

BOLETIM  
Nº 01/2020

# 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



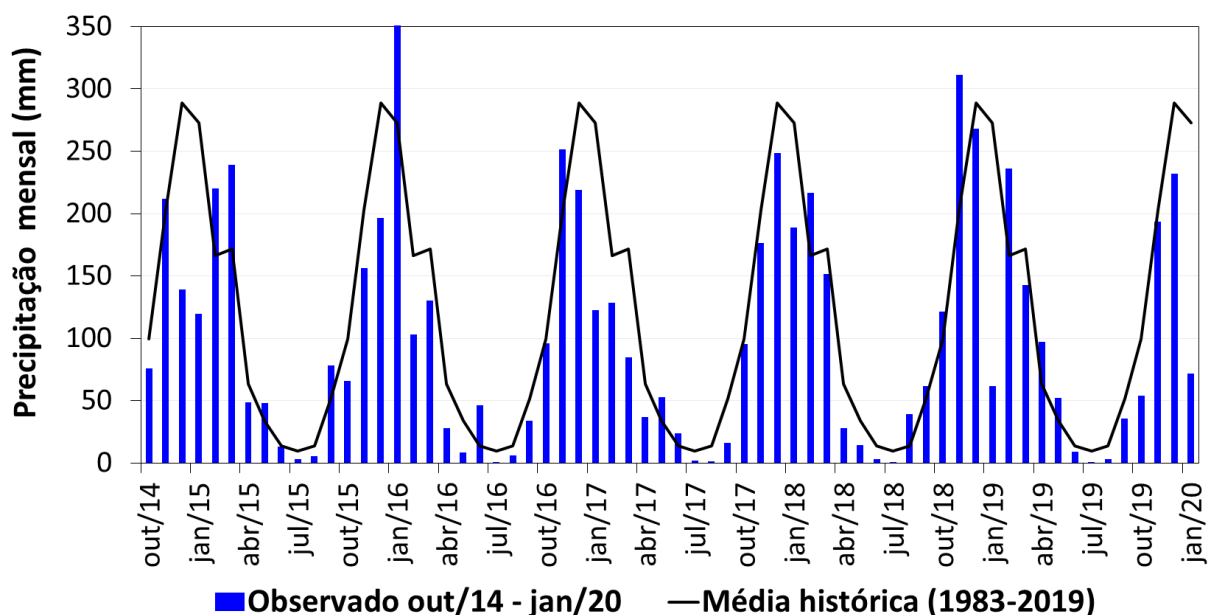
UNIDADE DE PESQUISA DO

MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



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

A precipitação média espacial, acumulada durante a estação chuvosa, nos meses de outubro de 2019 a janeiro de 2020 (até dia 07), baseado nas redes pluviométricas que cobrem a bacia de captação do aproveitamento hidrelétrico de Três Marias (12 pluviômetros do INMET e 19 pluviômetros do CEMADEN), foi de 551 mm, equivalente a 46% da média climatológica (1983-2019) para o período chuvoso, compreendido pelo período entre outubro a março (1194 mm). No mês de dezembro, a precipitação na bacia representou 81% da média para este período (287 mm) (Figura 1).

