

Relatório da Situação Atual e Previsão Hidrológica para o Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias

A precipitação média espacial, acumulada durante a estação seca de abril a setembro de 2017, baseado nas redes pluviométricas que cobrem a bacia de captação do aproveitamento hidrelétrico de Três Marias (13 pluviômetros do INMET, 55 pluviômetros geridos pela ANA e 43 pluviômetros do CEMADEN), foi de 129,8 mm, equivalente a 73,1% da média climatológica para o período seco, igual a 177,4 mm (abril – setembro) (Figura 1). A precipitação média, acumulada no mês de setembro de 2017, foi de 20,3 mm (Figura 2), e a média climatológica do mês é de 45,5 mm.

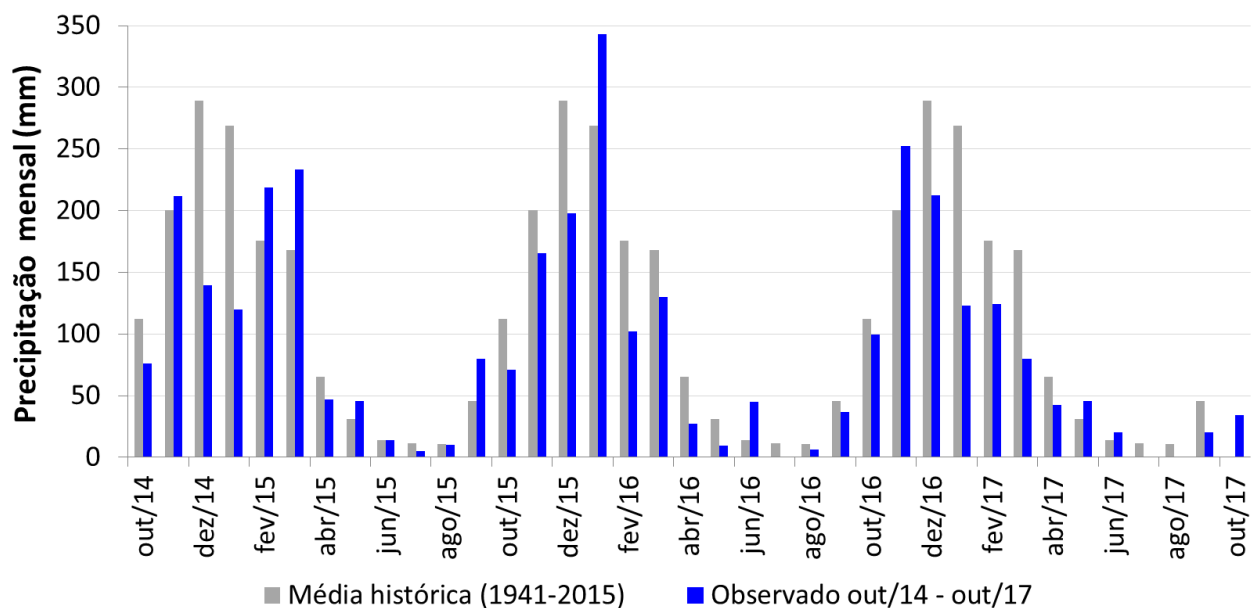


Figura 1. Precipitação mensal na bacia hidrográfica afluente ao Aproveitamento hidrelétrico Três Marias (ano hidrológico outubro-setembro).

