



SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO



BOLETIM DE MONITORAMENTO HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO MADEIRA

BOLETIM Nº 19/2022

8 de julho de 2022

APRESENTAÇÃO

O Sistema de Alerta Hidrológico da Bacia do Rio Madeira (SAH Rio Madeira) apresenta seu Boletim de Monitoramento Hidrológico. Os dados das estações fluviométricas estão disponíveis em www.cprm.gov.br/sace/madeira, assim como os boletins enviados. As informações a seguir apresentadas são baseadas em dados hidrológicos (chuvas e níveis) monitorados pelo Serviço Geológico do Brasil – CPRM e coletadas também por institutos parceiros. Na Figura 1 está apresentada a bacia do rio Madeira e as estações que compõem a rede de monitoramento da região. Os dados de cada uma das estações são detalhados na Tabela 1.

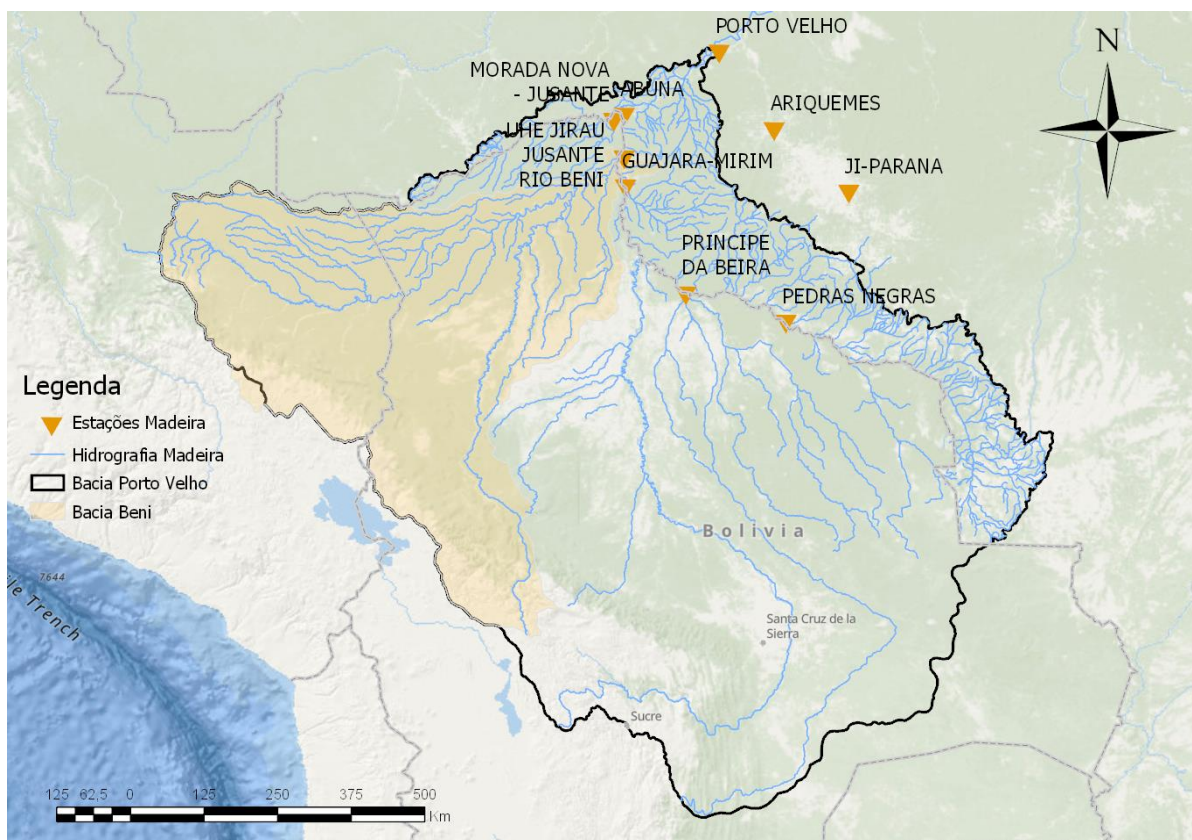


Figura 1: Mapa da bacia do rio Madeira, com destaque para as estações de monitoramento e para a bacia do rio Beni.

Tabela 1: Estações de Monitoramento Fluviométrico na Bacia do rio Madeira.

