

Outubro de 2021

Ano 02 | número 19

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

Marcelo Seluchi

Tárcio Lopes

Wanderley Mendes

Elaboração

Elisângela Broedel



MINISTÉRIO DA
CIÊNCIA, TECNOLOGIA
E INOVAÇÕES



Situação Atual, Previsão e Projeção Hidrológica para UHE Serra da Mesa - Bacia do Rio Tocantins

A bacia hidrográfica afluyente ao reservatório 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 km² para o reservatório, que é capaz de armazenar 43.250 hm³ (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 rio 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 afluyente a Serra da Mesa é 1504 mm (1983-2020), e a vazão natural¹ média anual corresponde a 660 m³/s, tendo como período chuvoso os meses entre outubro a abril.

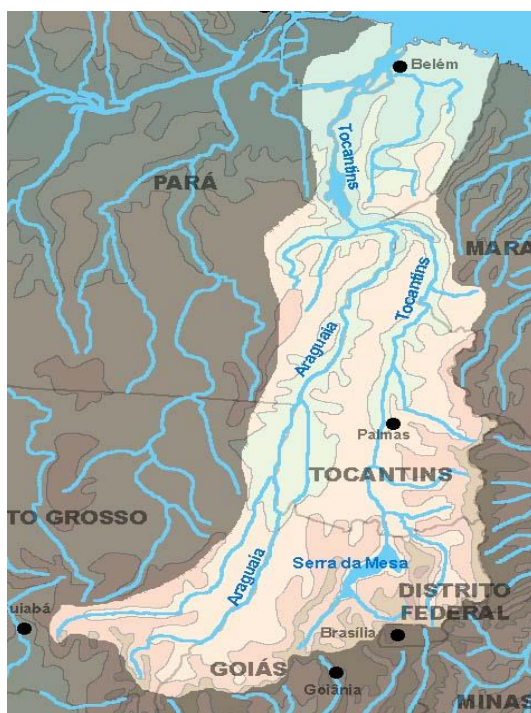


Figura 1. Mapa de localização da bacia de drenagem da Usina hidroelétrica (UHE) Serra da Mesa, constituída da bacia do Tocantins-Araguaia. Fonte: <https://meioambiente.culturamix.com/ecologia/bacia-do-tocantins-araguaia>.

¹ Vazão natural: vazão hipotética caso não houvesse alterações antrópicas na bacia de drenagem, tais como regulações, captações e lançamentos.

A região em questão vem enfrentando, desde 2015, condições hidrometeorológicas desfavoráveis, com precipitações e vazões abaixo da média, o que levou a uma condição hídrica crítica da bacia, requerendo atenção e monitoramento constantes.

Esta edição do boletim traz um resumo da situação referente a estação seca de 2021, assim como detalhes do monitoramento para o primeiro mês da estação chuvosa de 2021/2022 e projeções hidrológicas de novembro de 2021 até final de abril de 2022. Em outubro de 2021, foram registrados 142 mm de precipitação nesta bacia, valor 12% superior à média histórica (127 mm). Ainda no mês de outubro, a vazão nesta bacia hidrográfica foi 201 m³/s, valor que representa 81% da média histórica do mês (248 m³/s). O reservatório de Serra da Mesa operou, em 31 de outubro de 2021, com 23% de seu volume útil, situação pior quando comparada ao mesmo período do ano passado (27%). A partir das previsões meteorológicas e hidrológicas, e da operação regulada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA), prevê-se que o volume armazenado no reservatório poderá atingir 43% de seu volume útil no final de abril de 2022, considerando um cenário hipotético de chuvas na média histórica para este período, e defluência conforme divulgado pela ANA/CEMIG/ONS.

