

BOLETIM
Nº 07/2020

SITUAÇÃO ATUAL E PROJEÇÃO HIDROLÓGICA PARA RESERVATÓRIO TRÊS MARIAS – BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

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



UNIDADE DE PESQUISA DO

MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



Preâmbulo

O reservatório da usina hidrelétrica (UHE) de Três Marias, localizado na porção alta da bacia do Rio São Francisco, atua como importante fonte de produção energética para o país. Além disso, ele contribui para o abastecimento dos reservatórios das UHEs de Sobradinho, Paulo Afonso e Xingó, o qual representa o maior complexo hidrelétrico do Nordeste, responsável por 95% da energia gerada na região. No entanto, essa bacia vinha enfrentando uma grave crise em função do déficit pluviométrico observado nos últimos quatro anos, além de outros problemas de conservação ambiental.

Na estação seca de 2020 (abril a junho/2020), a precipitação acumulada correspondeu ao valor de 54% da média histórica, enquanto no mês de junho de 2020 esse valor foi de 16% da média histórica na bacia (13 mm). Considerando esses fatores e as medidas de regulação implementadas pela Agência Nacional de Águas – ANA, o reservatório encontra-se atualmente com 92% de seu volume útil. As previsões de chuva baseadas no modelo GENS/NOAA indicam precipitações próximas dos valores médios da época nos próximos dias. Porém, considerando tratar-se de um período com baixo índice pluviométrico na bacia, prevê-se uma redução do volume armazenado no reservatório de Três Marias nos próximos 10 dias. Para prazos mais longos, em um cenário de chuvas na média histórica, até final de setembro de 2020, projeta-se uma vazão da ordem de 75% da média histórica, configurando, dessa forma, uma melhor situação em relação ao observado no mesmo período do ano de 2019 (61% do valor histórico).

Situação Atual e Previsão Hidrológica para o Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias – Bacia do Rio São Francisco

As redes pluviométricas que cobrem a bacia de captação do aproveitamento hidrelétrico de Três Marias (10 pluviômetros do INMET e 28 pluviômetros do CEMADEN) indicaram uma precipitação acumulada de 100 mm durante o período seco de 01 de abril a 30 de junho de 2020. Isto equivale a 54% da média histórica (1983-2019) da estação seca (abril a setembro), a qual é de 186 mm. No mês de junho de 2020, a precipitação acumulada na bacia totalizou dois mm, valor que corresponde a 16% da média histórica para este período (13 mm) (**Figura 1**).