Nome	Código	Rio	Município	Área (km ²)
PIMENTEIRAS	15130000	Guaporé	Pimenteiras	54.400
PEDRAS NEGRAS	15150000	Guaporé	Costa Marques	110.000
PRINCIPE DA BEIRA	15200000	Guaporé	Costa Marques	341.000
GUAJARÁ-MIRIM	15250000	Mamoré	Guajará Mirim	609.000
ABUNÃ	15320002	Madeira	Porto Velho	921.000
MORADA NOVA - JUSANTE	15326000	Abunã	Porto Velho	31.100
PORTO VELHO	15400000	Madeira	Porto Velho	976.000
PROSPERIDADE	15490000	Madeira	Porto Velho	977.000
UHE JIRAU JUSANTE RIO BENI	15318000	Madeira	Nova Mamoré	834.000
Ji-PARANÁ	15560000	Ji-Paraná (ou Machado)	Ji-Paraná	32.800
TABAJARA	15580000	Ji-Paraná (ou Machado)	Machadinho d'Oeste	60.200

As previsões apresentadas neste Boletim são baseadas em modelos hidrológicos e estão sujeitas às incertezas inerentes aos mesmos. Os dados hidrológicos utilizados nos boletins são provenientes da Rede Hidrometeorológica Nacional de responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA), operada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM) e demais parceiros. Os dados de previsão de chuvas são provenientes do Centro de Previsão Climática da Administração Oceânica e Atmosférica Nacional dos Estados Unidos (CPC/NOAA) e são usadas ainda informações de previsões meteorológicas produzidas pelo CPTEC/INPE.

RESUMO DO BOLETIM

Ao longo da última semana, observou-se a tendência de recessão dos níveis dos rios em todos os pontos de monitoramento. Em Jirau Jusante Beni, Porto Velho e Guajará-Mirim observam-se níveis dos rios abaixo do normal para este período do ano. Em Porto Velho, o rio alcançou a cota de 4,0 metros, utilizada como referência para acompanhamento da vazante no rio.

Considerando a previsão meteorológica, que indica a ocorrência de chuvas próximas da média para as próximas duas semanas, o modelo hidrológico não indica ser provável a ocorrência de elevações significativas do nível do rio Madeira, sendo que ele deverá manter tendência de recessão ao longo do período de 14 dias.

O prognóstico sazonal sugere que, caso a tendência de recessão média das vazões persistir ao longo da estação seca, o rio pode alcançar patamares semelhantes à seca de 2020.

MONITORAMENTO DE NÍVEIS

Na Tabela 2 são apresentados os dados de níveis registrados nos pontos de monitoramento apresentados na Figura 1. Na tabela foi incluída a variação dos níveis ao longo das últimas 24h. Como os equipamentos de registro das variáveis hidrológicas são automáticos, podem ocorrer falhas na transmissão de dados, que poderão ser corrigidas futuramente.

Tabela 2: Cotas atuais e variação nos últimos dias nas estações da Bacia do rio Madeira.

Nome da Estação	Horário última leitura Horário de Rondônia	Nível Atual (cm)	Variação nas últimas 24h (cm)	Variação nos últimos 7 dias (cm)
PORTO VELHO	08/07/2022 09:15	389	-2	-155
UHE JIRAU JUSANTE RIO BENI	08/07/2022 04:45	1065	-6	-55
GUAJARÁ-MIRIM	07/07/2022 07:00	667	-6	-32
JI-PARANA	08/07/2022 10:00	679	0	-5
MORADA NOVA JUSANTE	08/07/2022 09:30	1002	-3	-25

Legenda: + Valor informado pelo observador; * Equipamento em manutenção; # Sem valor definido

Ao longo da última semana, observou-se a tendência de recessão dos níveis dos rios em todos os pontos de monitoramento. Em Jirau Jusante Beni, Porto Velho e Guajará-Mirim observam-se níveis dos rios abaixo do normal para este período do ano. Em Porto Velho, o rio alcançou a cota de 4,0 metros, utilizada como referência para acompanhamento da vazante no rio.

Da Figura 2 a Figura 5 são resumidas as estatísticas de níveis observados ao longo do histórico de monitoramento nas estações da bacia do rio Madeira. Essas estatísticas são:

- as curvas envoltórias que representam os valores máximos observados e os valores com 10% de permanência, observados no histórico para cada dia do ano;
- as curvas envoltórias que representam os valores mínimos observados e os valores com 90% de permanência(ou apenas 10% abaixo), observados no histórico para cada dia do ano;
- os níveis medianos para observados no histórico para cada dia do ano;
- os níveis observados ao longo do ano de 2021 (linha sólida azul).

Para a operação de secas, a zona de atenção é aquela que está abaixo do limiar de 10% de permanência (faixa laranja nos gráficos).

