

BOLETIM  
Nº 04/2020

# 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**

Karinne Deusdará-Leal



UNIDADE DE PESQUISA DO

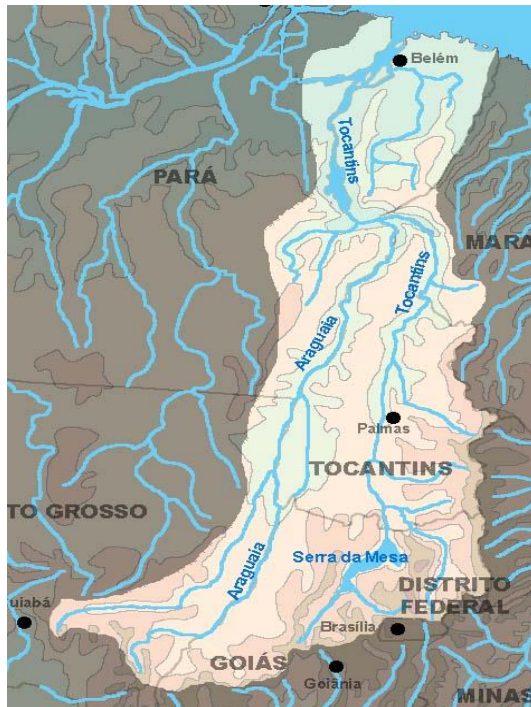
MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES



## Situação Atual e Previsão Hidrológica para Serra da Mesa

### - Bacia do Rio Tocantins

A bacia hidrográfica 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 km<sup>2</sup> para o reservatório, que é capaz de armazenar 43.250 hm<sup>3</sup> (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 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 1500 mm (1983-2019), tendo como período chuvoso os meses de novembro a março, e uma vazão natural<sup>1</sup> média anual de 660 m<sup>3</sup>/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>.

<sup>1</sup> Vazão natural: vazão hipotética caso não houvesse perdas por evaporação e alterações antrópicas na bacia de drenagem, tais como regulações, captações e lançamentos.

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

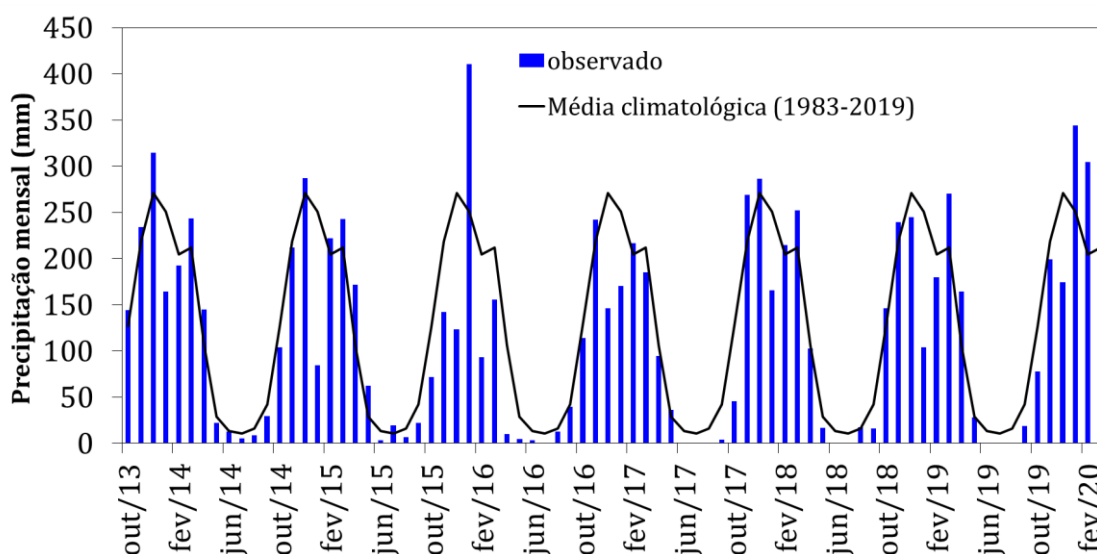
Esta edição do boletim traz a situação para o mês de março de 2020 e projeções com horizonte até o final da próxima estação seca, isto é, setembro de 2020. Na estação chuvosa atual, entre os meses de novembro de 2019 a março de 2020, a precipitação observada foi 16% acima da média climatológica do período. Em março, a precipitação foi 312 mm, o que equivale a 47% acima da média climatológica do mês. A vazão nesta bacia hidrográfica foi 1784 m<sup>3</sup>/s, o que equivale a 43% acima da média histórica do mês de março. O reservatório de Serra da Mesa operou, em 31 de março de 2020, com 28,2% de seu volume útil, situação superior ao mesmo período do ano passado (16,8%), porém crítica. A partir das previsões meteorológicas e hidrológicas combinadas, e da operação regulada pela Agência Nacional de Águas, prevê-se um incremento do volume armazenado no reservatório para os próximos meses, que poderá atingir 32% de seu volume útil no final de setembro de 2020, considerando um cenário hipotético de chuvas na média climatológica para este período.