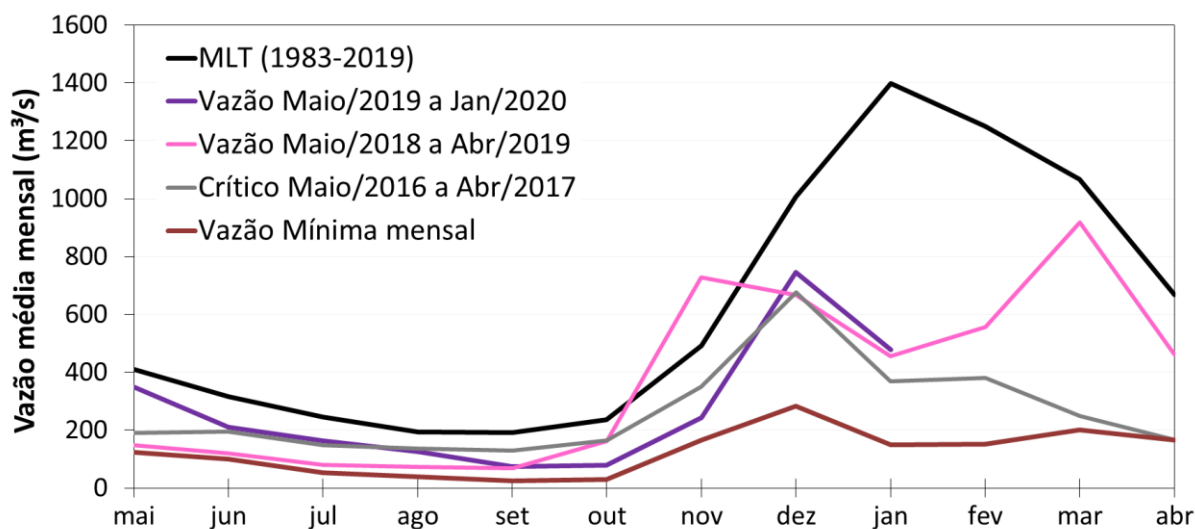


**Figura 1.** Precipitação mensal na bacia hidrográfica afluente ao Aproveitamento hidrelétrico Três Marias (ano hidrológico: outubro-setembro). MLT: Média de Longo Termo.

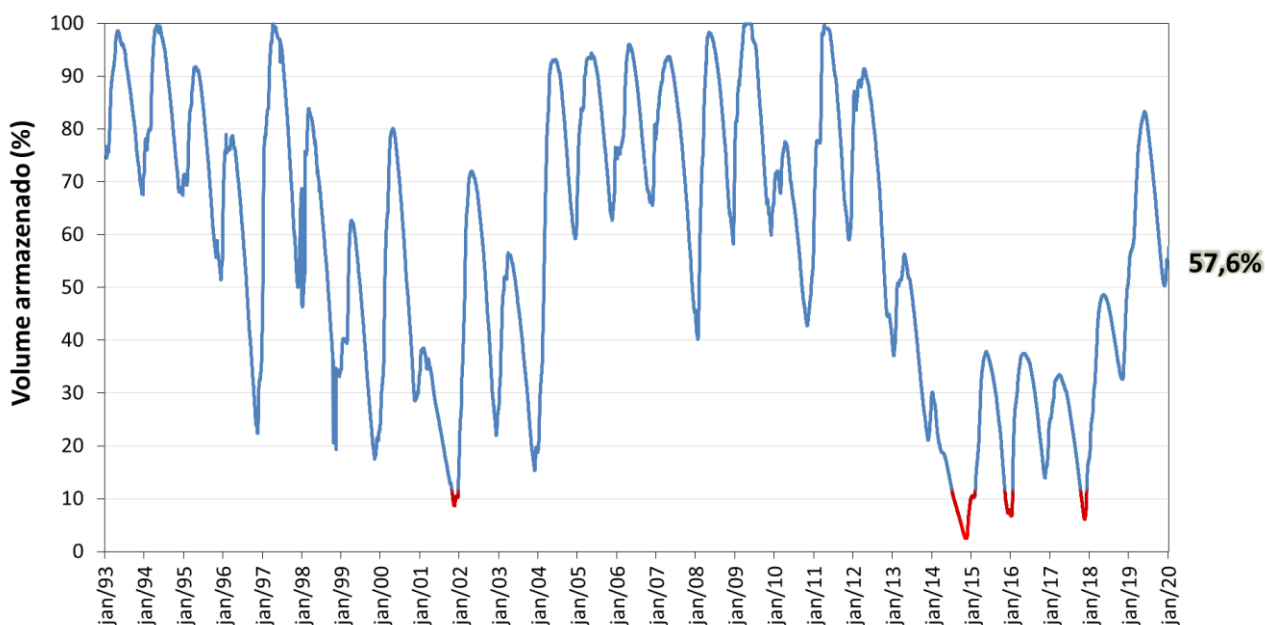
A vazão natural<sup>1</sup> média do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias durante a estação chuvosa de novembro de 2019 a janeiro de 2020 (até dia 06), de acordo com os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), foi de 489 m<sup>3</sup>/s, o que equivale a 50% da vazão histórica média mensal na bacia (1983-2019) (981 m<sup>3</sup>/s). No mês de dezembro de 2019, onde se espera a elevação da vazão na bacia, em decorrência do início da estação chuvosa de 2019/2020, a vazão natural média, foi 745 m<sup>3</sup>/s, o que representa 74% da vazão histórica média mensal considerando o período de 1983-2019 (1007 m<sup>3</sup>/s) (Figura 2). Ainda segundo o ONS, a vazão defluente média,

