

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

A precipitação média espacial, acumulada durante a estação chuvosa de outubro de 2016 a 31 de março 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 926 mm, equivalente a 76,3% da média climatológica para o período chuvoso, igual a 1214,0 mm (outubro – março) (Figura 1). A precipitação média espacial, acumulada no mês de abril de 2017, foi de 44,5 mm (Figura 2), o que representa 69% da média climatológica do mês, igual a 65 mm.

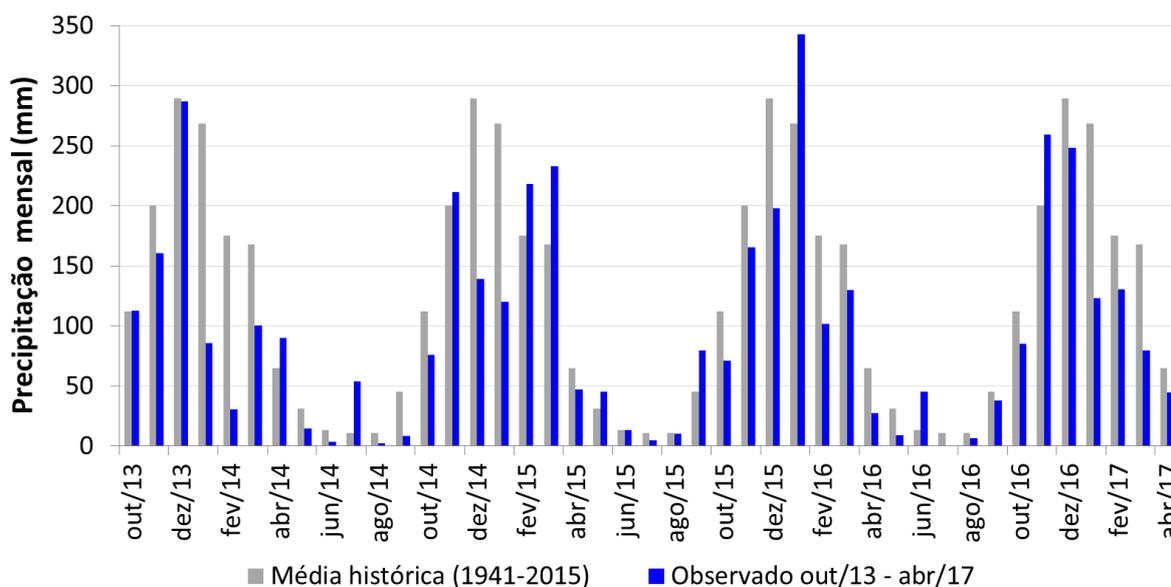


Figura 1. Precipitação mensal na bacia hidrográfica afluente ao Aproveitamento hidrelétrico Três Marias (ano hidrológico outubro-setembro).

