

Janeiro de 2022

Ano 03 | número 22

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

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 1508 mm (1983-2021), e a vazão natural¹ média anual corresponde a 658 m³/s, tendo como período chuvoso os meses entre outubro a abril.

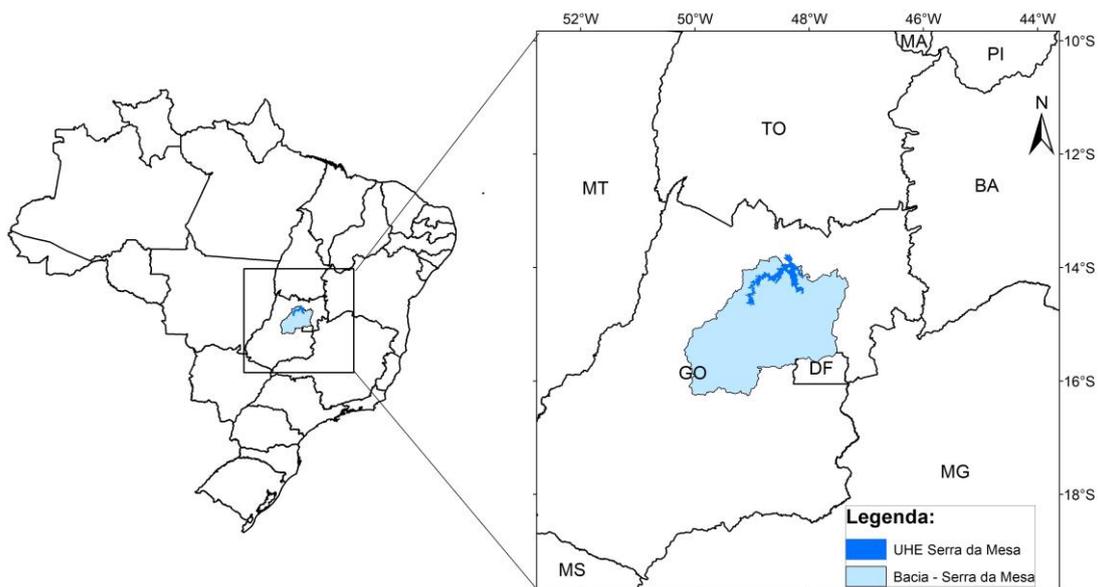


Figura 1. Mapa de localização da bacia de drenagem da Usina hidroelétrica (UHE) Serra da Mesa, constituente da bacia do Tocantins-Araguaia.

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 aos meses chuvosos de outubro de 2021 a janeiro de 2022, e projeções hidrológicas de fevereiro a setembro de 2022. Em janeiro de 2022, a precipitação nesta bacia hidrográfica foi 356 mm, valor 42% superior à média histórica (251 mm), e a vazão foi 2386 m³/s, valor 98% superior à média histórica do mês (1206 m³/s). O reservatório de Serra da Mesa operou, no dia 31 de janeiro de 2022, com 45% de seu volume útil, situação melhor quando comparada ao mesmo período do ano passado (21%).

A partir das previsões meteorológicas e hidrológicas, as simulações indicam que, no cenário de chuva na média histórica, a vazão média afluente ao reservatório, no período de fevereiro a abril de 2022, seria 1391 m³/s, 19% acima da média histórica para este período (1166 m³/s). Considerando um horizonte de tempo maior, fevereiro a setembro de 2022, para o mesmo cenário de chuvas, a vazão afluente alcançaria 703 m³/s, o que representa 112% da média histórica para este período (626 m³/s). Ainda considerando o cenário de precipitações na média histórica bem como a operação do reservatório, regulada pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico (ANA); defluência igual a 100 m³/s para o horizonte das projeções, o modelo hidrológico projeta um armazenamento no sistema, no final do mês de abril de 2022, de 67%. Adicionalmente, no final do horizonte de projeções (setembro de 2022), o armazenamento poderá chegar a 72% do volume útil.