<sup>1</sup> Vazão que existiria caso não houvesse interferência humana.

para o mês de dezembro, foi de 299 m<sup>3</sup>/s. O reservatório de Três Marias operou, em 06 de janeiro de 2020, com 57,6% do volume útil. A evolução do volume armazenado, segundo dados do SAR/ANA<sup>2</sup>, é apresentada na Figura 3.



**Figura 2.** Vazões médias mensais (m<sup>3</sup>/s) do Aproveitamento Hidrelétrico de 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 roxa, magenta e cinza correspondem, respectivamente, às vazões naturais médias mensais maio de 2019 a janeiro de 2020 (até o dia 06), de maio de 2018 a abril de 2019, e de maio de 2016 a abril de 2017, representando a série crítica do histórico.



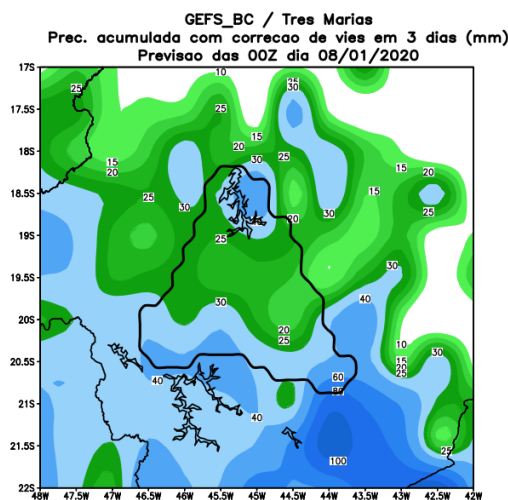
**Figura 3.** Evolução do volume armazenado do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias até 06 de janeiro de 2020 (em porcentagem). Fonte dos dados: Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/ANA.

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

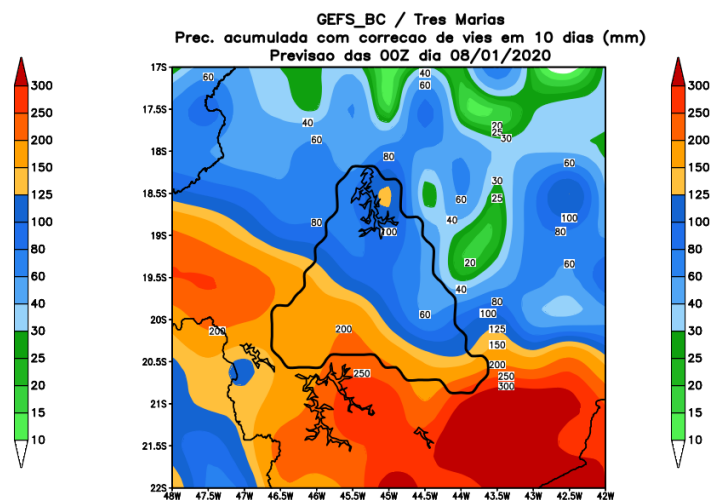
## Previsão de chuva para os próximos dias

O mês de janeiro é, historicamente, o segundo mais chuvoso na bacia de Três Marias, apenas atrás do mês de dezembro. As previsões baseadas no modelo GENS/NOAA indicam para a bacia de captação do reservatório Três Marias, que nos próximos 10 dias haverá precipitações generalizadas e abundantes, principalmente em forma de pancadas no período da tarde e noite. Os valores totais acumulados serão, segundo o modelo GENS/NOAA, superiores à média histórica da época (Figura 4).