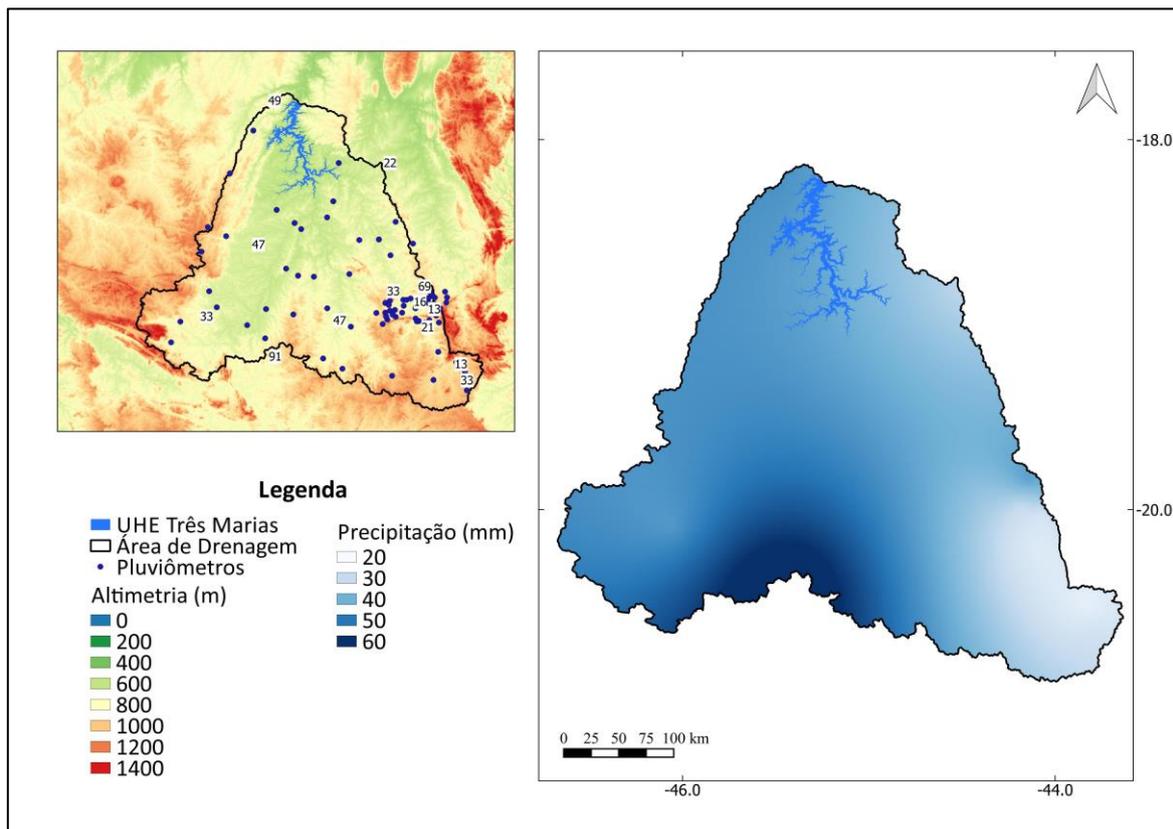


Figura 2. Precipitação observada (em mm) nos pluviômetros do CEMADEN, INMET e ANA na bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias (contorno em preto), em abril de 2017. As cores, de acordo com a escala da legenda, representam alturas topográficas com relação ao nível do mar (esquerda)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

A vazão média natural ao Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias no mês de abril de 2017 foi $163,4 \text{ m}^3/\text{s}$, 77,7% abaixo da vazão média mensal de $718 \text{ m}^3/\text{s}$ (período 1941-2015), enquanto a defluência média de água do aproveitamento hidrelétrico Três Marias, para o mesmo período, foi de $225 \text{ m}^3/\text{s}$ (Figura 3), segundo dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). O reservatório Três Marias operou em 03 de abril de 2017 com 31,8% 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/>

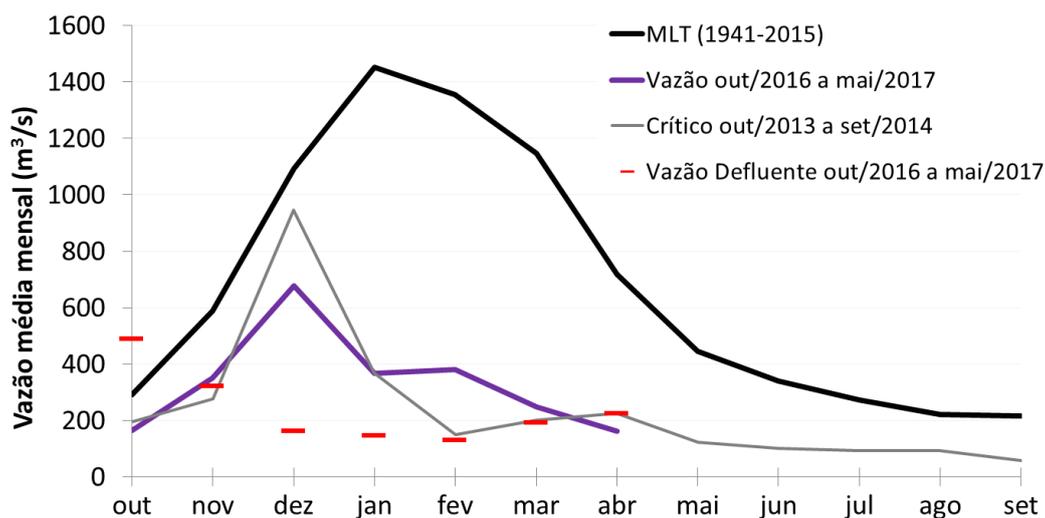


Figura 3. Vazões médias mensais (em m³/s) do Aproveitamento Hidrelétrico de Três Marias. As linhas em preto e marrom correspondem, respectivamente, às vazões médias mensais para o período 1941 – 2015 e às vazões durante o período de precipitações críticas, de outubro de 2013 a setembro de 2014. As linhas roxa (sólida) e vermelha (tracejada) correspondem, respectivamente, às vazões naturais e defluentes médias mensais de outubro de 2016 a abril de 2017.