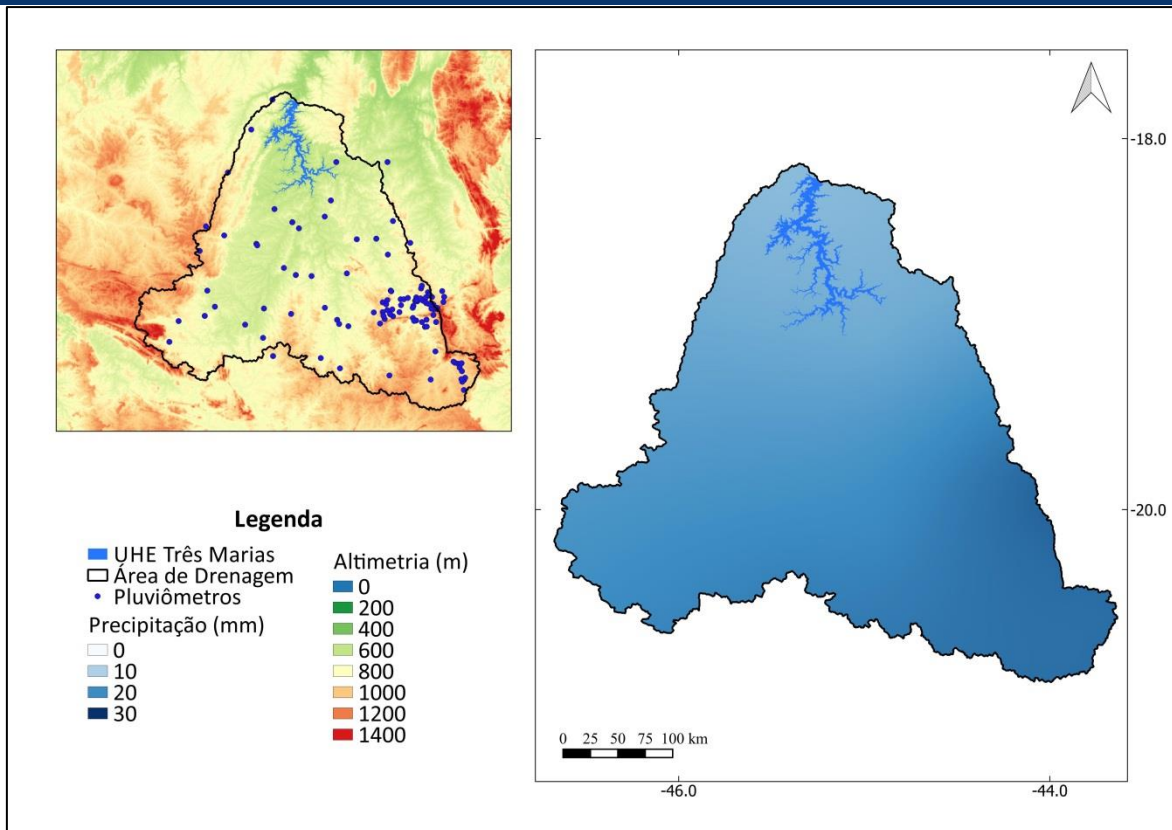


Figura 2. Precipitação observada (em mm) nos pluviômetros do CEMADEN, INMET e ANA na bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias (contorno em preto), em setembro de 2017. As cores, de acordo com a escala da legenda, representam alturas topográficas com relação ao nível do mar (esquerda) e quantidade de precipitação obtida por interpolação dos dados dos pluviômetros (direita).

A vazão média natural do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias no mês de setembro de 2017 foi 24 m³/s, 89% abaixo da vazão média mensal de 216 m³/s (período 1941-2015), enquanto que a vazão defluente média, para o mesmo período, foi de 295 m³/s (Figura 3), segundo dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Para o mês de setembro, a vazão mínima histórica (1941-2016) era de 58m³/s, ocorrido em 2014, entretanto, este recorde mínimo foi quebrado no ano corrente. O reservatório Três Marias operou em 08 de outubro de 2017 com 12,0% do volume útil. A evolução do volume armazenado, segundo dados do SAR/ANA¹, é apresentada na Figura 4.