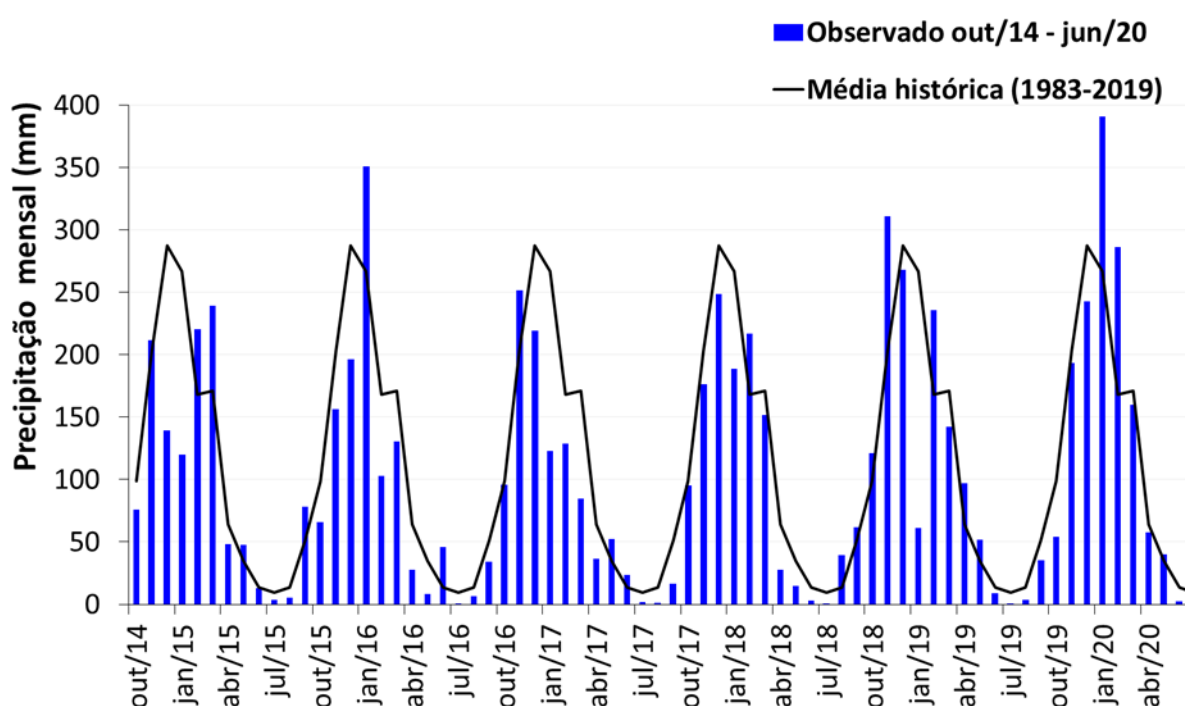


Figura 1. Precipitação mensal natural na bacia hidrográfica do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias (ano hidrológico: outubro-setembro).

A vazão natural¹ média do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias possui um período de retardo, de aproximadamente um mês, em relação ao início das chuvas na bacia. No mês de junho de 2020, a vazão natural, de acordo com o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), foi 281 m³/s, o que representa 89% da vazão média mensal histórica (315 m³/s) (**Figura 2**). Ainda segundo o ONS, a vazão defluente média ao reservatório, no mês de junho, foi de 453 m³/s. A evolução do

¹ Vazão que existiria caso não houvesse interferência humana.

volume armazenado, segundo dados do SAR/ANA², é apresentada na **Figura 3**. No dia 30 de junho de 2020, o reservatório de Três Marias operou com 92% do volume útil.