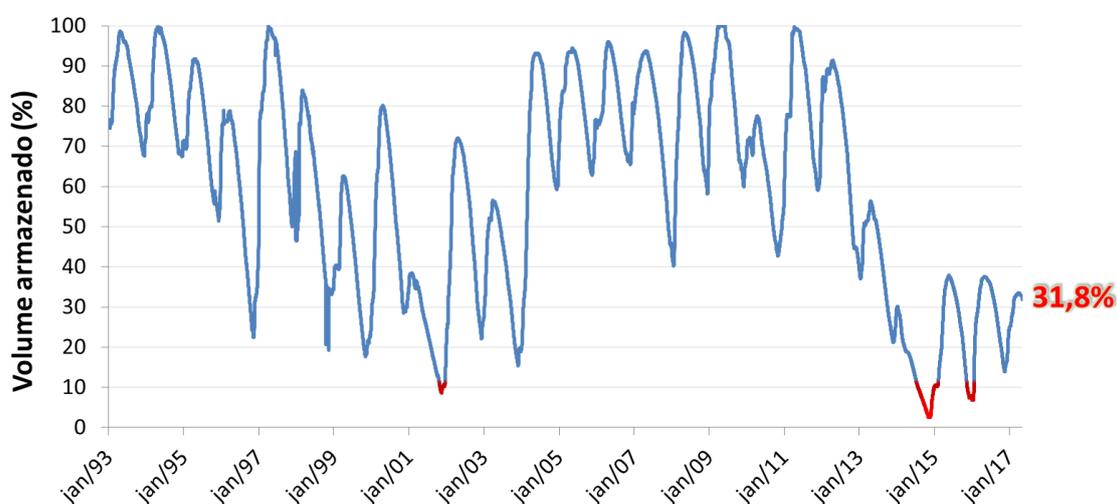


Figura 4. Evolução do volume armazenado do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias até 03 de maio de 2017 (em porcentagem do volume útil). (Fonte dos dados: Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/ANA).

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 chances muito pequenas de precipitação em função do início da estação seca na Região Sudeste. Caso ocorram, as precipitações serão localizadas e terão baixos volumes pluviométricos acumulados.