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 chuvosos, outubro de 2021 a janeiro de 2022, 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 1122 mm. Esse valor corresponde a 129% da média deste período (868 mm) e 80% da média histórica da estação chuvosa, compreendido entre o período de outubro a abril (1401 mm; 1983 – 2021). Em janeiro de 2022, foram registrados 356 mm de precipitação nesta bacia, o que corresponde a 42% acima da média histórica para este mês (251 mm) (**Figura 2**).

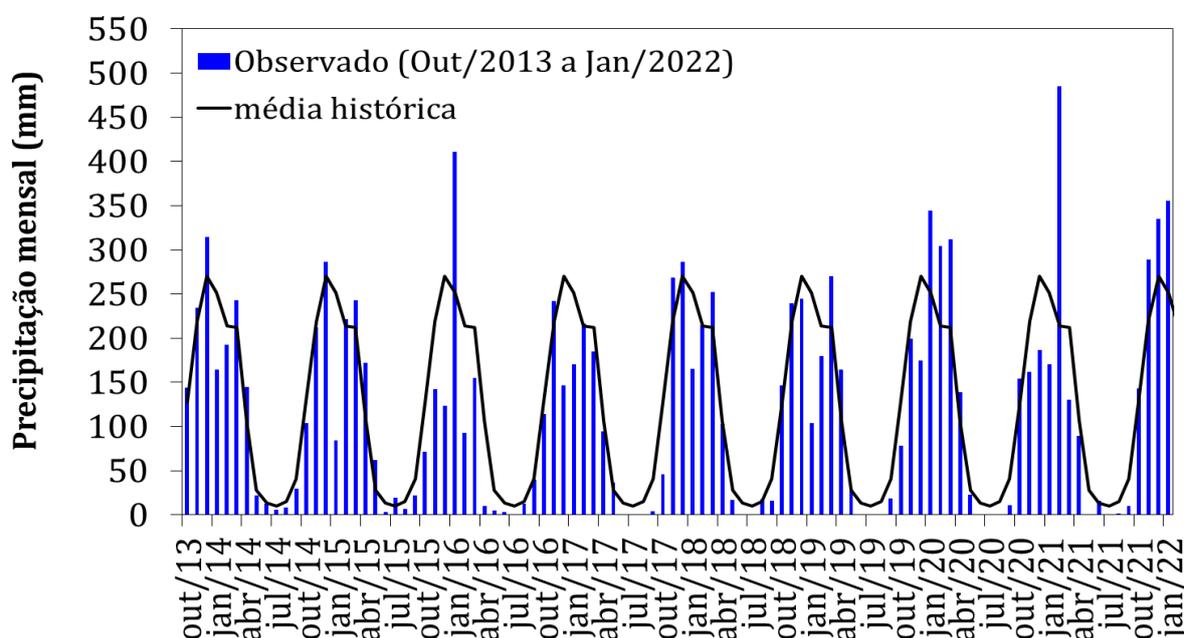


Figura 2. Precipitação mensal na bacia hidrográfica Serra da Mesa (ano hidrológico: outubro-setembro).

A média de vazão natural do aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa no período de outubro de 2021 a janeiro de 2022, de acordo com os dados do Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), foi 1143 m³/s. Esse valor corresponde a 158% da média deste período (721 m³/s) e 125% da média histórica para a estação chuvosa, compreendida entre outubro a abril (912 m³/s). A **Figura 3** exibe a distribuição temporal do Índice de anomalias sazonais de vazão para esta bacia, entre os anos de 1983 a 2022. Destacam-se as últimas estações chuvosas (entre 2013 a 2021) com vazões abaixo da média deste período (barras verticais em azul), indicando déficit hídrico acumulado nesta bacia, de aproximadamente 8 anos, seguida de anomalias positivas de vazão (231 m³/s) referente ao período chuvoso de 2021/2022.