## 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 Serra da Mesa

A precipitação média espacial, acumulada durante a estação chuvosa, nos meses de novembro de 2019 a março de 2020, baseado nas redes pluviométricas que cobrem a bacia de captação de Serra da Mesa (7 pluviômetros do INMET e 6 pluviômetros da ANA), foi 1334 mm, 16% acima da média climatológica (1983-2019) para o período chuvoso, compreendido de novembro a março (1146 mm). Em março de 2020, a precipitação foi 312 mm, o que equivale a 47% acima da média para este mês (212 mm) (Figura 2).



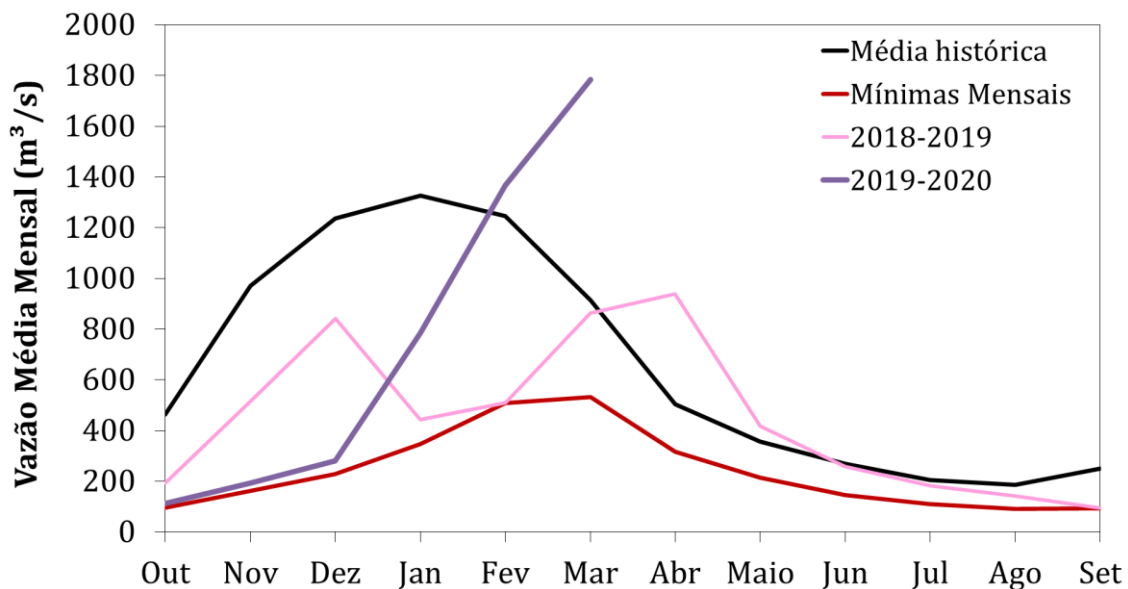
**Figura 2.** Precipitação mensal na bacia hidrográfica Serra da Mesa (ano hidrológico: outubro-setembro).