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 da UHE Serra da Mesa

A precipitação acumulada durante os meses da estação seca do ano de 2021, de 01 de maio a 30 de setembro, baseado nas redes pluviométricas que cobrem a bacia de captação da UHE Serra da Mesa (7 pluviômetros do INMET e 7 pluviômetros da ANA), foi 28 mm. Isso corresponde a um déficit pluviométrico, para a estação seca de 2021, de 74% em relação à média histórica (109 mm; 1983 – 2020). Em outubro de 2021, primeiro mês da estação chuvosa 2021/2022, foram registrados 142 mm de precipitação nesta bacia, o que corresponde a 12% acima da média histórica para este mês (127 mm) (**Figura 2**).

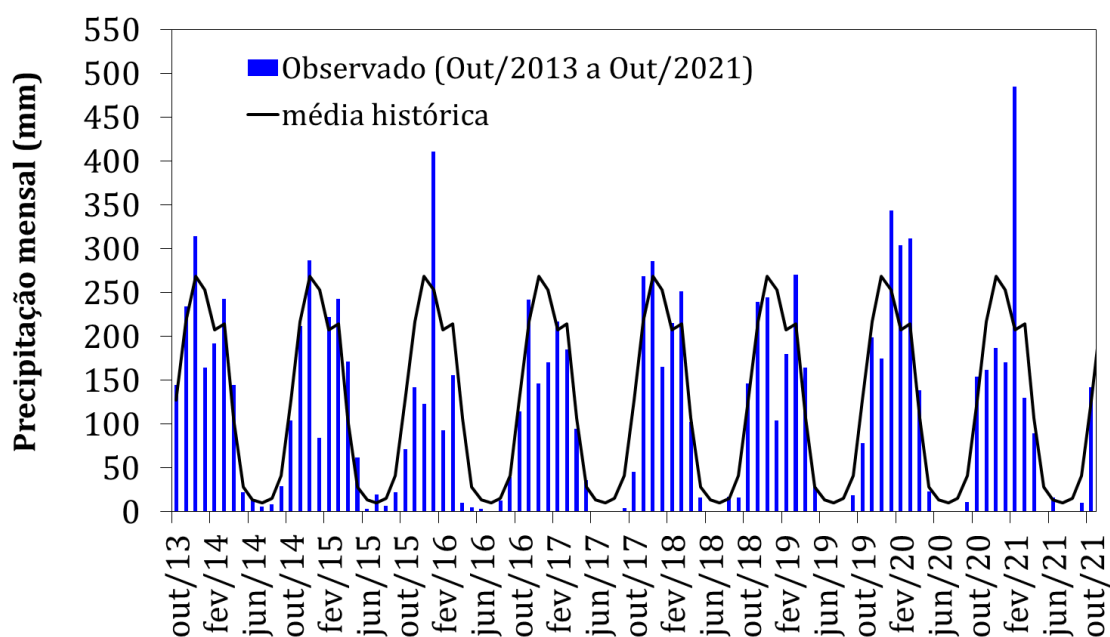


Figura 2. Precipitação mensal na bacia hidrográfica Serra da Mesa (ano hidrológico: outubro-setembro).

A média de vazão natural² do aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa durante os meses secos de 01 de maio a 30 de setembro 2021, de acordo com os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), foi 203 m³/s, o que equivale 67% da média histórica da estação seca (304 m³/s). Na **Figura 3** exibe-se as anomalias sazonais de vazão para esta bacia, entre os anos de 1983 a 2021, em que as barras verticais em laranja representam o período seco e as barras em azul representam o período chuvoso. Durante a estação seca de 2021 é possível notar um déficit de vazão igual a 33% em relação à média histórica (barras verticais em laranja). Destaca-se também, na mesma figura, as últimas estações chuvosas (entre 2013 a 2021) com vazões abaixo da média deste período (barras verticais em azul), indicando déficit hídrico acumulado de

² Vazão que existiria caso não houvesse interferência humana.

aproximadamente 8 anos. Além disso, na **Figura 3**, nota-se ainda a representação da anomalia de vazão em relação a estação chuvosa 2021/2022, representada pelo mês de outubro de 2021, com déficit de 78% em relação à média histórica (outubro a abril; 916 m³/s).