¹ Sistema de Acompanhamento de Reservatórios. <http://sar.ana.gov.br/>

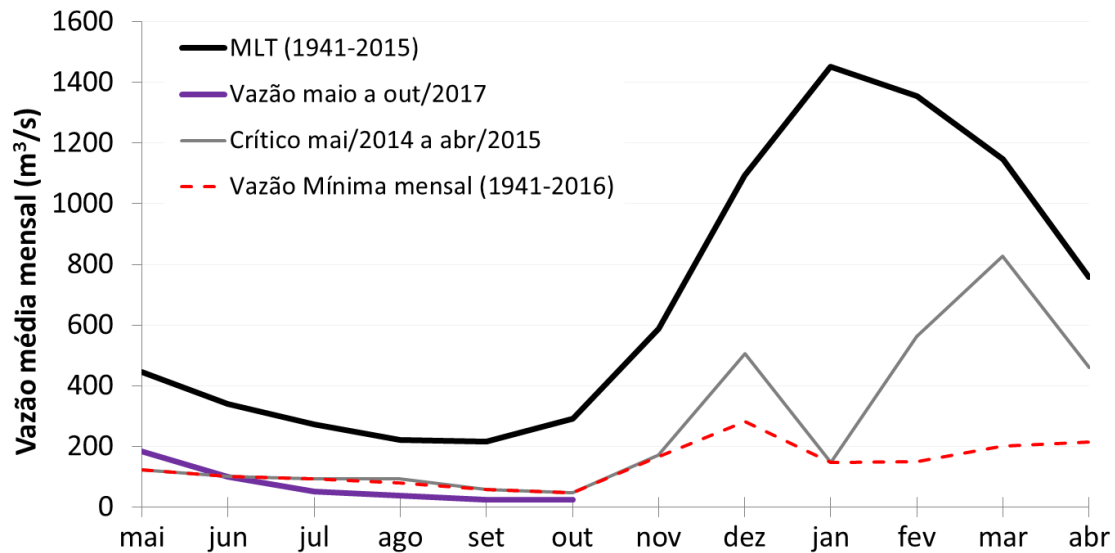


Figura 3. Vazões médias mensais (em m^3/s) do Aproveitamento Hidrelétrico de Três Marias. As linhas em preto (sólida) e vermelho (tracejada) correspondem, respectivamente, às vazões médias mensais para o período 1941 – 2015 e às vazões mínimas históricas (absolutas). As linhas roxa e cinza correspondem, respectivamente, às vazões naturais médias mensais de maio a outubro de 2017 e ao período crítico, de maio de 2014 a abril de 2015.

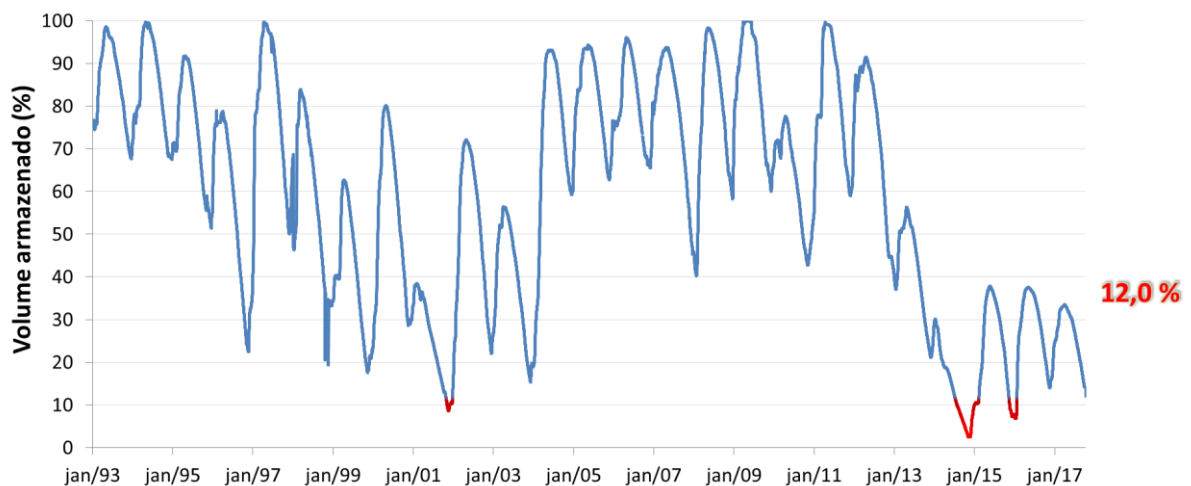
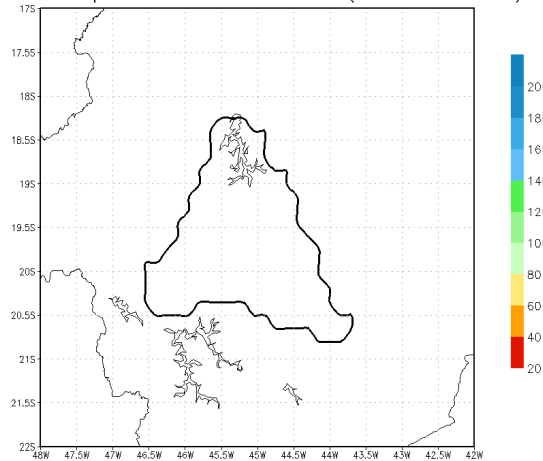


Figura 4. Evolução do volume armazenado do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias até 08 de outubro de 2017 (em porcentagem). Fonte dos dados: Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/ANA.