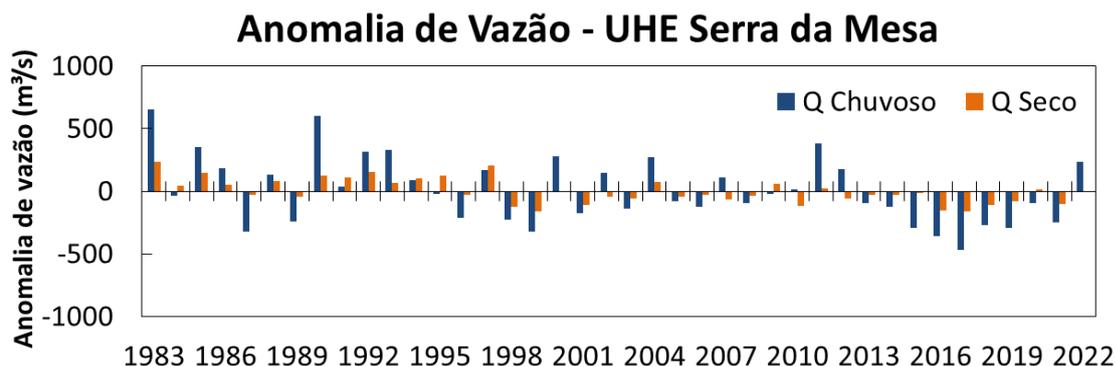


Figura 3. Anomalia sazonal de vazão para Serra da Mesa. Período seco: maio a setembro. Período chuvoso: outubro a abril.

Em janeiro de 2022, a vazão natural foi aproximadamente 2386 m³/s (**Figura 4**), correspondente a 98% acima da média histórica do mês (1206 m³/s). Ainda segundo o ONS, a média de vazão defluente para dezembro foi 100 m³/s. O reservatório de Serra da Mesa operou no dia 31 de janeiro de 2022 com 45% do volume útil, aumento de 13% com relação ao mês anterior, e situação melhor desde janeiro de 2015 (Figura 5). A evolução do volume armazenado, segundo dados do SAR/ANA², é apresentada na **Figura 5**.

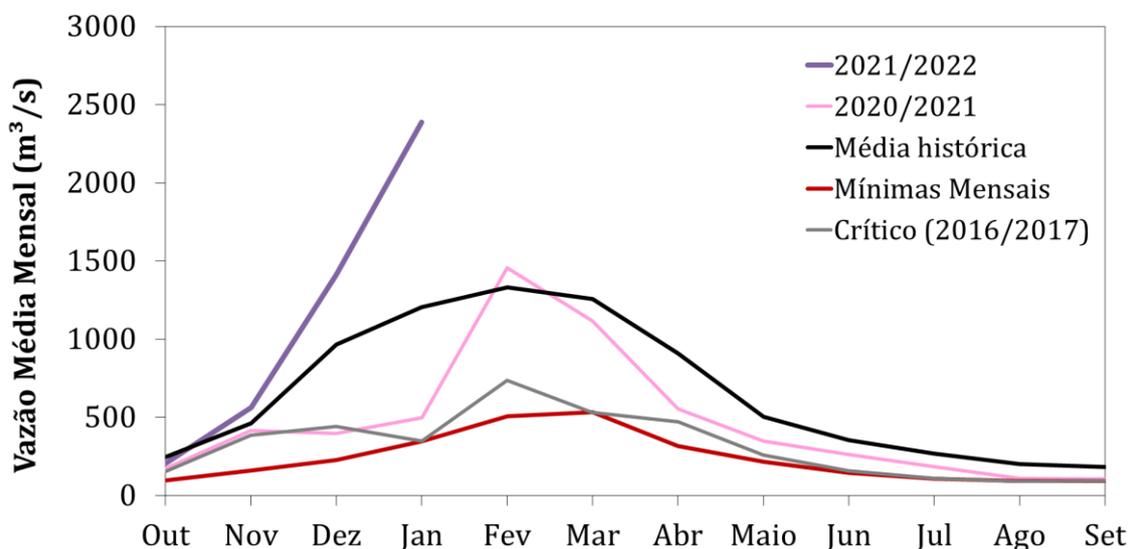


Figura 4. Vazões médias mensais (m³/s) em Serra da Mesa. As linhas sólidas em preto e vermelho correspondem, respectivamente, às vazões médias e mínimas mensais, para o período 1983 – 2021. As linhas em cores magenta e roxa correspondem, respectivamente, às séries de outubro de 2020 a setembro de 2021 e de outubro de 2021 a janeiro de 2022. Fonte dos dados: ONS.