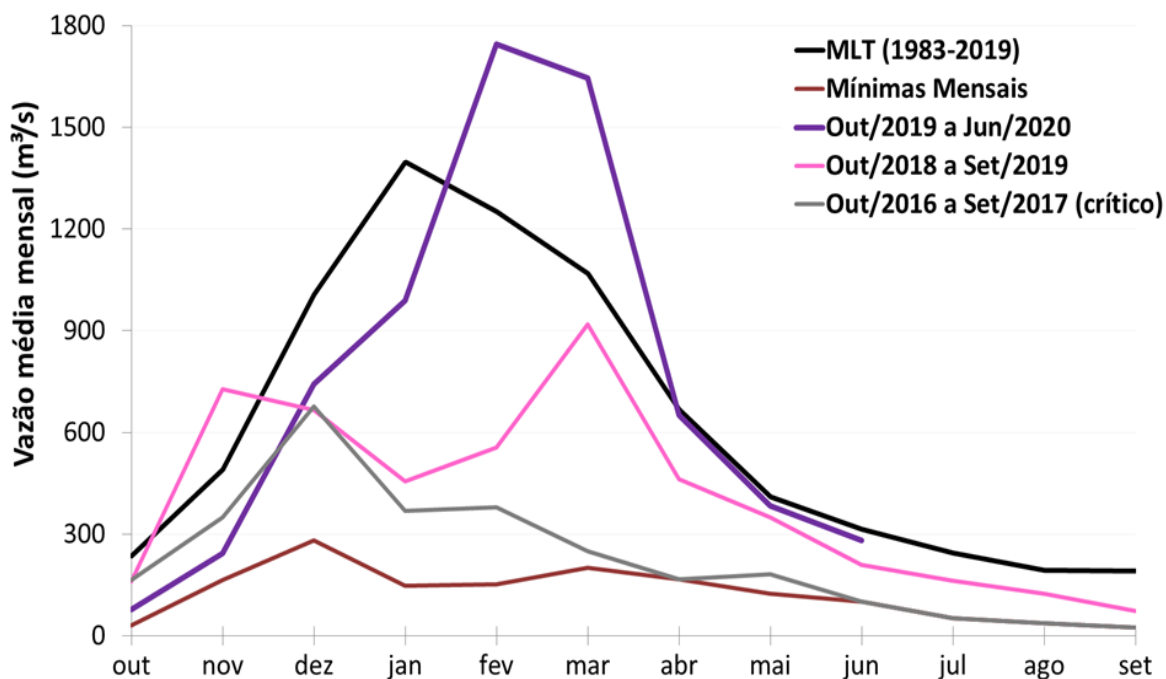


Figura 2. Vazões médias mensais (m^3/s) do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias. As linhas sólidas em preto e marrom correspondem, respectivamente, às vazões médias mensais e às vazões mínimas mensais (absolutas), para o período 1983 – 2019 (MLT). As linhas em roxo, magenta e cinza correspondem, respectivamente, às vazões naturais médias mensais de outubro de 2019 a junho de 2020, de outubro de 2018 a setembro de 2019, e de outubro de 2016 a setembro de 2017 (série crítica do histórico).

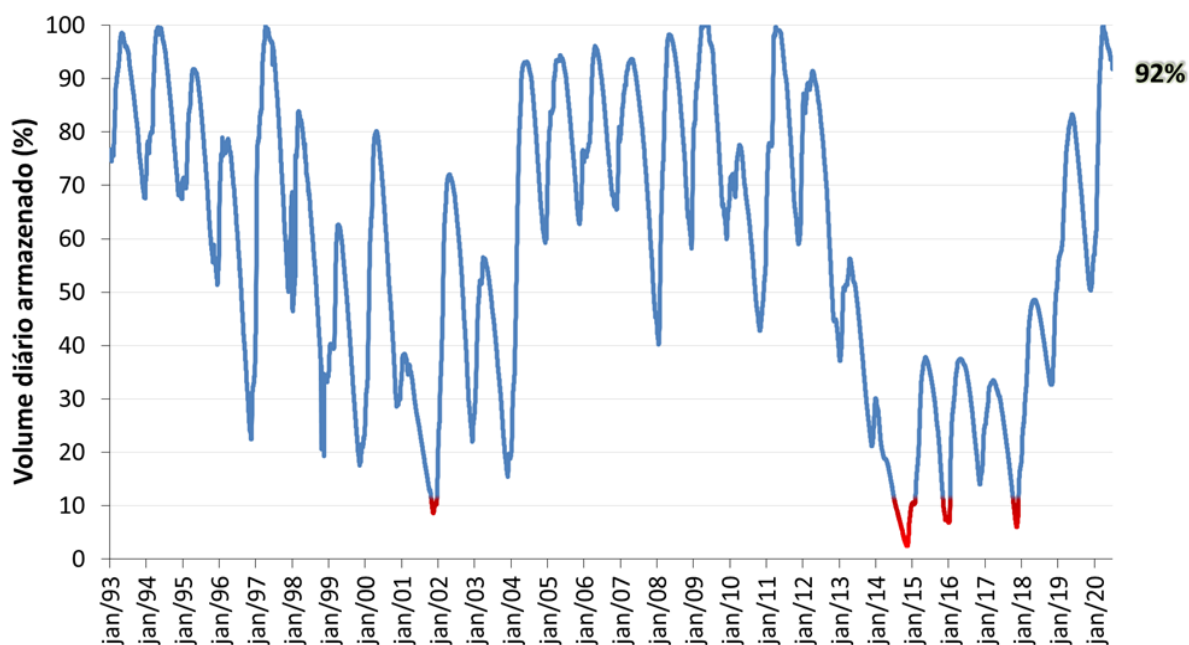


Figura 3. Evolução do volume diário armazenado do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias até 30 de junho de 2020 (em porcentagem). Fonte dos dados: Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/ANA.

² Sistema de Acompanhamento de Reservatórios. <http://sar.ana.gov.br/>

Previsão de chuva para os próximos dias

O mês de julho se caracteriza, historicamente, por apresentar pluviosidade muito baixa na área de captação do reservatório de Três Marias. Assim, as previsões de chuva baseadas no modelo GENS/NOAA indicam que nos próximos 10 dias as precipitações serão escassas, embora próximas dos valores normais históricos em função da época do ano (**Figura 4**).