Previsão de chuva para os próximos dias

A Figura 5 mostra a previsão por conjuntos (média de 7 previsões paralelas, modificando as condições iniciais) de chuva acumulada para os próximos 3 (três) e 10 (dez) dias, gerada pelo modelo numérico ETA/CPTEC/INPE. As previsões denominadas "média 7 membros" são a média de seis membros do modelo ETA 40x40 km, que combinam diferentes condições de contorno e de parametrização física, e do modelo ETA 15x15 km determinístico. As previsões baseadas no modelo ETA/CPTEC/INPE, no modo de conjunto, para a região de abrangência indicam para os próximos 10 dias chances de chuva em forma de pancadas isoladas, com maior probabilidade no final do período considerado. Em termos gerais, se observa um atraso no início do período de transição para a estação chuvosa.

(a) Precipitação acumulada em 3 dias (mm) : Subbacia de Três Marias
Previsão a partir de 20171009 00 UTC (média 7 membros)



(b) Precipitação acumulada em 10 dias (mm) : Subbacia de Três Marias
Previsão a partir de 20171009 00 UTC (média 7 membros)

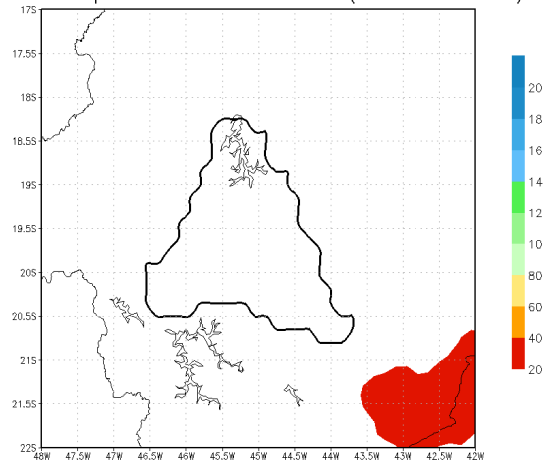


Figura 5. Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm): (a) nos próximos 3 dias e (b) 10 dias para a bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias, segundo a previsão por conjuntos (média de 7 previsões semelhantes em que cada uma delas é iniciada

com o estado da atmosfera ligeiramente diferente) do modelo numérico ETA/CPTEC/INPE. A área da bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias é indicada na Figura por linha preta espessa.

Previsão de vazão para os próximos dias

A Figura 6 (superior) apresenta as precipitações diárias observadas de 26 de setembro a 08 de outubro de 2017 e previstas para o período de 09 a 18 de outubro de 2017. A previsão média da precipitação do modelo ETA/CPTEC/INPE, média de 7 previsões paralelas, é de, aproximadamente, 4,4 mm. A Figura 6 (inferior) apresenta as vazões diárias observadas de 26 de setembro a 04 de outubro e previstas de 09 a 18 de outubro de 2017. A previsão da vazão média afluente do modelo hidrológico PDM/CEMADEN (Probability-Distributed Model/CEMADEN) é, aproximadamente, de 40,1 m³/s. Considerando uma defluência mantida em torno de 300,0 m³/s, para os próximos dias, o volume armazenado no Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias tende a reduzir.