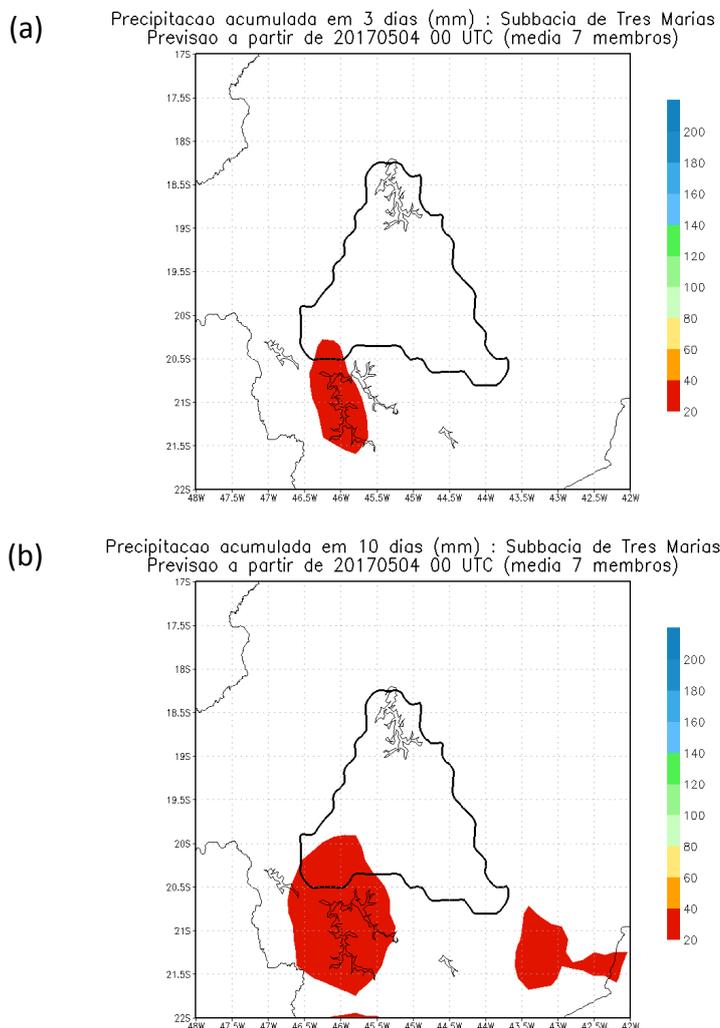


Figura 5. Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm): (a) nos próximos 3 dias e (b) 10 dias para a bacia de captação do Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias, segundo a previsão por conjuntos (média de 7 previsões semelhantes em que cada uma delas é iniciada com o estado da atmosfera ligeiramente 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 25 de abril a 03 de maio de 2017 e previstas para o período de 04 a 11 de maio de 2017. A previsão média da precipitação do modelo ETA/CPTEC/INPE, média de 7 previsões paralelas, é de, aproximadamente, 14 mm. A Figura 6 (inferior) apresenta as vazões diárias observadas de 25 de abril a 03 de maio de 2017 e previstas de 04 a 11 de maio de 2017. A previsão da vazão média afluente do modelo hidrológico PDM/CEMADEN (Probability-Distributed Model/CEMADEN) é, aproximadamente, de 160,0 m³/s.

Considerando uma defluência mantida em torno de $260,0 \text{ m}^3/\text{s}$, para os próximos dias, o volume armazenado no Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias tende a reduzir.