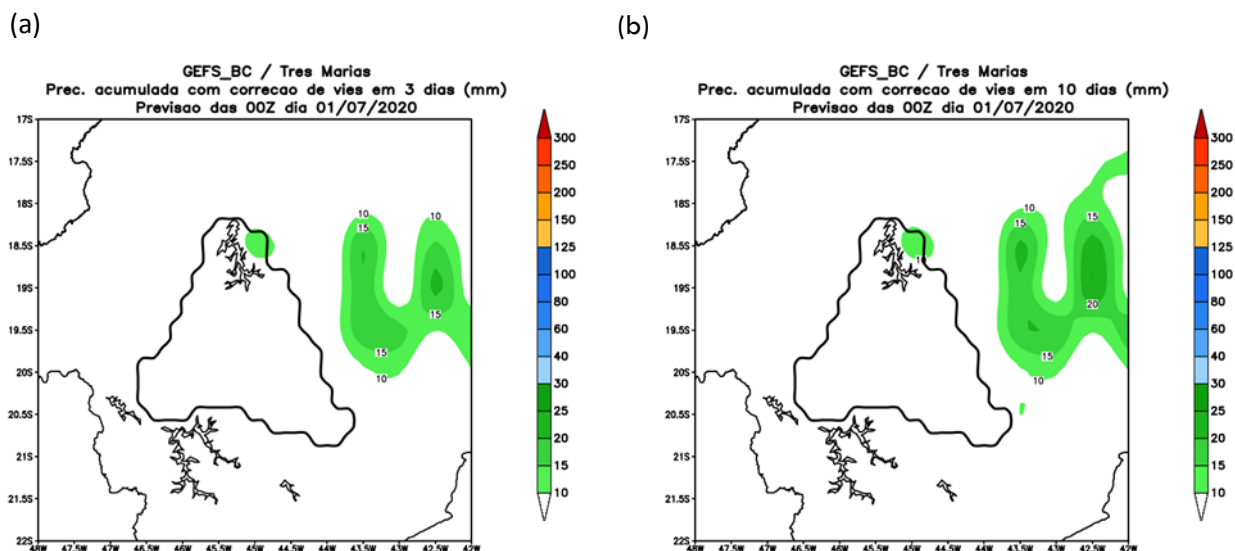


Figura 4. Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm) nos próximos 3 (a) e 10 (b) dias para a bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias, segundo a previsão do modelo numérico GENS/NOAA. A área da bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias é delimitada pela linha preta espessa.

Previsão de vazão para os próximos dias

Na **Figura 5** (superior) são apresentadas as precipitações diárias observadas (21 a 30 de junho) e previstas (01 a 10 de julho de 2020) dos 21 membros de previsão de precipitação do modelo GFS/NOAA e a média destes, totalizando, aproximadamente, três mm. A **Figura 5** (inferior) exibe tanto a vazão diária observada (21 a 30 de junho de 2020) quanto a vazão diária prevista, obtida a partir dos 21 membros de previsão de vazão, entre o período de 01 a 10 de julho de 2020.

A previsão da vazão média, para os próximos 10 dias, de acordo com o modelo hidrológico PDM/CEMADEN (Probability-Distributed Model / CEMADEN) é de, aproximadamente, 213 m³/s. Considerando uma defluência em torno de 450 m³/s, conforme divulgado na Reunião de Acompanhamento da Operação do Sistema Hídrico do rio São Francisco (realizada no dia dois de

junho de 2020), o volume armazenado no Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias reduzirá cerca de 2%, em relação ao volume total do reservatório, nos próximos 10 dias.