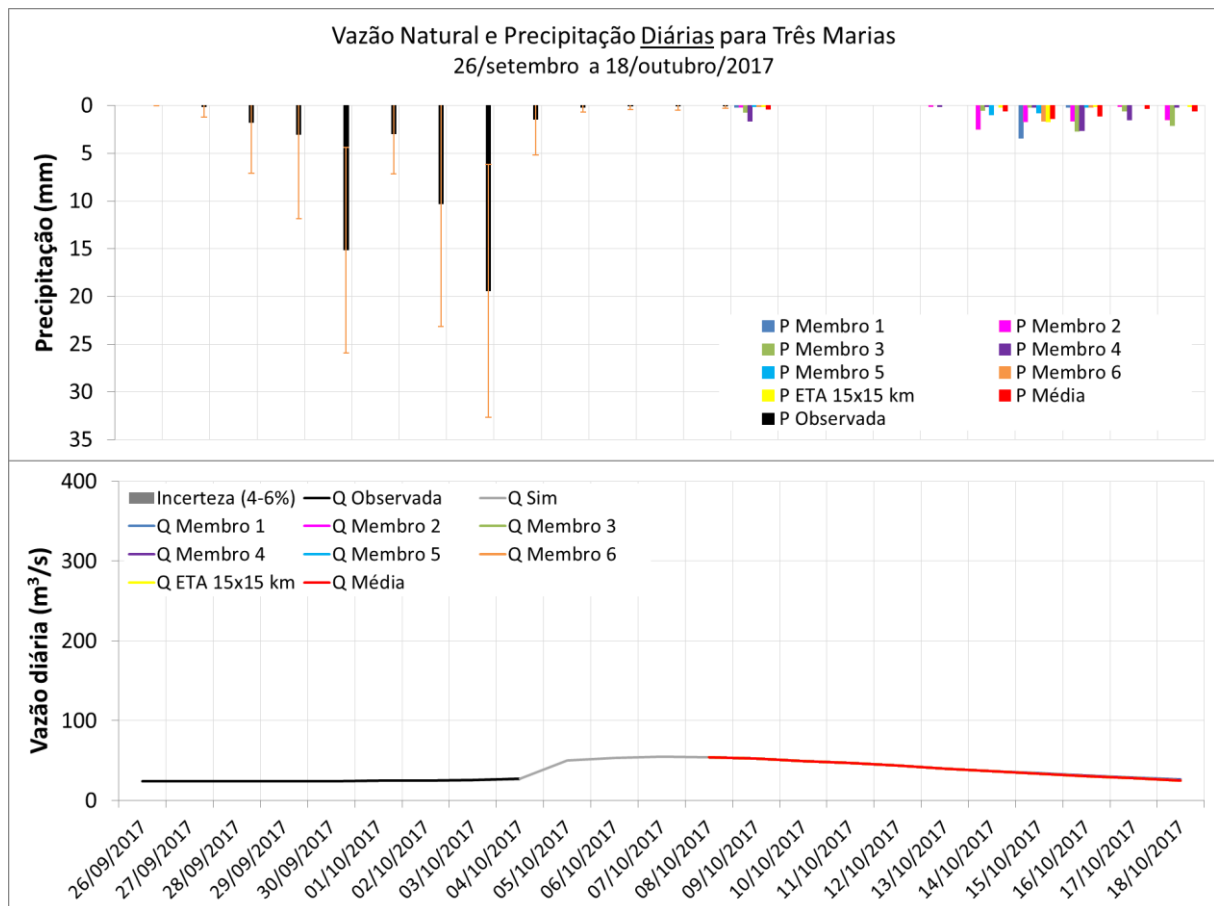


Figura 6. Vazão natural (Q) e precipitação (P) diárias para o Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias. As barras pretas correspondem à precipitação média espacial e as linhas laranja representam o desvio padrão médio da precipitação na bacia de drenagem. As barras coloridas representam os 6 membros do modelo numérico ETA/CPTEC/INPE 40x40km, o membro do ETA/CPTEC/INPE 15x15km (amarela) e a média destes membros (vermelha). A linha preta espessa representa a vazão observada e a área em cinza representa a incerteza na observação destes dados. A linha cinza representa o período de simulação de vazão considerando a chuva

observada para o mesmo período. As linhas coloridas representam as previsões de vazão em função dos membros de previsão de precipitação.

Projeções da vazão natural e provável evolução do armazenamento do aproveitamento Hidrelétrico Três Marias.