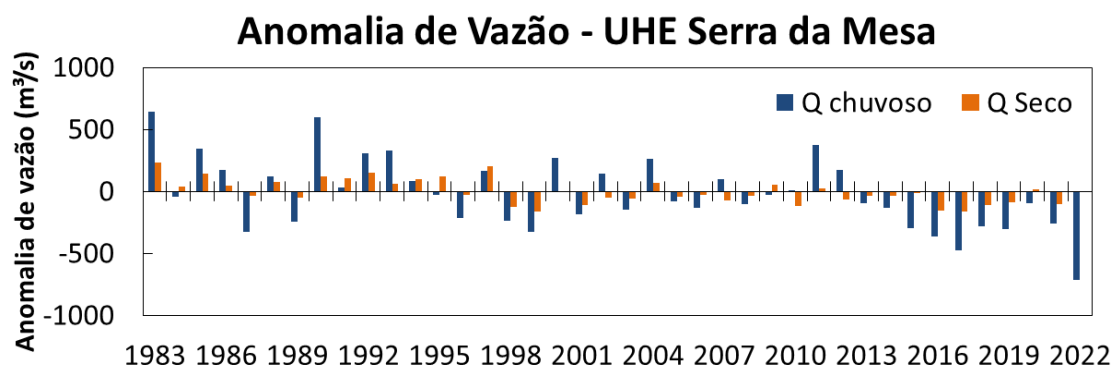


Figura 3. Anomalia sazonal de vazão para Serra da Mesa. Período seco: maio a setembro. Período chuvoso: outubro a abril.

Em outubro de 2021, a vazão natural foi aproximadamente 201 m³/s (**Figura 4**), correspondente a 81% da média histórica do mês (248 m³/s). Ainda segundo o ONS, a média de vazão defluente para outubro foi 470 m³/s. O reservatório de Serra da Mesa operou no dia 31 de outubro de 2021 com 23% do volume útil, situação ligeiramente pior quando comparado ao mesmo período de 2020 (27%). A evolução do volume armazenado, segundo dados do SAR/ANA³, é apresentada na **Figura 5**.

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

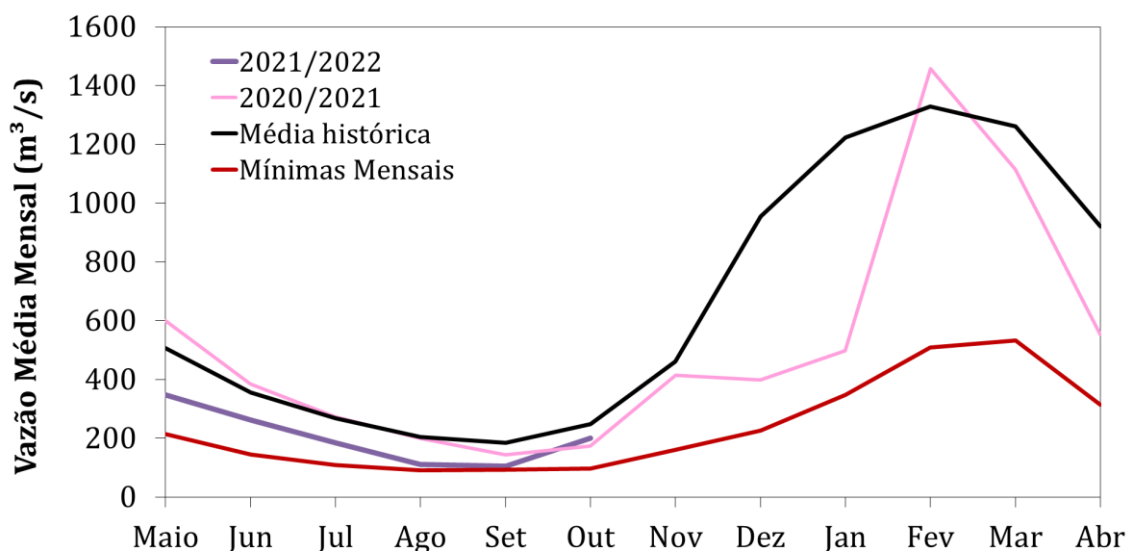


Figura 4. Vazões médias mensais (m^3/s) em Serra da Mesa. As linhas sólidas em preto e vermelho correspondem, respectivamente, às vazões médias e mínimas mensais, para o período 1983 – 2020. As linhas em cores magenta e roxa correspondem, respectivamente, às séries de maio de 2020 a abril de 2021 e de maio a outubro de 2021. Fonte dos dados: ONS.