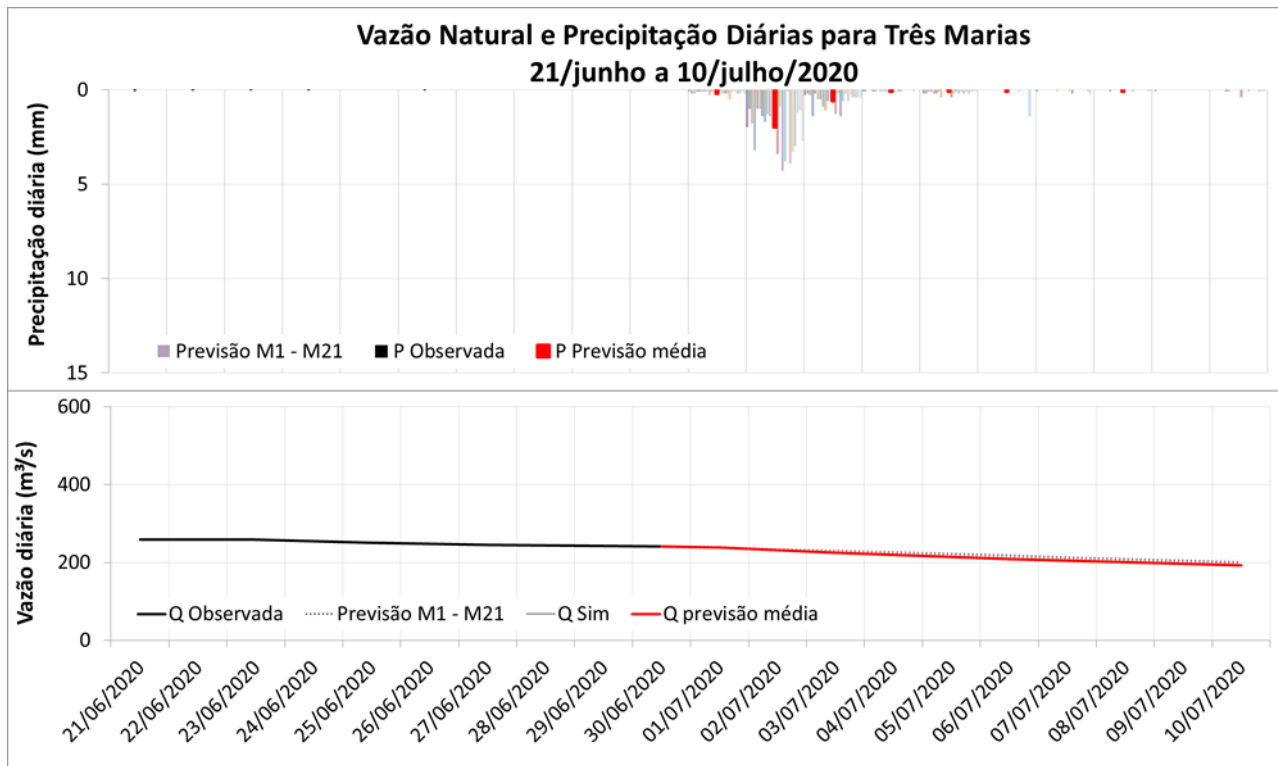


Figura 5. Vazão natural (Q) e precipitação (P) diárias para o Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias. Na figura superior, as barras pretas correspondem à precipitação média espacial, as barras coloridas representam os valores dos 21 membros de previsão do modelo numérico GENS/NOAA 50x50 km e as barras vermelhas representam a média destes membros de previsão. Na figura inferior, a linha preta representa a vazão observada, as linhas coloridas correspondem aos membros de previsão de vazão e a linha vermelha corresponde à média destes membros.

Projeções da vazão natural e do volume armazenado no Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias, para os próximos meses.

A **Figura 6** apresenta as vazões médias mensais observadas, e, na sequência, as projeções de vazão natural, usando a média dos membros de previsão de vazão para o período 01 a 10 de julho de 2020 (Figura 5). Foram considerados quatro cenários de precipitação: média histórica (1983-2019), 25% acima da média, 25% abaixo da média e um cenário de precipitação igual ao ocorrido no período de julho a setembro de 1994 (série crítica do histórico), quando a precipitação registrada na bacia foi apenas 4% do esperado para este período (74 mm).

As simulações indicam que, considerando um cenário de chuva na média histórica, a vazão média no período, entre julho a setembro de 2020, será de aproximadamente 158 m³/s, o que representa,

em porcentagem, 75% da vazão média histórica desse período (210 m³/s). Considerando o cenário de precipitação mais crítico do histórico, a vazão média, de acordo com o modelo hidrológico, para o mesmo período, poderá atingir 126 m³/s, correspondente a 60% da vazão média histórica desse período.