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

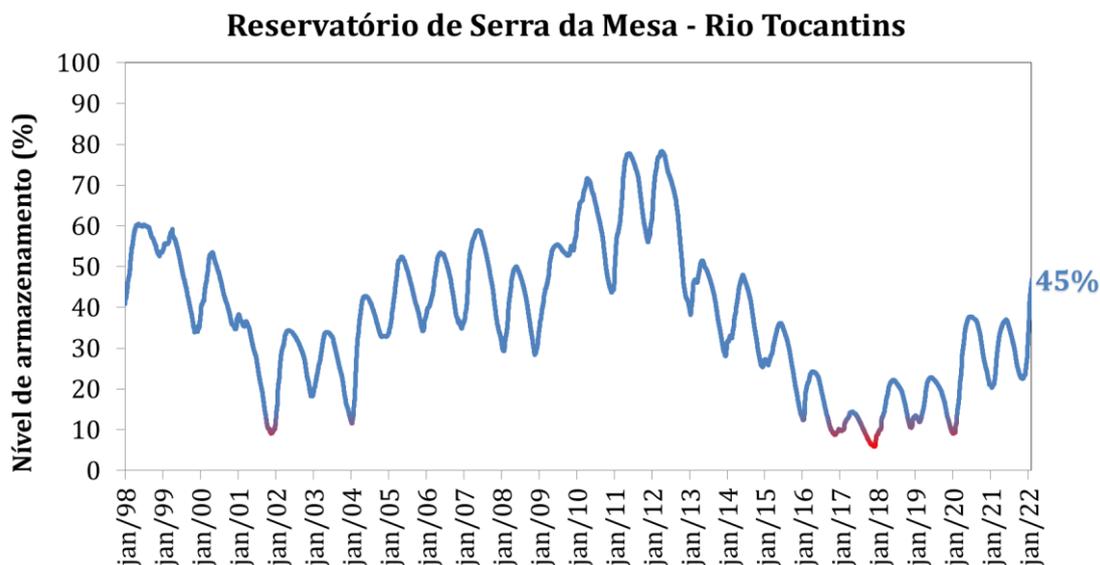


Figura 5. Histórico de armazenamento (em porcentagem) em Serra da Mesa, de 01 de janeiro de 1998 até 31 de janeiro de 2022. Fonte dos dados: Sistema de Acompanhamento de Reservatórios/ANA.

2. Previsão de chuva para os próximos dias

A bacia de captação do reservatório Serra da Mesa se encontra ainda em plena estação chuvosa. As previsões baseadas no modelo GENS/NOAA (50x50 km) indicam condições de chuva volumosa e generalizada nos próximos 3 a 10 dias (**Figura 6**), com acumulados totais superiores à média histórica. A tendência para a segunda semana (**Figura 7**), também aponta precipitações volumosas, com acumulados totais, muito provavelmente, superiores à média histórica.