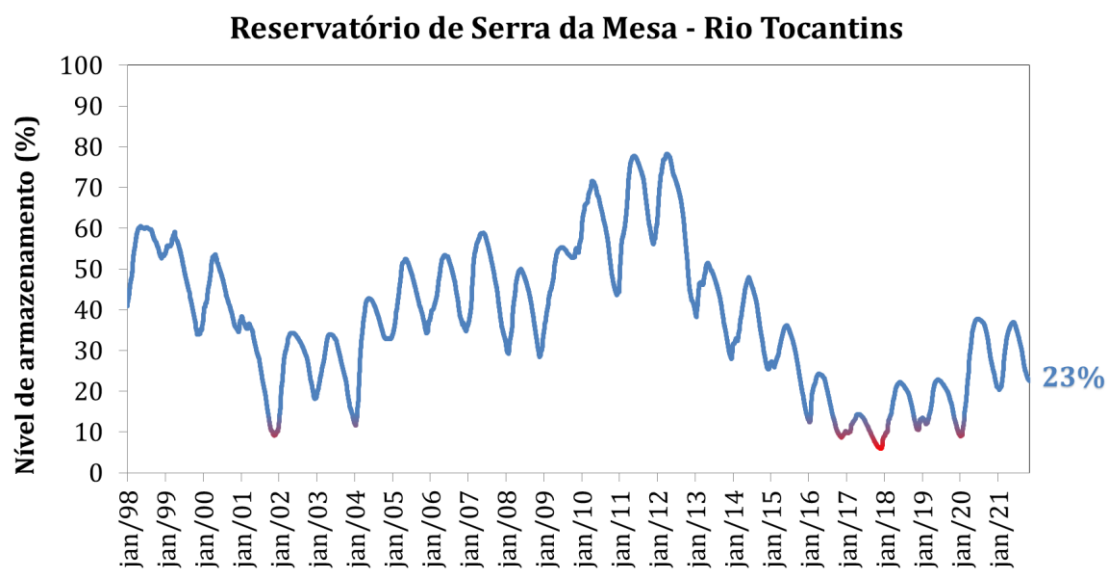


Figura 5. Histórico de armazenamento (em porcentagem) em Serra da Mesa, de 01 de janeiro de 1998 até 31 de outubro de 2021. Fonte dos dados: Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/ANA.

2. Previsão de chuva para os próximos dias

A bacia de captação do reservatório Serra da Mesa já se encontra em processo avançado de transição para a estação chuvosa. Assim, as previsões baseadas no modelo GENS/NOAA (50x50 km) indicam alta possibilidade de chuva nos próximos 10 dias (**Figura 6**, esquerda), inclusive com acumulados totais superiores à média histórica. A tendência para a segunda semana (**Figura 7**), continua apontando precipitações volumosas, muito provavelmente superiores à média histórica.