A Figura 7 mostra a projeção da vazão média mensal natural (em m^3/s), usando a previsão de precipitação do modelo ETA/CPTEC/INPE para os próximos 10 dias (Figura 6) e, na sequência, considerando 6 cenários de precipitação: média climatológica, 50% e 25% abaixo, 25% acima da média climatológica, um cenário de precipitação igual ao ano 2014, considerando o período de 19 de outubro a 31 de dezembro de 2014 e de janeiro a abril de 2014, e um cenário de precipitação crítica² considerando as precipitações mínimas mensais do histórico. Este modelo está calibrado para melhorar seu desempenho durante o período seco, representando de forma satisfatório as vazões mínimas, entretanto, como consequência, o modelo tende a superestimar as vazões médias e máximas, ocorridas durante o período de transição e chuvoso.

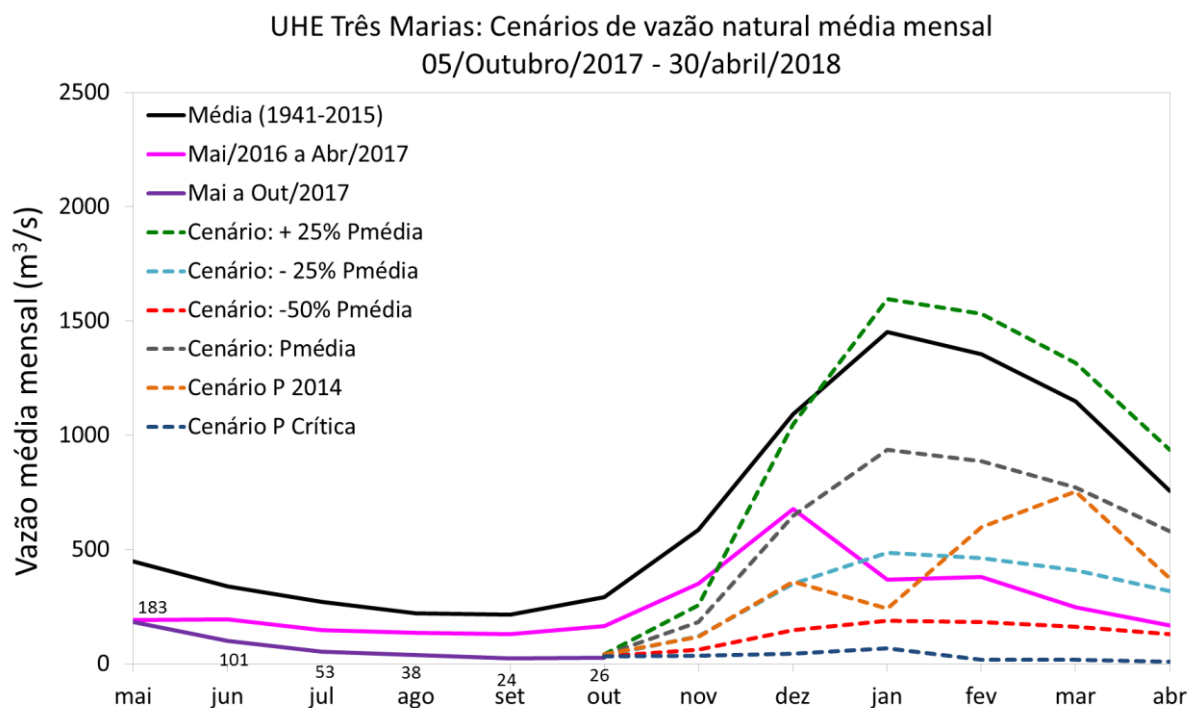


Figura 7. As linhas tracejadas apresentam cinco projeções de vazão média mensal afluyente, em m^3/s , ao Aproveitamento Hidrelétrico de Três Marias, um cenário de precipitações iguais ao ano de 2014 (laranja), um cenário de precipitação crítica, representado pelas precipitações mínimas mensais (azul escuro) e os demais considerando a previsão do modelo ETA/CPTEC/INPE para os próximos 10 dias e, na sequência, os cenários: precipitação 50% abaixo da média climatológica (vermelha), 25% abaixo da média climatológica (azul claro), na

² Série composta pelos menores índices pluviométricos mensais.

média climatológica (cinza) e 25% acima da média climatológica (verde). A linha preta corresponde à vazão média mensal para o período 1941-2015; a linha magenta contínua, à vazão média mensal de maio de 2016 a abril de 2017; e a linha roxa, de maio a outubro de 2017.