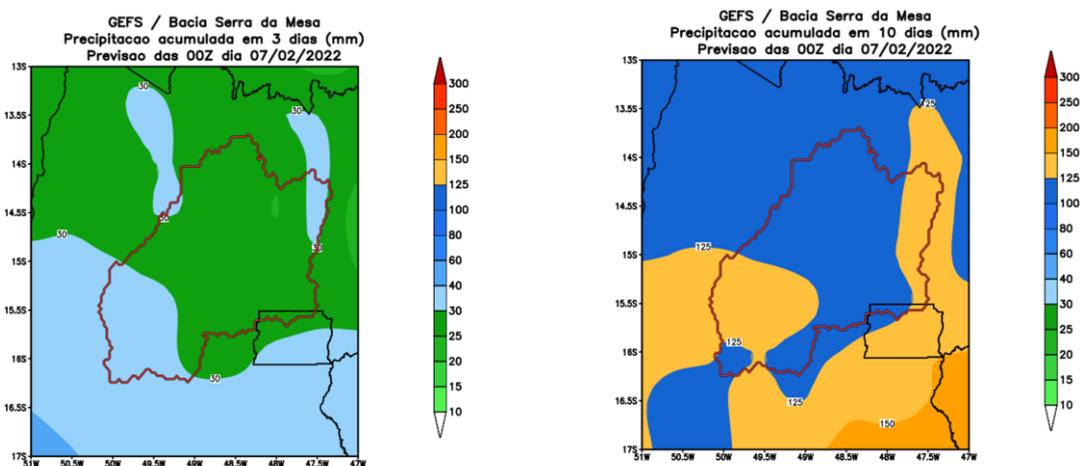


Figura 6. Previsão de precipitação acumulada em milímetros (mm) nos próximos 3 (esquerda) e 10 (direita) dias para a bacia de captação Serra da Mesa (linha marrom espessa), segundo a previsão do modelo numérico GENS/NOAA.

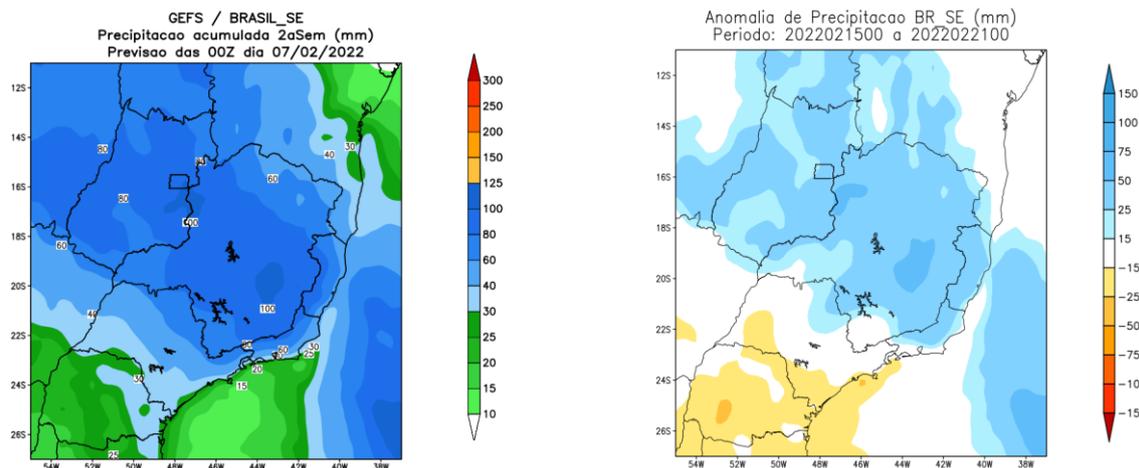


Figura 7. Previsão de precipitação em milímetros (mm) acumulados (esquerda) e sua respectiva anomalia em relação aos valores climatológicos (direita) para a segunda semana de acordo com o modelo numérico americano GFS/NCEP/NOAA.

3. Previsão de vazão para os próximos dias

Na **Figura 8** apresenta-se a precipitação diária observada (28 de janeiro a 06 de fevereiro de 2022) e prevista (07 a 16 de fevereiro de 2022), 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 131 mm. A Figura 8 (inferior) exhibe, para o mesmo período, 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, 1937 m³/s. Considerando uma defluência média de 100 m³/s, durante os próximos dias, de acordo com a Resolução ANA Nº 111, de 29 de novembro de 2021, o volume armazenado no reservatório do Aproveitamento Hidrelétrico Serra da Mesa aumentará nos próximos 10 dias.