(a)



(b)



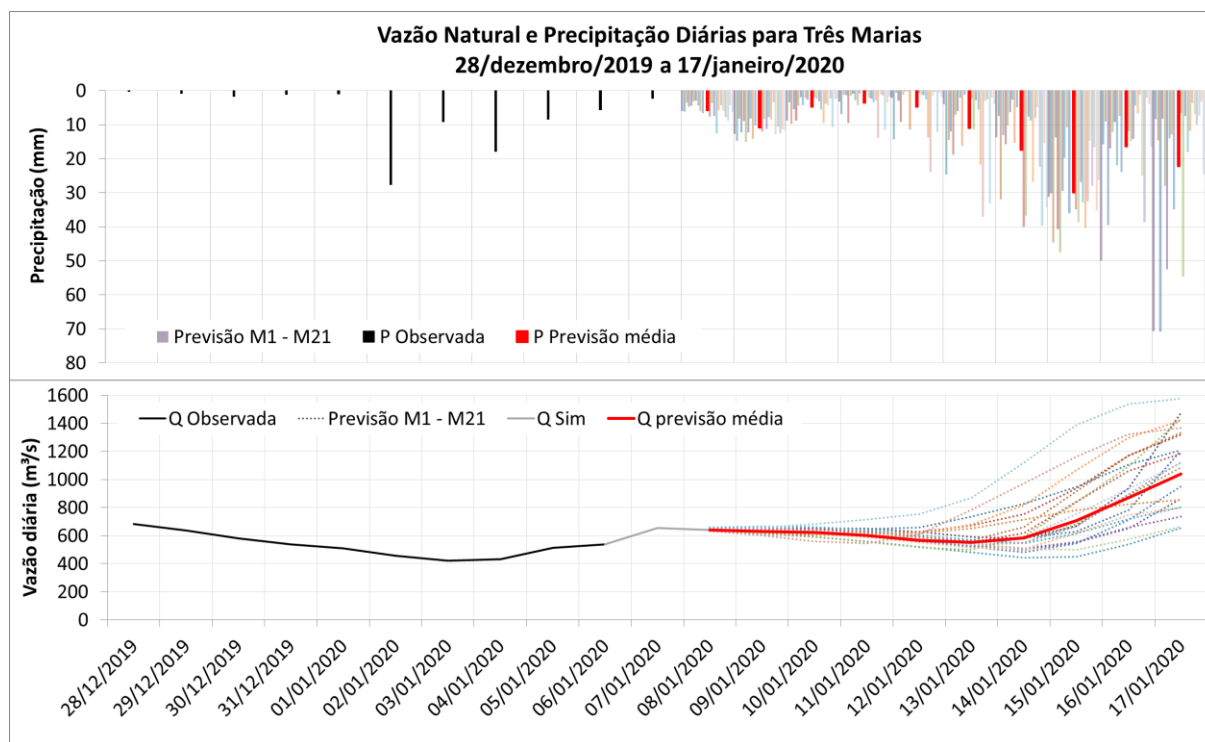
**Figura 4.** Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm) nos próximos 3 (a) e 10 (b) dias para a bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias, segundo a previsão do modelo numérico GENS/NOAA. A área da bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias é indicada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

## Previsão de vazão para os próximos dias

Na Figura 5 são apresentadas as precipitações diárias observadas (28 de dezembro de 2019 a 07 de janeiro de 2020) e previstas (08 a 17 de janeiro de 2020) dos 21 membros de previsão de precipitação e a média destes, totalizando, aproximadamente, 128 mm. A Figura 5 (inferior) exibe as vazões diárias observadas para o período de 28 de dezembro de 2019 a 06 de janeiro de 2020 e os 21 membros de previsão de vazão, assim como a média destes entre 08 a 17 de janeiro 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, 681 m<sup>3</sup>/s.

*Considerando uma defluência em torno de 300 m<sup>3</sup>/s, conforme divulgado na Reunião de Acompanhamento da Operação do Sistema Hídrico do rio São Francisco (realizada dia 02 de*