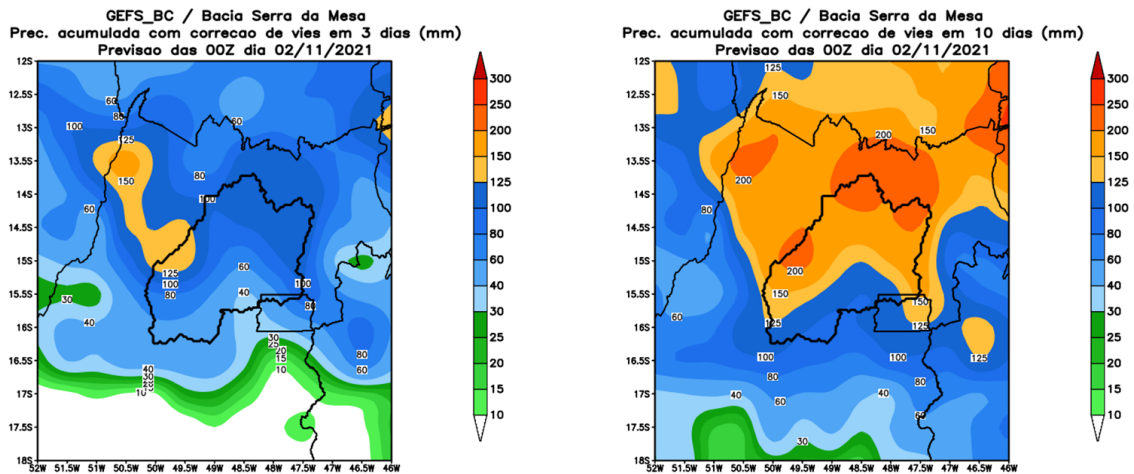


Figura 6. Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm) nos próximos 3 (esquerda) e 10 (direita) dias para a bacia de captação Serra da Mesa (linha marrom espessa), segundo a previsão do modelo numérico GENS/NOAA.

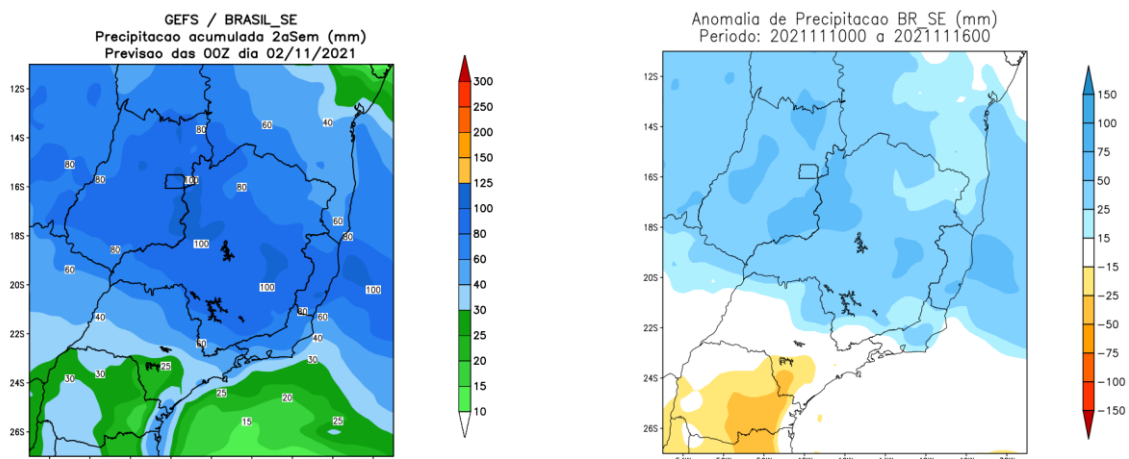


Figura 7. Previsão de precipitação em milímetros (mm) acumulados (esquerda) e sua respectiva anomalia em relação aos valores climatológicos (direita) para a segunda semana de acordo com o modelo numérico americano GFS/NCEP/NOAA.

3. Previsão de vazão para os próximos dias

Na **Figura 8** apresenta-se a precipitação diária observada (23 de outubro a 01 de novembro de 2021) e prevista (02 a 11 de novembro de 2021), considerando os 31 membros de previsão (barras coloridas) do modelo numérico GFS/NOAA e a média destes membros (barras verticais vermelhas), cujo valor é de 107 mm. A Figura 8 (inferior) exhibe a vazão diária observada (linha preta) e os 31 membros de previsão de vazão (linhas coloridas), assim como a média destes (linha vermelha).