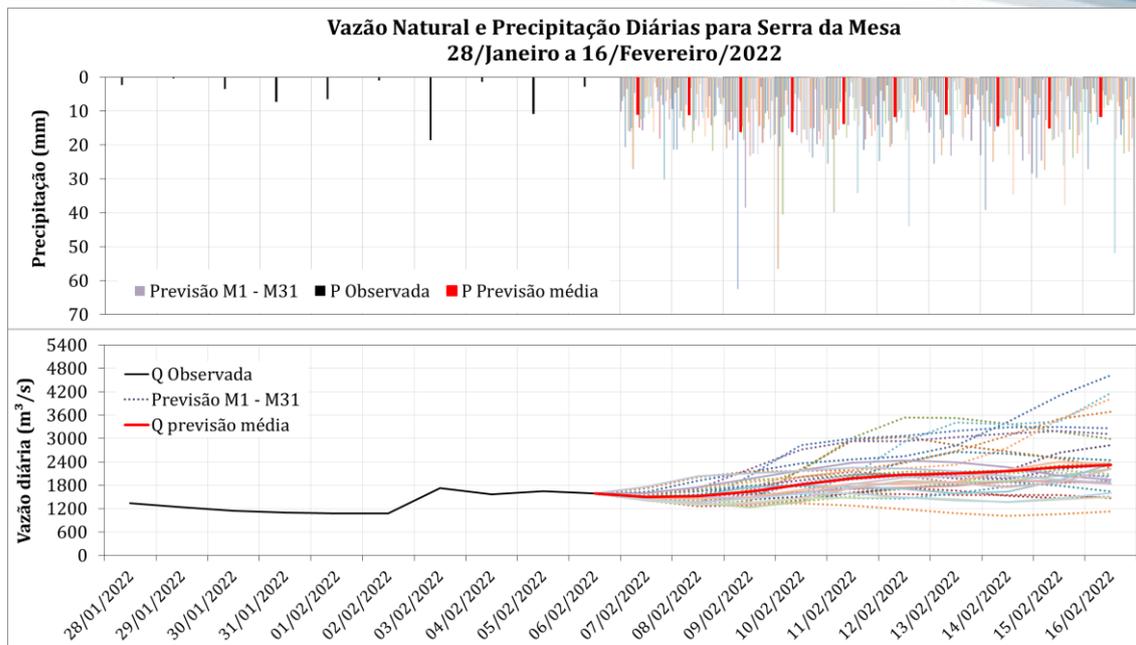


Figura 8. Precipitação diária e vazão natural para o aproveitamento hidrelétrico Serra da Mesa. Na figura superior as barras pretas correspondem à precipitação média espacial, as barras coloridas representam os valores dos 31 membros de previsão do modelo numérico GENS/NOAA e as barras vermelhas representam 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 de 07 a 16 de fevereiro de 2022 (**Figura 8**) e, a partir do dia 17 de fevereiro de 2022 foram considerados quatro cenários de precipitação: média histórica, 25% acima e 25% abaixo da média histórica e um cenário de precipitação considerando o período mais crítico do histórico (1983-2021), entre fevereiro a setembro de 2016.

As simulações indicam que, considerando um cenário hipotético de chuva na média histórica, a vazão na bacia, para o período de fevereiro a abril de 2022, poderá alcançar $1391\text{m}^3/\text{s}$, valor equivalente à 19% acima da média histórica desse período ($1166\text{m}^3/\text{s}$). Para este mesmo período, considerando cenários de precipitações 25% abaixo e acima da média, as simulações apontam vazões médias de $1137\text{ m}^3/\text{s}$ e $1668\text{ m}^3/\text{s}$, corresponde a 97% e 143% da média histórica, respectivamente.