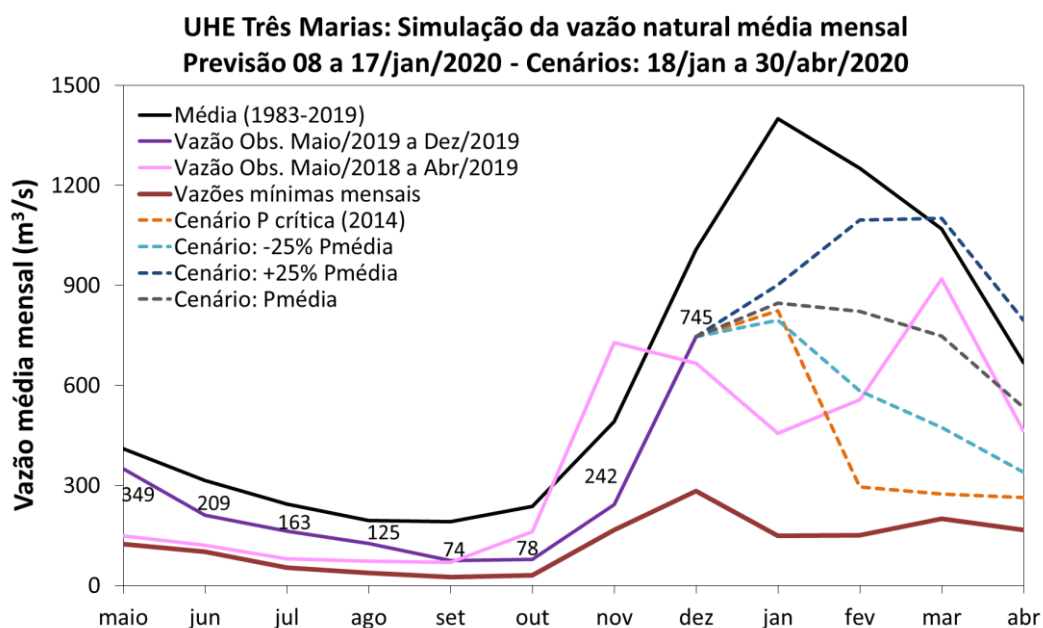
dezembro de 2019) para os próximos dias, o volume armazenado no Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias tenderá a um aumento.



**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, a linha cinza representa a vazão simulada utilizando a precipitação 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 da evolução do armazenamento do aproveitamento Hidrelétrico Três Marias.

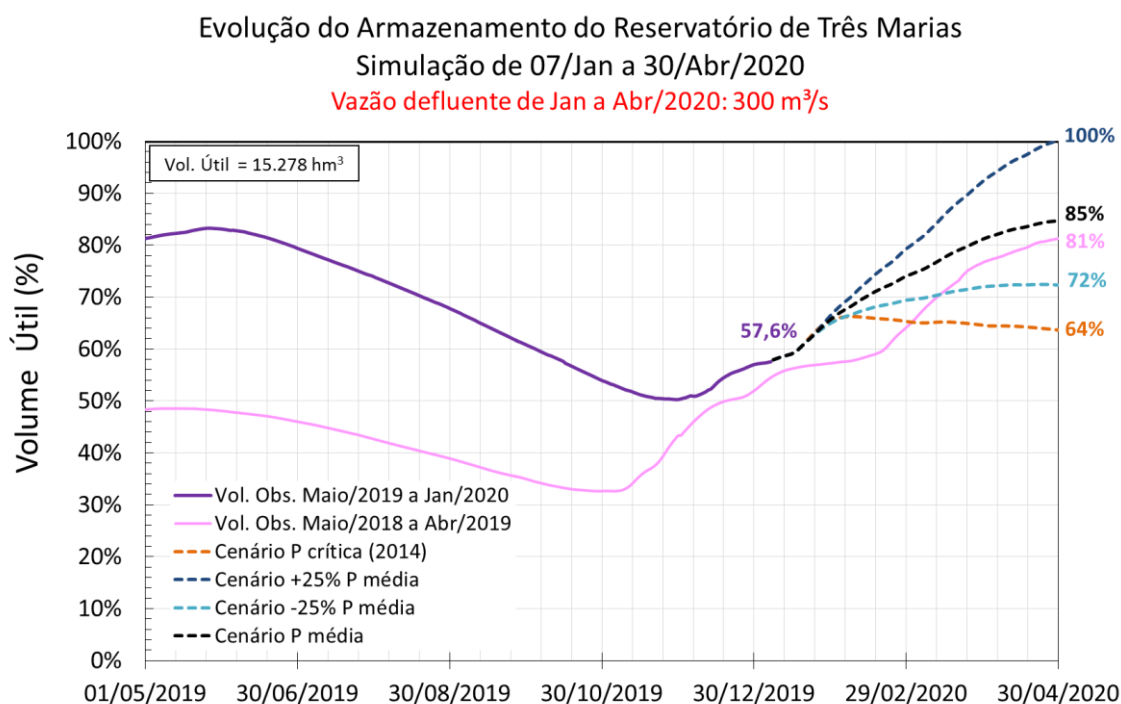
A Figura 6 apresenta, além das vazões médias mensais observadas (apresentados na Figura 2), as projeções de vazão média mensal natural (em  $m^3/s$ ), obtidas a partir da previsão de precipitação para o período 08 a 17 de janeiro de 2020 (conforme já apresentado na Figura 5), e dos cenários de precipitação de 18 de dezembro de 2019 a 30 de abril de 2020. Para a obtenção das projeções da vazão natural média mensal foram considerados quatro diferentes cenários de precipitação: média climatológica, 25% acima e abaixo da média, e um cenário de precipitação igual ao ocorrido no período de janeiro a abril de 2014 (série crítica de precipitação no período 1983-2019). *As simulações indicam que, considerando um cenário de chuva na média histórica, a vazão média no período de janeiro a abril de 2020 seria de, aproximadamente, 737  $m^3/s$ , o que representa 67% da média histórica desse período (1096  $m^3/s$ ).*