A vazão natural<sup>2</sup> média do Aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa durante a estação chuvosa de dezembro de 2019 a março de 2020, de acordo com os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), foi 1054 m<sup>3</sup>/s, o que equivale a 93% da vazão histórica média para o período chuvoso, compreendido entre dezembro a abril (1983-2019) (1139 m<sup>3</sup>/s).

Em março de 2020, em decorrência das fortes chuvas ocorridas nos três últimos meses, a vazão natural elevou-se, atingindo 1784 m<sup>3</sup>/s (Figura 3), 43% acima da vazão histórica média mensal considerando o período de 1983-2019 (1246 m<sup>3</sup>/s). Ainda segundo o ONS, a vazão defluente para março foi 107 m<sup>3</sup>/s. O reservatório de Serra da Mesa operou em 31 de março de 2020 com 28,2% do volume útil. A evolução do volume armazenado, segundo dados do SAR/ANA<sup>3</sup>, é apresentada na Figura 4.

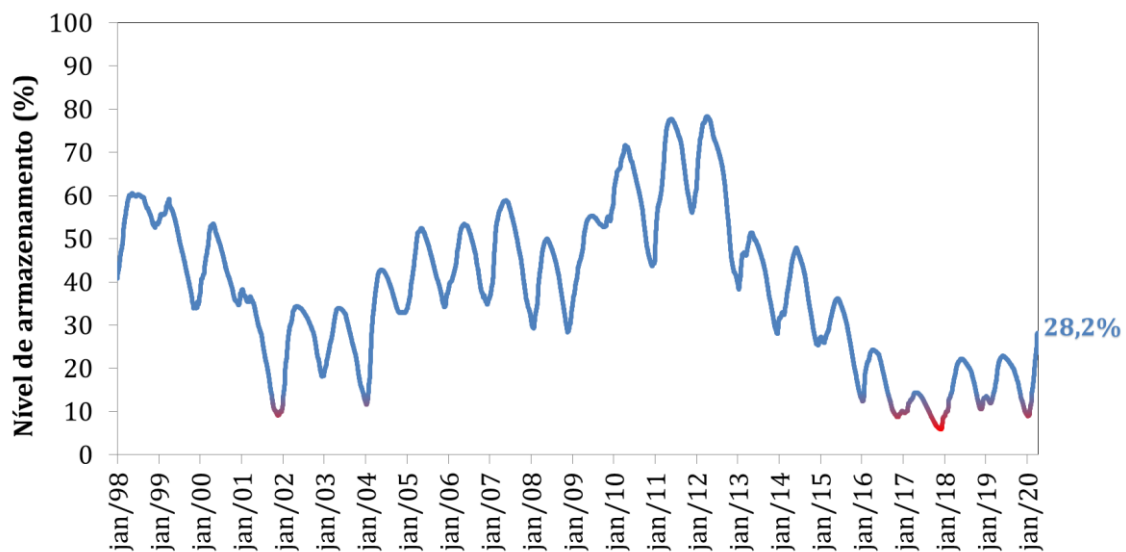
<sup>2</sup> Vazão que existiria caso não houvesse interferência humana.

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



**Figura 3.** Vazões médias mensais ( $m^3/s$ ) em Serra da Mesa. As linhas sólidas em preto e vermelho correspondem, respectivamente, às vazões médias e mínimas mensais, para o período 1983 – 2019. As linhas em cor magenta e roxa correspondem, respectivamente, às séries de outubro de 2018 a setembro de 2019 e de outubro de 2019 a março de 2020. Fonte dos dados: ONS.

#### Reservatório de Serra da Mesa - Rio Tocantins

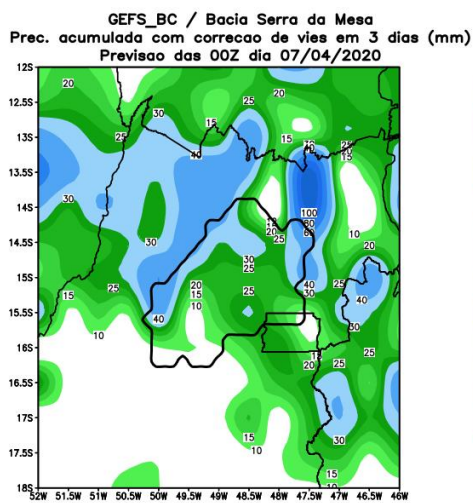


**Figura 4.** Histórico de armazenamento (em porcentagem) em Serra da Mesa, de janeiro de 1998 até 31 de março de 2020. Fonte dos dados: Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/ANA.