Considerando um horizonte de tempo maior, fevereiro a setembro de 2022, de acordo com as projeções, para o cenário de chuva na média histórica, a vazão afluyente seria em torno de 703 m³/s, 12% superior à média histórica para este período (626 m³/s). Adicionalmente, para os cenários de precipitações 25% abaixo e acima da média histórica, as simulações apontam vazões da ordem de 91% (573 m³/s) e 135% (843 m³/s) da média histórica desse mesmo período, respectivamente.

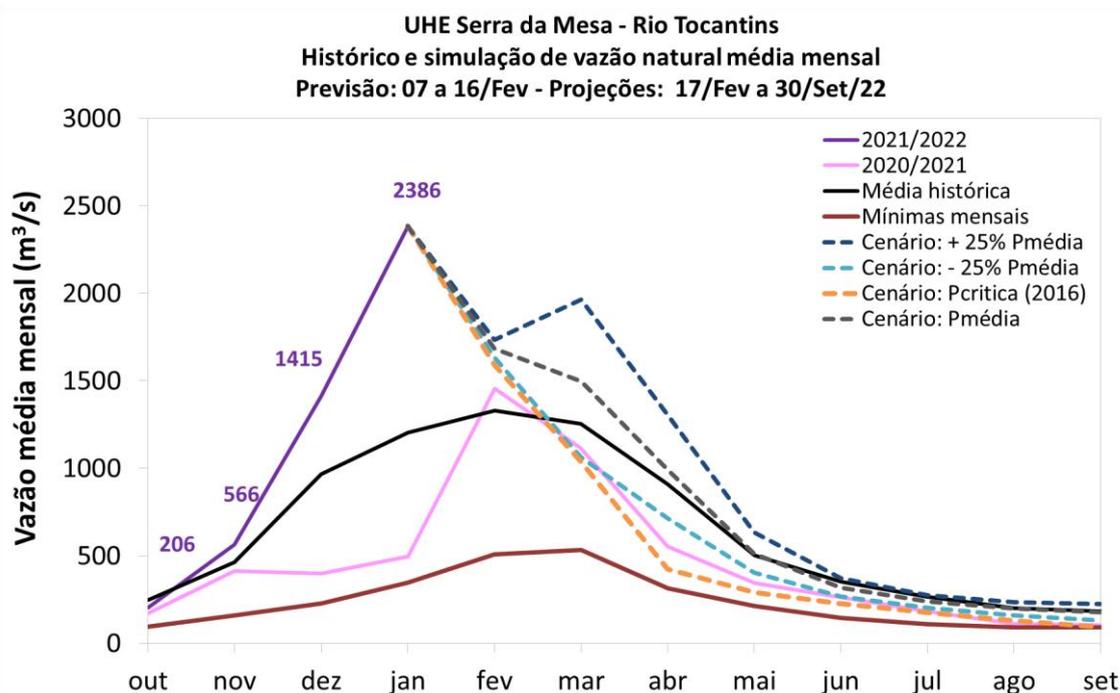


Figura 9. Histórico (linhas contínuas) e simulação (linhas tracejadas) de vazão natural média mensal (em m³/s) para o aproveitamento hidrelétrico de Serra da Mesa considerando a previsão e quatro cenários de precipitação: 25% abaixo da média histórica (azul claro), na média histórica (cinza), 25% acima da média histórica (azul escuro) e cenário crítico (laranja). As linhas contínuas representam as vazões observadas, de acordo com o ONS, para o período 1983-2021: médias mensais (preta); série de outubro de 2020 a setembro de 2021 (magenta) e série de outubro de 2021 a janeiro de 2022 (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 100 m³/s para o período 17 de fevereiro a 30 de setembro de 2022, de acordo com a Resolução ANA Nº 111, de 29 de novembro de 2021.

Considerando um cenário hipotético de precipitação na média histórica, as projeções indicam que o volume armazenado no reservatório Serra da Mesa poderá chegar ao final de abril de 2022

com aproximadamente 67% do seu volume útil (43.250 hm³), valor superior ao volume útil armazenado no reservatório no mesmo período de 2021 (36%). Para cenários de chuvas 25% inferior e superior à média histórica, as projeções indicam, para do mesmo período, um valor de volume útil no reservatório correspondente a 62% e 71%, respectivamente.

