembro de 2021, com aproximadamente 21% do seu volume útil (43.250 hm³), valor similar ao volume útil armazenado no reservatório no mesmo período de 2020.

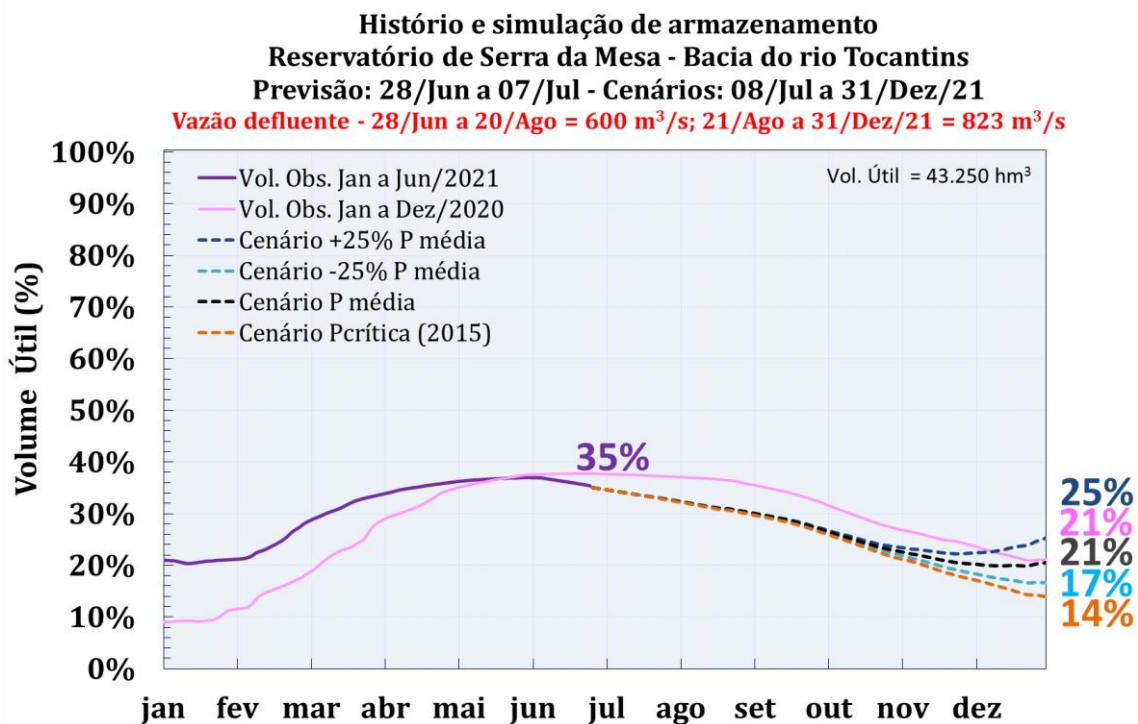


Figura 9. Histórico (linhas contínuas) e simulação (linhas tracejadas) de armazenamento (em % da capacidade total, igual a 43250 hm³) do aproveitamento hidrelétrico de Serra da Mesa para quatro cenários de precipitação: 25% abaixo da média histórica (azul claro), na média histórica (cinza), 25% acima da média (azul escuro) e período crítico do histórico (linha laranja). As linhas sólidas magenta e roxa referem-se, respectivamente, ao volume armazenado observado no período janeiro a dezembro de 2020 e de janeiro a 27 de junho de 2021.