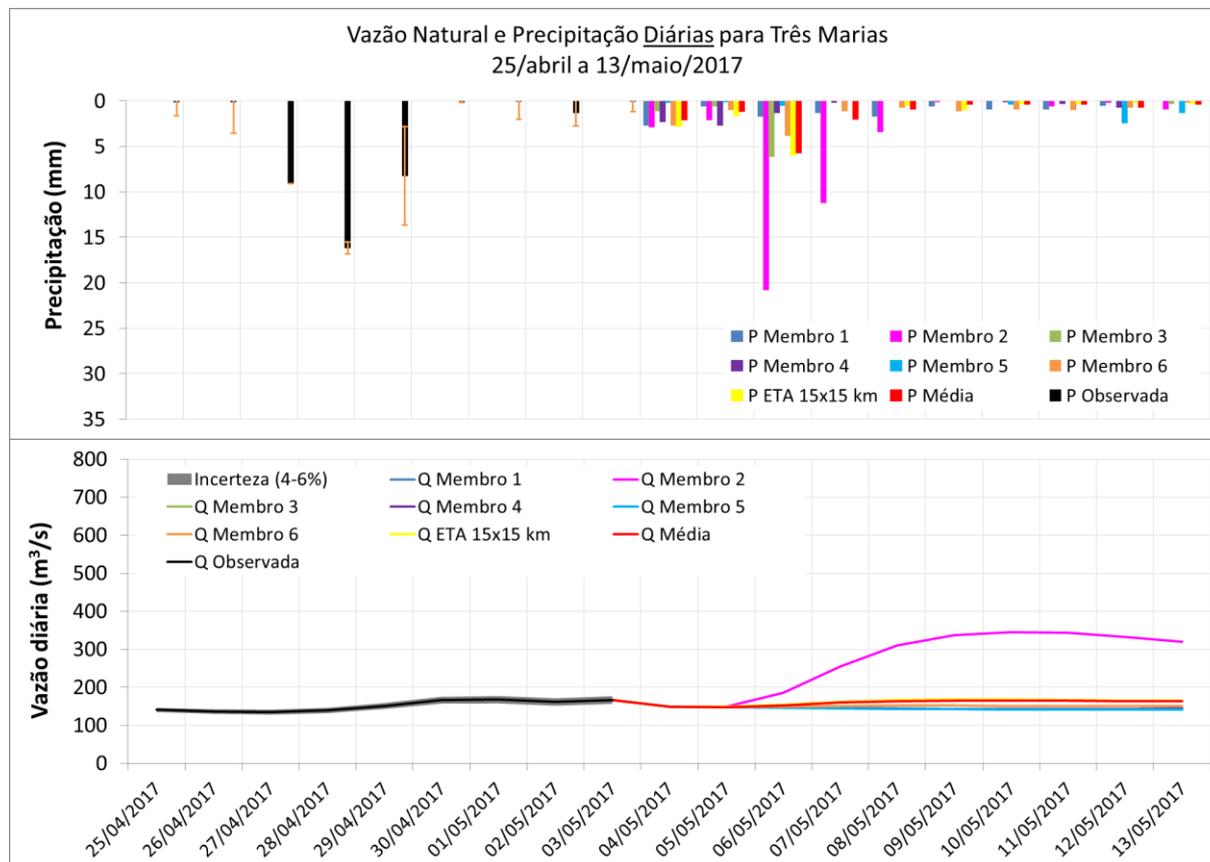


Figura 6. Vazão natural (Q) e precipitação (P) diárias para o Aproveitamento Hidrelétrico Três Marias. As barras pretas correspondem à precipitação média espacial e as linhas laranjas representam o desvio padrão médio da precipitação na bacia de drenagem. As barras coloridas representam os 6 membros 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. 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 5 cenários de precipitação: média climatológica, 50% e 25% abaixo, 25% acima da média climatológica, e o cenário crítico² de precipitação do período 12 de maio a 30 de novembro de 2014. As projeções foram elaboradas até 30 de novembro de 2017, e incluídos cenários de

² Série com os menores índices pluviométricos do histórico.

temperaturas máximas e mínimas. Segundo as projeções, para chegar ao início da próxima estação chuvosa, em novembro de 2017, com vazão semelhante ao ano passado (novembro de 2016), seria necessário ocorrerem precipitações entre a média climatológica e 25% acima desta média.