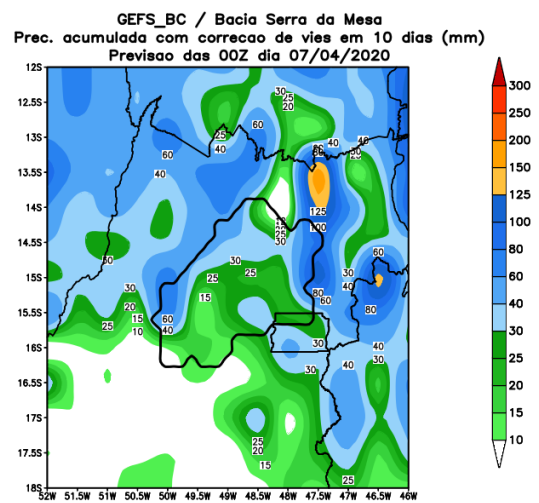
## 2. Previsão de chuva para os próximos dias

Na bacia de captação do reservatório Serra da Mesa a estação chuvosa encerra, em média, em meados do mês de abril. Contudo, devido à influência de um sistema frontal as previsões baseadas no modelo GENS/NOAA (50x50 km) indicam precipitações relativamente abundantes nos próximos 10 dias (Figura 5), totalizando acumulados pluviométricos próximos ou superiores aos valores médios históricos da época. Para a segunda semana (Figura 6), o modelo GENS/NOAA indica uma tendência de precipitações menos volumosas na bacia de Serra da Mesa, embora com acumulados pluviométricos próximos à média histórica da época.

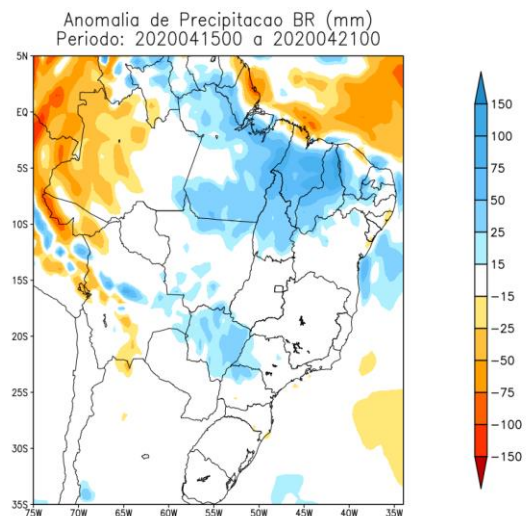
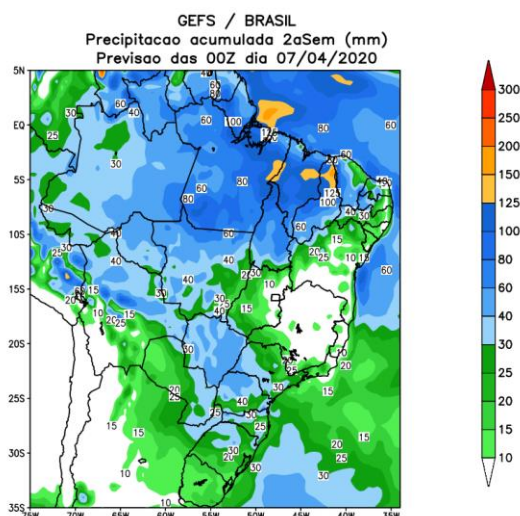
(a)



(b)