**Figura 6.** Cenários de vazão natural média mensal (em  $m^3/s$ ) para o aproveitamento Hidrelétrico de Três Marias (linhas tracejadas): precipitação 25% abaixo da média climatológica (azul claro); na média climatológica (cinza) e precipitação 25% acima da média climatológica (azul escuro); e precipitação igual ao ocorrido entre janeiro a abril de 2014 (laranja). As linhas espessas representam as vazões médias mensais observadas de acordo com a ONS: vazão média mensal para o período 1983-2019 (preto); vazão mínima média mensal para o período 1983-2019 (marrom); vazão média mensal de maio de 2018 a abril de 2019 (magenta); e vazão média mensal de maio a dezembro de 2019 (roxo).

A Figura 7 mostra as projeções da evolução do volume armazenado no reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias usando a previsão e projeção de vazões das Figura 5 e Figura 6 respectivamente, e considerando uma defluência média de  $300 m^3/s$  para o período de 07 de janeiro a 30 de abril de 2020, conforme divulgado pela ANA/CEMIG/ONS. Nesta simulação foram incorporadas as captações outorgadas pela ANA<sup>3</sup> no reservatório Três Marias, em valores médios mensais. Segundo as projeções, no cenário de precipitação na média climatológica, o reservatório, estaria em 30 de abril de 2020 com, aproximadamente, 85% do volume útil.

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



**Figura 7.** Projeções da evolução do armazenamento do Aproveitamento Três Marias para quatro cenários: precipitação 25% abaixo da média (linha azul claro), na média climatológica (linha cinza), 25% acima da média (linha azul escuro) e série de precipitação crítica (2014) (linha laranja), considerando o Volume Útil (15.278 hm<sup>3</sup>) e uma defluência média de 300 m<sup>3</sup>/s para o período de janeiro a abril 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 maio de 2019 a 06 de janeiro de 2020 e 01 de maio de 2018 a 30 de abril de 2019.

## Conclusões

O reservatório da usina hidrelétrica de Três Marias, localizado na porção alta da bacia do Rio São Francisco, atua como importante fonte de produção energética para o país, além de contribuir para os reservatórios de Sobradinho/Paulo Afonso/Xingó, maior complexo hidrelétrico do Nordeste, responsável por 95% da energia gerada na região. No entanto, essa bacia enfrenta uma grave crise em função do déficit pluviométrico observado nos últimos 6 anos, além de outros problemas de conservação ambiental. Na estação chuvosa atual, a precipitação acumulada nos meses de novembro de 2019 a janeiro de 2020 (até dia 07), corresponde a 46% da média climatológica, o que deixa o reservatório, que conta atualmente com 57,6% de seu volume útil, em situação de alerta. A partir das precipitações observadas nos últimos dias e das previsões meteorológicas e hidrológicas combinadas, prevê-se um ligeiro incremento do volume armazenado no reservatório de Serra da Mesa nos próximos 10 dias. Para prazos mais longos, em função do déficit de água no solo decorrente da seca prolongada, mesmo em um cenário de

chuvas na média histórica, ao final de abril de 2020, se projeta uma vazão afluyente ao reservatório na ordem de 67% dos valores históricos.