A Figura 8 mostra as projeções da evolução do volume armazenado no reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias usando a previsão e projeção de vazões das Figura 6 Figura 7, respectivamente, baseadas nas previsões e projeções de precipitação, e considerando defluência de 300 m³/s em outubro e novembro de 2017, de acordo com o divulgado pela ANA/CEMIG/ONS. Para o período de dezembro de 2017 a abril de 2018 foram consideradas vazões defluentes iguais a 150 m³/s. Nesta simulação foram incorporadas as captações outorgadas pela ANA³ no reservatório Três Marias, em valores médios mensais. Segundo as projeções, no cenário de precipitação de 2014, o reservatório estaria em 30 de abril de 2018 com aproximadamente 29,6% da sua capacidade de armazenamento.

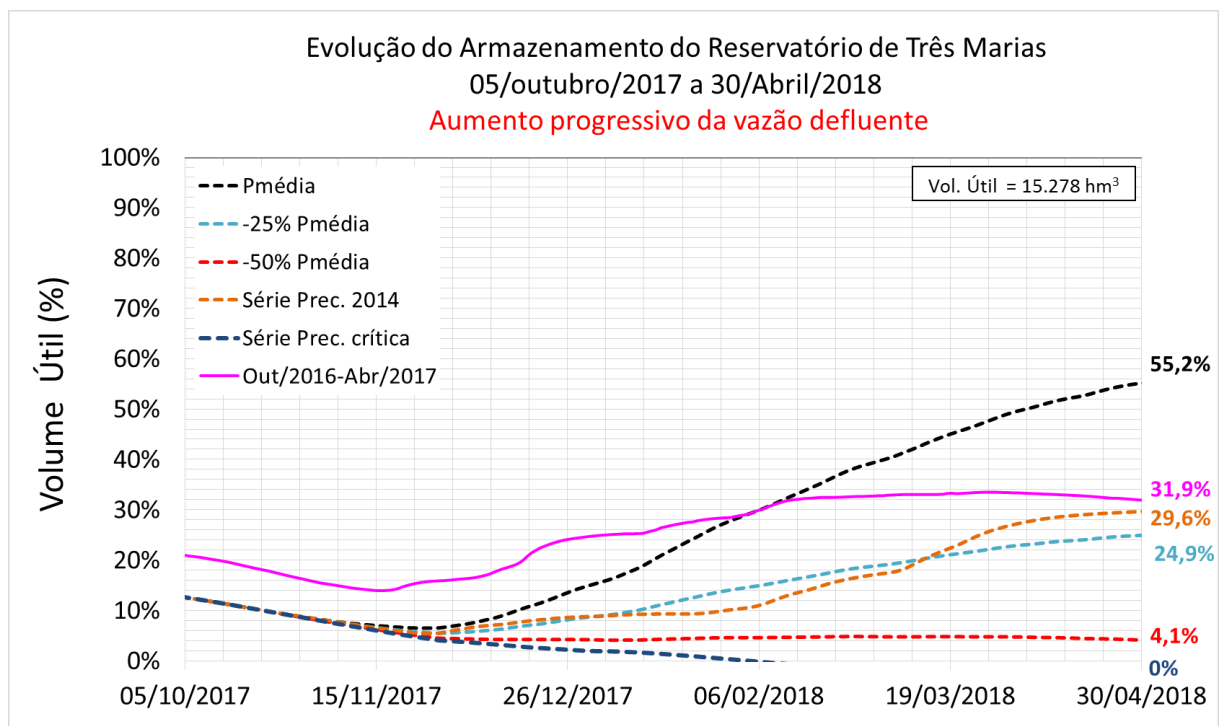


Figura 8. Projeções da evolução do armazenamento do Aproveitamento Três Marias para 5 cenários: precipitação 50% abaixo da média climatológica (linha vermelha), 25% abaixo da média climatológica (linha azul claro), na média climatológica (linha preta), série de precipitação de setembro a dezembro de 2014 e de janeiro a abril de 2014 (linha laranja) e série crítica (linha azul escuro) considerando precipitações mínimas mensais, considerando o Volume Útil (15.278 hm³). A linha sólida magenta mostra a evolução do armazenamento Aproveitamento Três Marias de outubro de 2016 a abril de 2017.

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