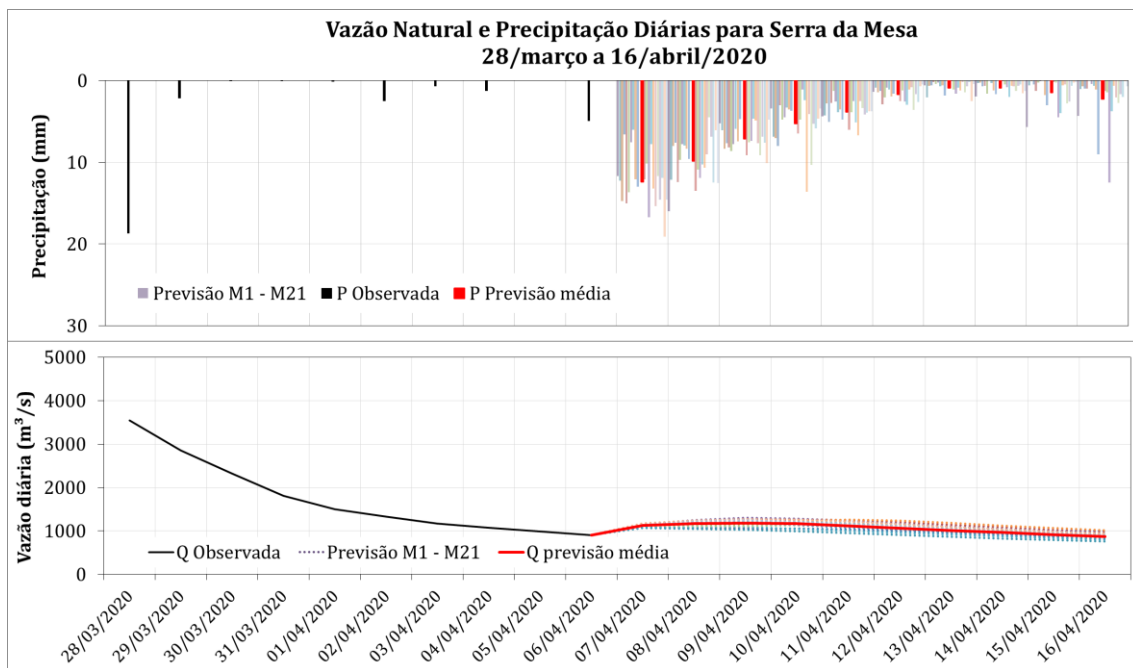
**Figura 5.** Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm) nos próximos 3 (a) e 10 (b) dias para a bacia de captação Serra da Mesa (linha preta espessa), segundo a previsão do modelo numérico GENS/NOAA.



**Figura 6.** 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 7 apresenta-se a precipitação diária observada (28 de março a 06 de abril de 2020, barras pretas) e prevista (07 a 16 de abril de 2020), considerando os 21 membros de previsão (barras coloridas) do modelo numérico GFS/NOAA e a média destes membros (barras vermelhas), que totaliza 46 mm. A Figura 7 (inferior) exhibe a vazão diária observada (linha preta), os 21 membros de previsão de vazão (linhas coloridas), assim como a média destes (linha vermelha). 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, 1060 m<sup>3</sup>/s.