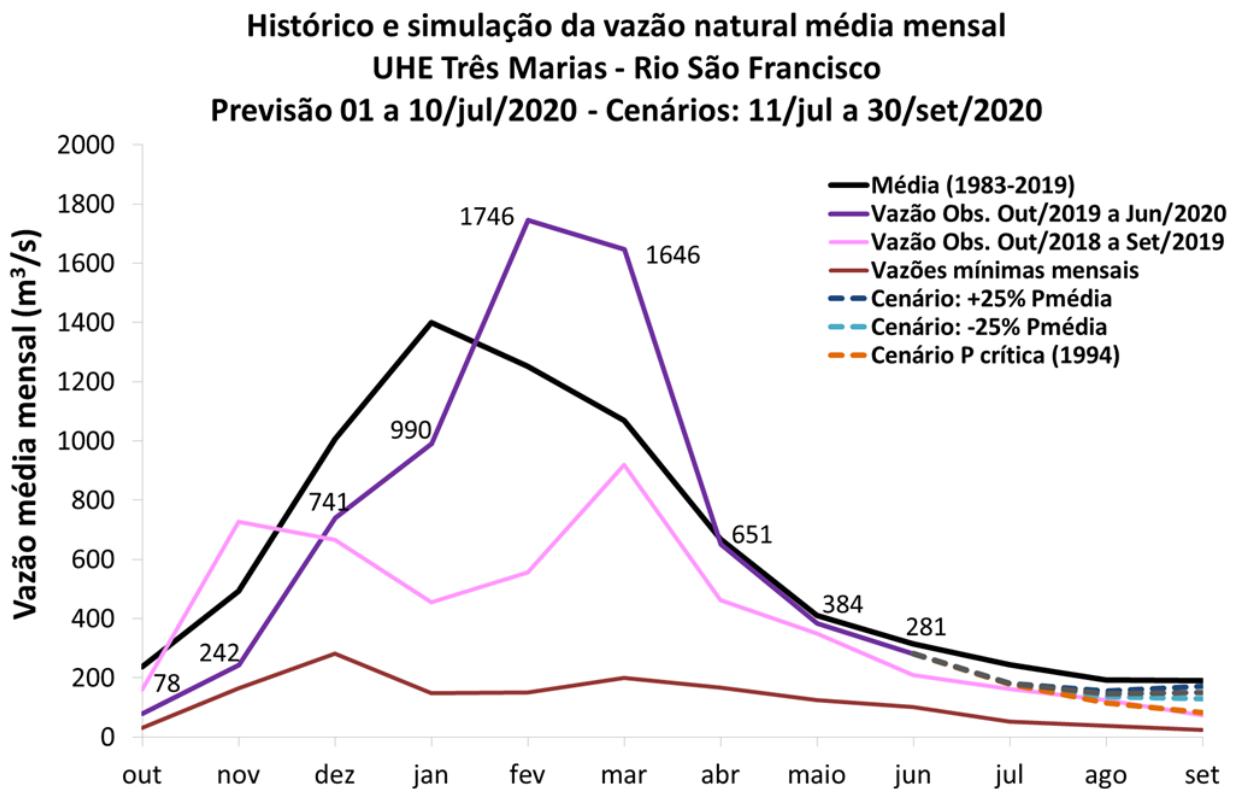


Figura 6. Histórico e simulação da vazão natural média mensal (m³/s) para o Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias (linhas tracejadas), considerando a previsão (01 a 10 de julho) e quatro cenários (11 de julho a 30 de setembro) de precipitação: 25% abaixo da média histórica (azul claro); na média histórica (cinza); 25% acima da média histórica (azul escuro); e, precipitação igual ao ocorrido entre julho a setembro de 1994 (laranja), o qual representa o período mais crítico do histórico. As linhas espessas representam as vazões médias mensais observadas de acordo com o ONS: vazão média mensal para o período 1983-2019 (preto); vazão mínima média mensal para o período 1983-2019 (marrom); vazão média mensal de outubro de 2018 a setembro de 2019 (magenta); e, vazão média mensal entre outubro de 2019 a junho de 2020 (roxo).

A **Figura 7** exibe as projeções da evolução diária do volume armazenado no reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias usando a previsão e projeção de vazões das Figura 5 e Figura 6 respectivamente, considerando uma defluência média de 450 m³/s, no mês de julho, e de 600 m³/s, entre o período de 01 de agosto a 30 de setembro de 2020, conforme divulgado pela ANA/CEMIG/ONS. Nestas simulações de projeção de armazenamento, foram incorporadas as captações (em valores médios mensais) outorgadas pela ANA³ no reservatório Três Marias.

³ <http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx#outorgasana>

Segundo as projeções, no cenário de precipitação na média histórica, o reservatório estará, em 30 de setembro de 2020, com aproximadamente 71% do volume útil, valor mais confortável quando comparado ao mesmo período de 2019 (61%). É importante salientar que esse valor pode sofrer variações de acordo com o cronograma de defluência do ONS.