Considerando cenário hipotético de precipitação na média histórica, porém um período de tempo maior, as projeções indicam que, o reservatório estaria no final do horizonte de projeções (setembro de 2022) com 72% do seu volume útil. Por fim, para os cenários de precipitações 25% abaixo e acima da média, as simulações apontam um volume armazenado, no mesmo período, de 66% e 78%, respectivamente. É importante salientar que esse valor pode sofrer variações de acordo com o cronograma de defluência do ONS.

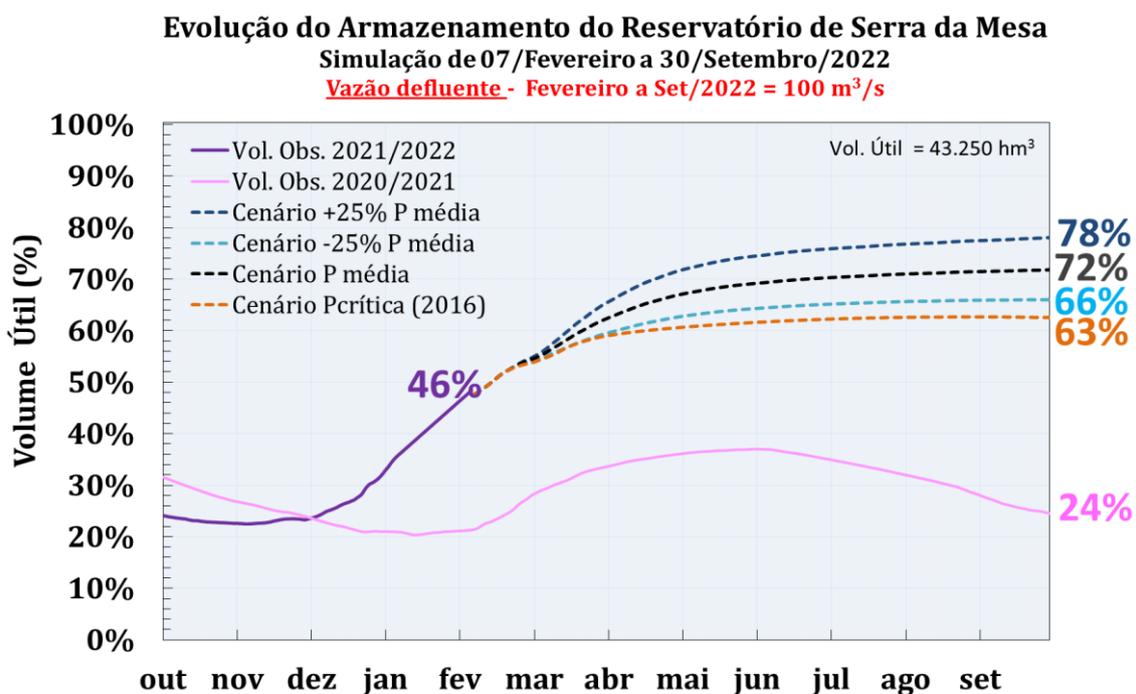


Figura 10. Histórico (linhas contínuas) e simulação (linhas tracejadas) de armazenamento (em % da capacidade total, igual a 43250 hm³) do aproveitamento hidrelétrico de Serra da Mesa, considerando a defluência média de 100 m³/s, entre 07 de fevereiro a 30 de setembro de 2022; e quatro cenários de precipitação para simulação a vazão afluente: 25% abaixo da média histórica (azul claro), na média histórica (cinza); 25% acima da média (azul escuro) e cenário de precipitação crítica (laranja). As linhas sólidas magenta e roxa referem-se, respectivamente, ao volume armazenado observado no período de outubro de 2020 a setembro de 2021 e outubro de 2021 a janeiro de 2022.