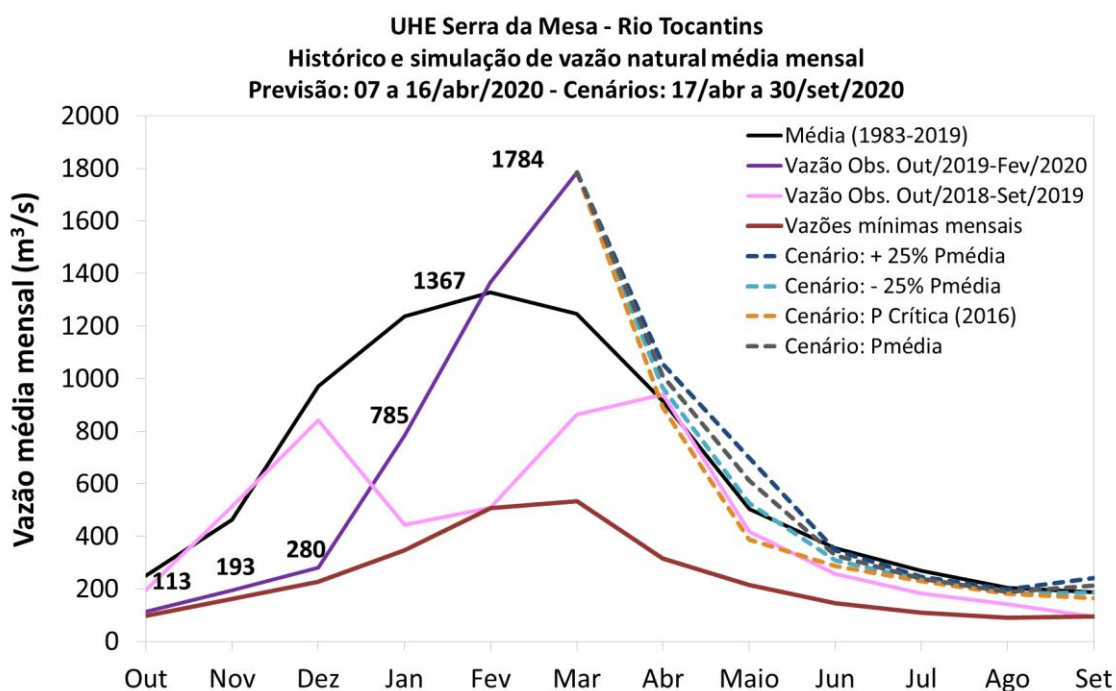


**Figura 7.** Vazão natural e precipitação diária para o aproveitamento hidrelétrico Serra da Mesa. Na figura superior as barras pretas correspondem à precipitação média espacial, as barras coloridas representam os valores dos 21 membros de previsão do modelo numérico GENS/NOAA e as barras vermelhas representam a média destes membros de previsão. Na figura inferior a linha preta representa a vazão observada, as linhas coloridas correspondem aos membros de previsão de vazão e a linha vermelha corresponde à média destes membros.



#### 4. Projeções da vazão natural para Serra da Mesa

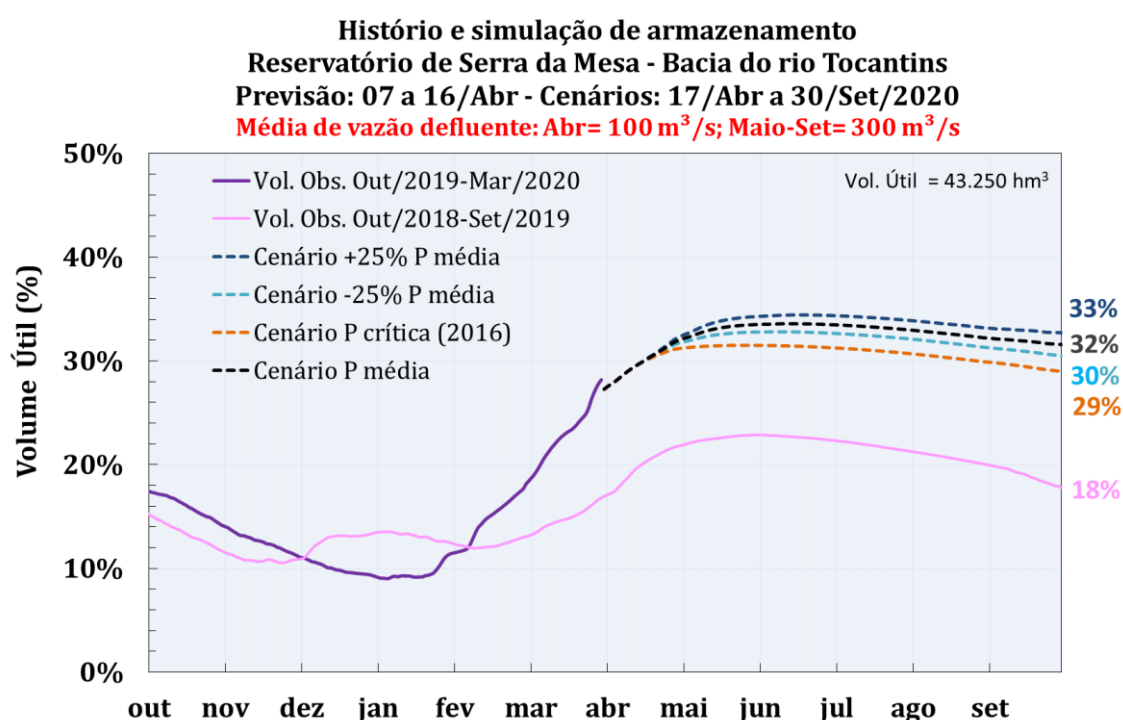
A Figura 8 apresenta, além das vazões médias mensais observadas (apresentados na Figura 3), as projeções de vazão média mensal natural (em  $m^3/s$ ), obtidas a partir da média dos membros de previsão de precipitação para o período 07 a 16 de abril de 2020 (conforme já apresentado na Figura 7), e dos cenários de precipitação de 17 de abril a 30 de setembro de 2020. Foram considerados quatro diferentes cenários de precipitação: média climatológica, 25% acima e 25% abaixo da média, e um cenário de precipitação igual ao ocorrido no período de abril a setembro de 2016 (série crítica de precipitação no período 1983-2019). As simulações indicam que, considerando um cenário hipotético de chuva na média histórica, a média de vazão para o período de abril a setembro de 2020 poderá ser, aproximadamente, 431  $m^3/s$ , valor equivalente a 6% acima da média histórica desse período (405  $m^3/s$ ).