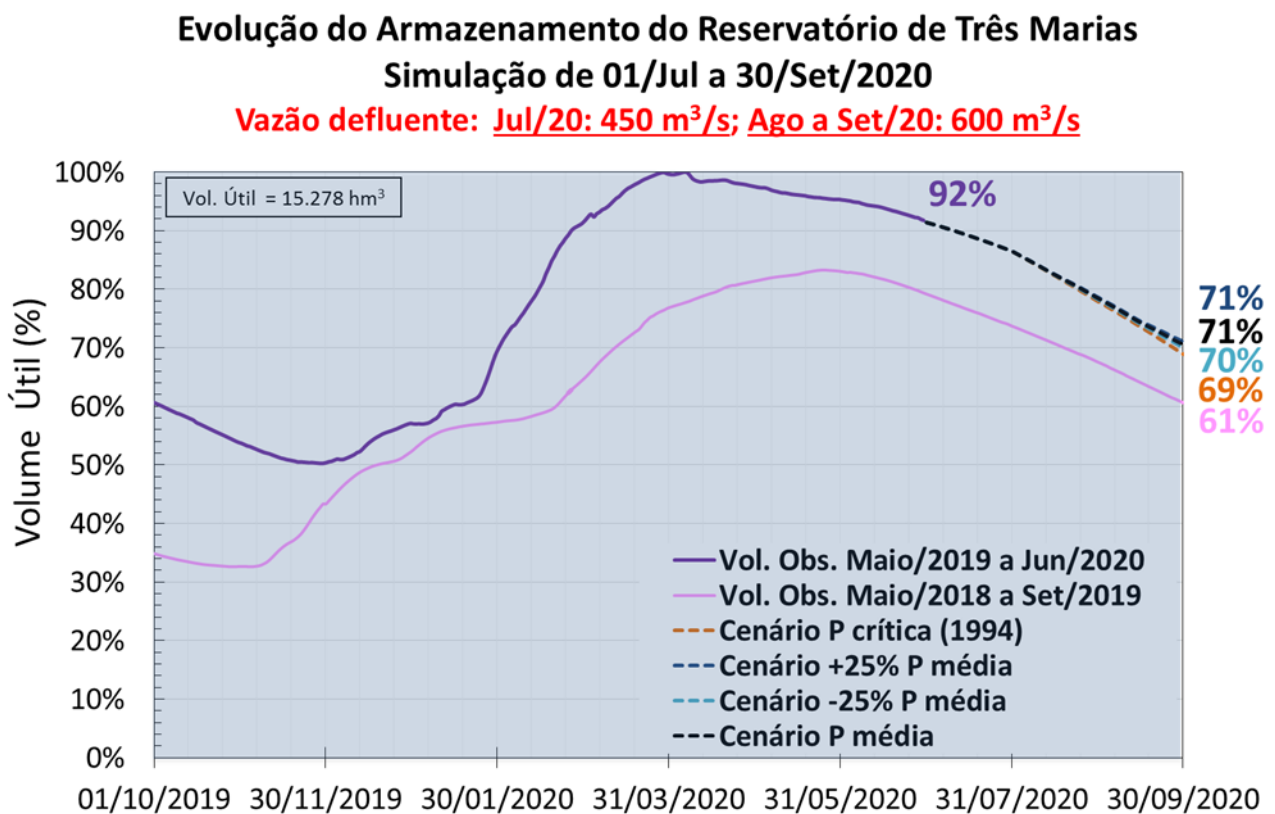


Figura 7. Histórico e simulação da evolução do armazenamento do Aproveitamento Três Marias considerando a previsão e quatro cenários de precipitação: 25% abaixo da média histórica (linha azul claro); na média histórica (linha cinza); 25% acima da média (linha azul escuro); e, série de precipitação crítica (1994) (linha laranja), considerando o Volume Útil (15.278 hm³) e uma defluência média de 450 m³/s para o mês de julho e de 600 m³/s entre agosto e setembro de 2020. As linhas sólidas representadas pelas cores roxa e magenta mostram, respectivamente, a evolução do armazenamento do Aproveitamento Três Marias no período de 01 de outubro de 2019 a 30 de junho de 2020 e 01 de outubro de 2018 a 30 de setembro de 2019.