A vazão média prevista, para os próximos 10 dias, de acordo com o modelo hidrológico PDM/CEMADEN (Probability-Distributed Model/CEMADEN) é, aproximadamente, 473 m³/s. Considerando uma defluência média de 300 m³/s, durante o mês de novembro de 2021, conforme divulgado na Reunião de Acompanhamento da Operação do Sistema Hídrico do rio Tocantins (realizada no dia 26 de outubro de 2021), o volume armazenado no reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa aumentará nos próximos 10 dias.

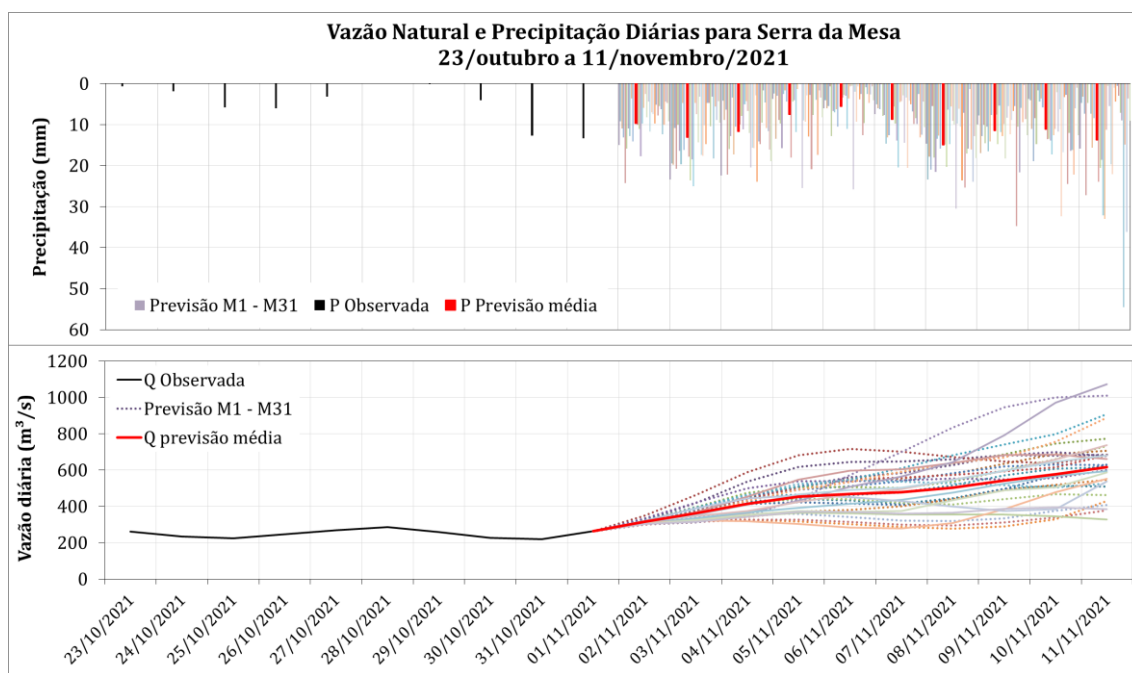


Figura 8. Precipitação diária e vazão natural para o aproveitamento hidrelétrico Serra da Mesa. Na figura superior as barras pretas correspondem à precipitação média espacial, as barras coloridas representam os valores dos 31 membros de previsão do modelo numérico GENS/NOAA e as barras vermelhas representam a média destes membros de previsão. Na figura inferior a linha preta representa a vazão observada, as linhas coloridas correspondem aos 31 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 9** apresenta as vazões médias mensais observadas e, na sequência, projeções de vazão usando a média dos membros de previsão de precipitação para o período 03 a 11 de novembro de 2021 (**Figura 8**) e, a partir do dia 12 de novembro foram considerados quatro cenários de precipitação: média histórica, 25% acima e 25% abaixo da média histórica (1983-2020) e um cenário de precipitação crítica, que corresponde ao período mais crítico do histórico (2015/2016).