**Figura 8.** Histórico (linhas contínuas) e simulação (linhas tracejadas) de vazão natural média mensal (em  $m^3/s$ ) para o aproveitamento hidrelétrico de Serra da Mesa considerando a previsão e quatro cenários de precipitação: 25% abaixo da média climatológica (azul claro), na média climatológica (cinza), 25% acima da média climatológica (azul escuro) e série crítica (laranja). As linhas contínuas representam as vazões observadas, de acordo com o ONS, para o período 1983-2019: médias mensais (preta); mínimas mensais (marrom); série de outubro de 2018 a setembro de 2019 (magenta). A linha contínua roxa representa a vazão média mensal observada para o período de outubro de 2019 a março de 2020.

## 5. Projeções do armazenamento no reservatório de Serra da Mesa

Na Figura 9 apresentam-se as projeções do volume armazenado no reservatório Serra da Mesa usando a previsão (média dos membros) e as projeções de vazão da Figura 7 e Figura 8, respectivamente. Estas simulações consideram uma defluência de 100 m<sup>3</sup>/s para abril de 2020 e de 300 m<sup>3</sup>/s para o período de maio a setembro de 2020. Nesta simulação foram incorporadas as captações outorgadas pela ANA<sup>4</sup> no reservatório Serra da Mesa, em valores médios mensais. De acordo com as simulações, considerando o cenário hipotético de precipitação na média climatológica, o reservatório poderá estar, em 30 de setembro de 2020 com 13653 hm<sup>3</sup>, aproximadamente, o que representa 31,6% do seu volume útil (43.250 hm<sup>3</sup>).



**Figura 9.** Histórico (linhas contínuas) e simulação (linhas tracejadas) de armazenamento (em % da capacidade total, igual a 43250 hm<sup>3</sup>) do aproveitamento hidrelétrico de Serra da Mesa para quatro cenários de precipitação: 25% abaixo da média climatológica (azul claro), na média climatológica (cinza), 25% acima da média (azul escuro) e série de precipitação crítica (laranja). As simulações consideram uma defluência média de 100 m<sup>3</sup>/s para abril de 2020 e de 300 m<sup>3</sup>/s para o período de maio a setembro de 2020. As linhas sólidas magenta e roxa referem-se, respectivamente, ao volume armazenado observado no período de outubro de 2018 a setembro de 2019 e de outubro de 2019 a março de 2020.

<sup>4</sup> <http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/uorgs/sof/geout.aspx#outorgasana>