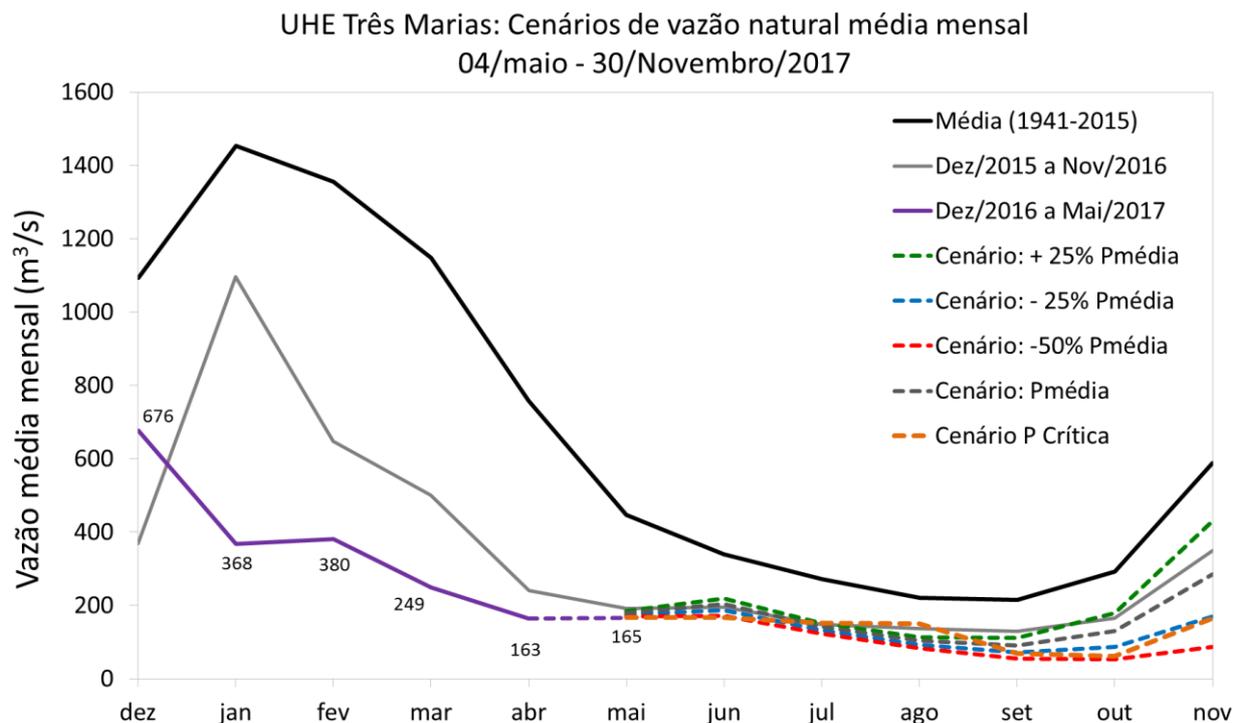


Figura 7. As linhas tracejadas apresentam cinco projeções de vazão média mensal afluyente, em m^3/s , ao Aproveitamento Hidrelétrico de Três Marias, um cenário de precipitação crítica (laranja) e os demais considerando a previsão do modelo ETA/CPTEC/INPE para os próximos 10 dias e, na sequência, os cenários: precipitação 50% abaixo da média climatológica (vermelha), 25% abaixo da média climatológica (azul), na 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 cinza contínua, à vazão média mensal de dezembro de 2015 a novembro de 2016; e a linha roxa, de dezembro de 2016 a maio 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 e Figura 7, respectivamente, baseadas nas previsões e projeções de precipitação, e considerando defluência gradualmente variada, iniciando em $260 m^3/s$ em maio e atingindo $300 m^3/s$ em novembro. Nesta simulação foram incorporadas as captações outorgadas pela ANA³ no reservatório Três Marias, em valores médios mensais. Segundo as projeções, no cenário de precipitação na média histórica, o reservatório estará em 30 de novembro de 2017 com aproximadamente 14% da sua capacidade de armazenamento.

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

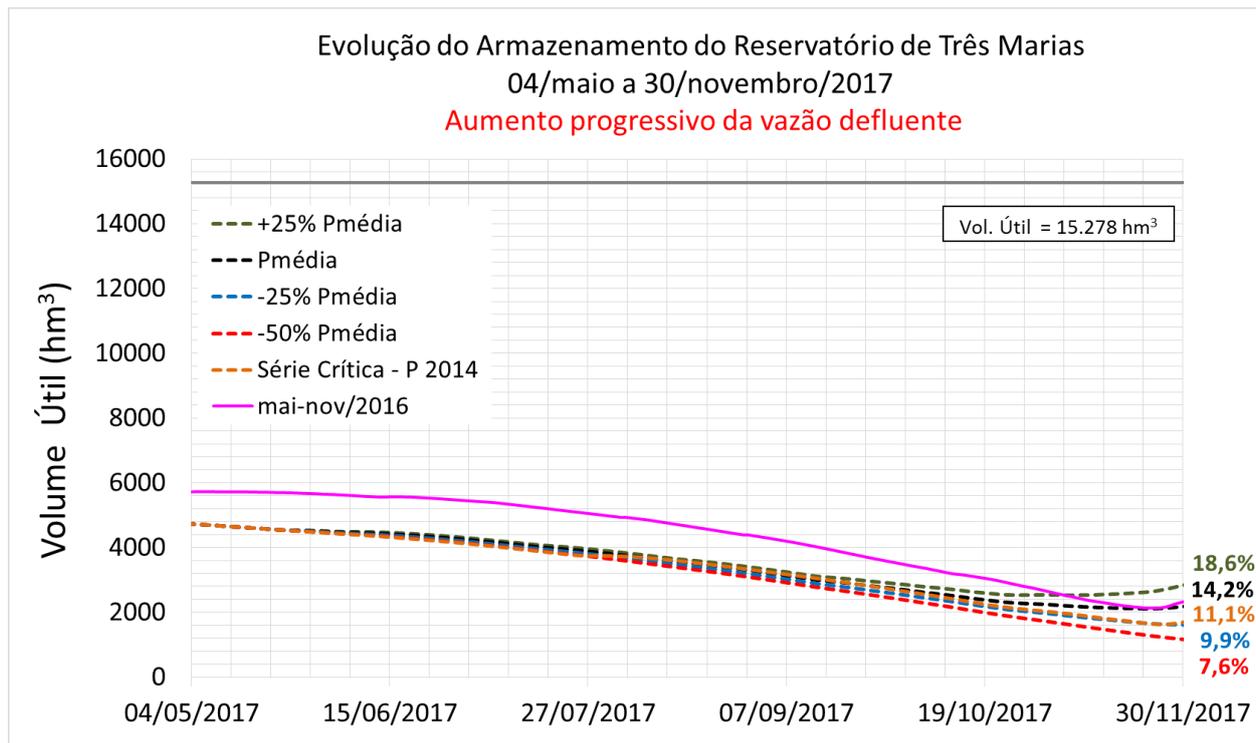


Figura 8. Projeções da evolução do armazenamento do Aproveitamento Três Marias para 5 cenários: precipitação 50% abaixo da média climatológica (linha vermelha), 25% abaixo da média climatológica (linha azul), na média climatológica (linha preta), 25% acima da média climatológica (linha verde) e conforme série crítica de precipitação de maio a novembro de 2014 (linha laranja), considerando o Volume Útil (15.278 hm³). Nesta simulação foram incluídos cenários de temperaturas máximas e mínimas. A linha sólida magenta mostra a evolução do armazenamento Aproveitamento Três Marias de maio a novembro de 2016.