As simulações indicam que, considerando um cenário hipotético de chuva na média histórica, a vazão na bacia, para o período de novembro de 2021 a abril de 2022, poderá alcançar 948 m³/s, valor equivalente à 93% da média histórica desse período (1025 m³/s). Em contrapartida, para este

mesmo período, levando em consideração um cenário de precipitações 25% abaixo da média, as simulações apontam uma vazão em torno 58% (599 m³/s) da média histórica. É importante ressaltar que as vazões projetadas pelo modelo hidrológico PDM/CEMADEN, considerando o cenário 25% acima da média histórica, podem estar superestimadas.

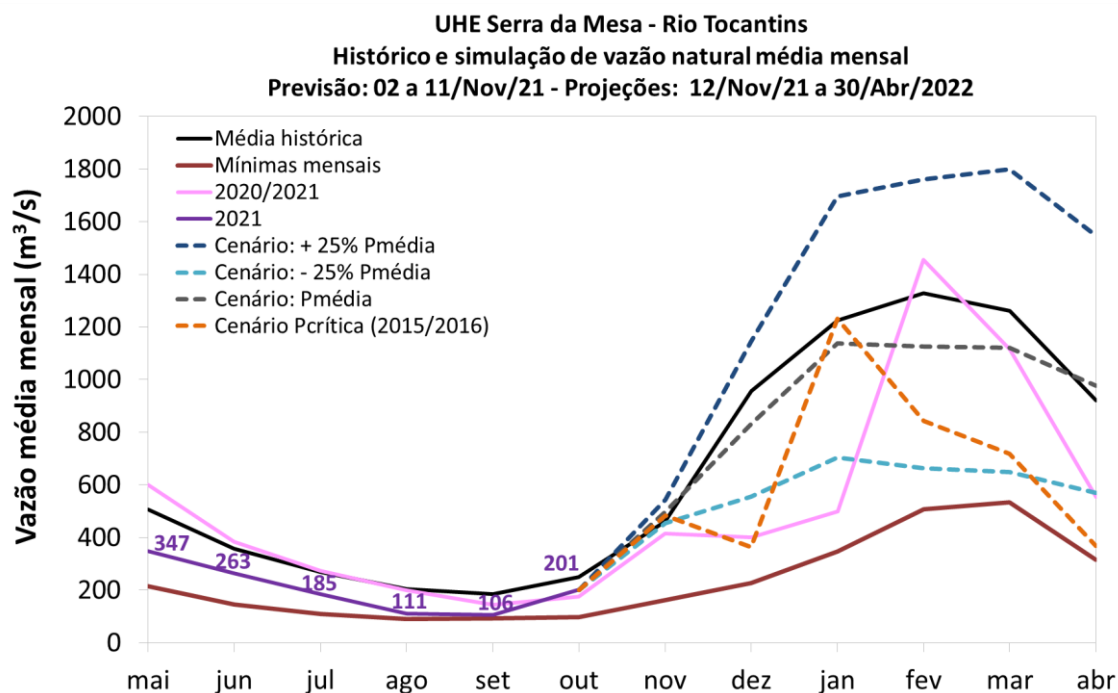


Figura 9. Histórico (linhas contínuas) e simulação (linhas tracejadas) de vazão natural média mensal (em m³/s) para o aproveitamento hidrelétrico de Serra da Mesa considerando a previsão e quatro cenários de precipitação: 25% abaixo da média histórica (azul claro), na média histórica (cinza), 25% acima da média histórica (azul escuro) e precipitação crítica (linha laranja). As linhas contínuas representam as vazões observadas, de acordo com o ONS, para o período 1983-2020: médias mensais (preta); mínimas mensais (marrom); série de maio de 2020 a abril de 2021 (magenta) e série de maio a outubro de 2021 (roxa).

5. Projeções do armazenamento no reservatório da UHE Serra da Mesa

Na **Figura 10** apresentam-se as projeções do volume armazenado no reservatório Serra da Mesa utilizando a previsão (média dos membros – **Figura 8**) e as projeções de vazão (**Figura 9**). Estas simulações consideram uma defluência média de 300 m³/s para o período de novembro de 2021, conforme divulgado pela ANA/ONS na 10ª reunião em 2021 da sala de crise do rio Tocantins⁴. Para simular o reservatório durante o período de dezembro de 2021 a abril de 2022 também foi utilizado o mesmo valor de 300 m³/s, que trata-se da defluência média mínima para esta bacia.

⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=UYovAWw62QI>

Considerando um cenário de precipitação na média histórica, as projeções indicam que o volume armazenado no reservatório Serra da Mesa poderá chegar ao final de dezembro de 2021 com, aproximadamente 26%, e ao final do horizonte de projeção (abril de 2022) com aproximadamente 43% do seu volume útil (43.250 hm^3), valor superior ao volume útil armazenado no reservatório no mesmo período de 2021 (36%).

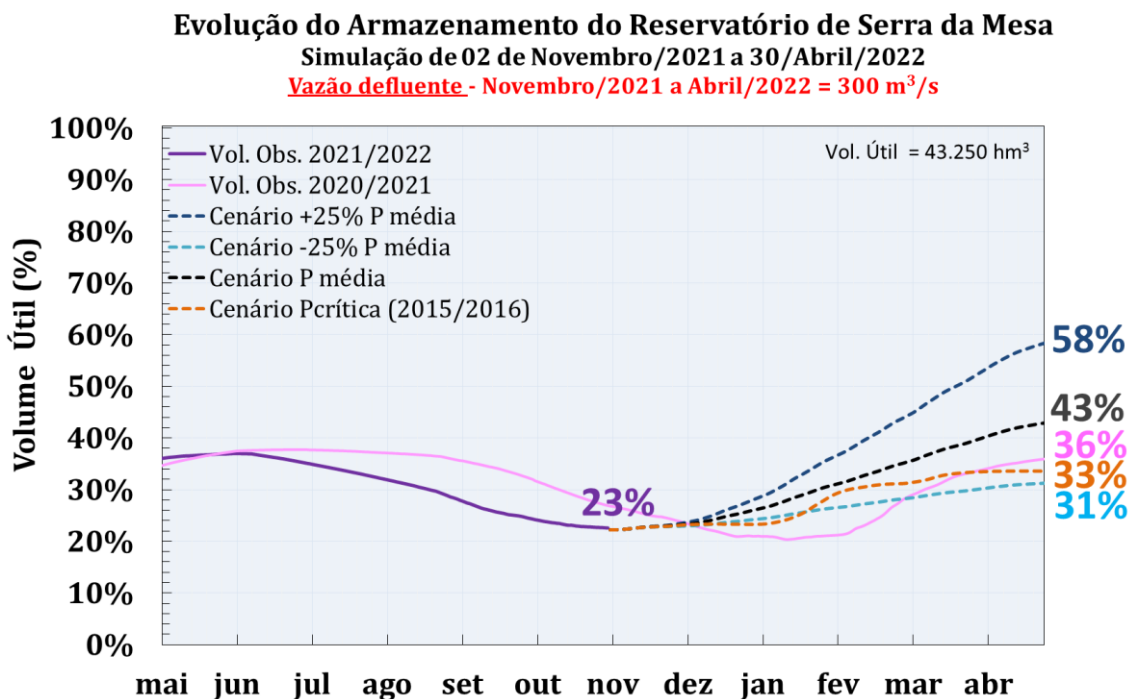


Figura 10. Histórico (linhas contínuas) e simulação (linhas tracejadas) de armazenamento (em % da capacidade total, igual a 43250 hm^3) do aproveitamento hidrelétrico de Serra da Mesa, considerando a defluência média de $300 \text{ m}^3/\text{s}$ entre novembro de 2021 a abril de 2022 e quatro cenários de precipitação para simulação a vazão afluente: 25% abaixo da média histórica (azul claro), na média histórica (cinza), 25% acima da média (azul escuro) e período crítico do histórico (linha laranja). As linhas sólidas magenta e roxa referem-se, respectivamente, ao volume armazenado observado no período de maio de 2020 a abril de 2021 e de maio a outubro de 2021.