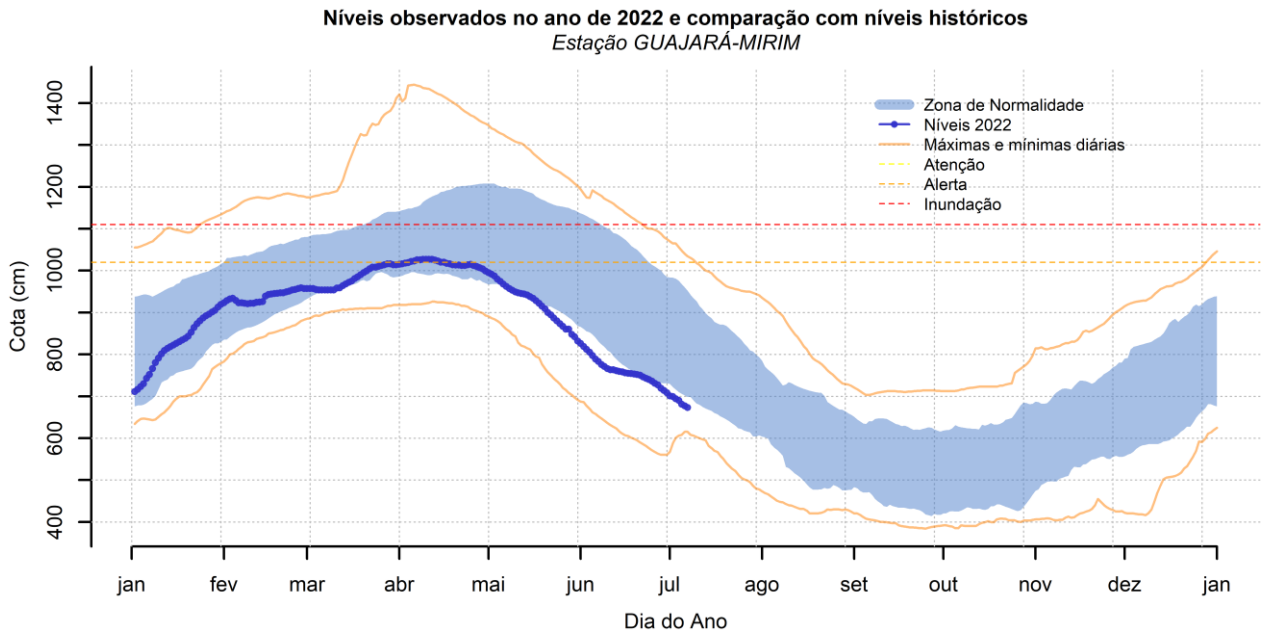


Figura 2: Nível do rio Mamoré na estação GUAJARÁ-MIRIM (15250000), em GUAJARÁ-MIRIM.

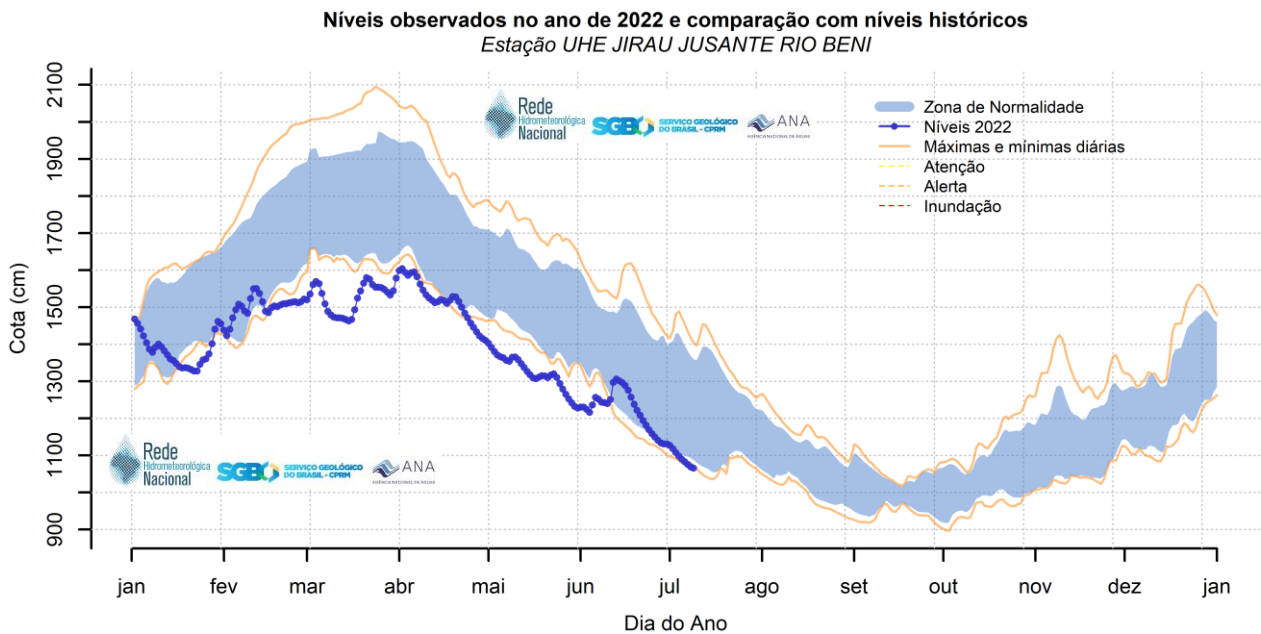


Figura 3: Nível do rio Madeira na estação UHE JIRAU JUSANTE BENI (15318000), em NOVA MAMORÉ.

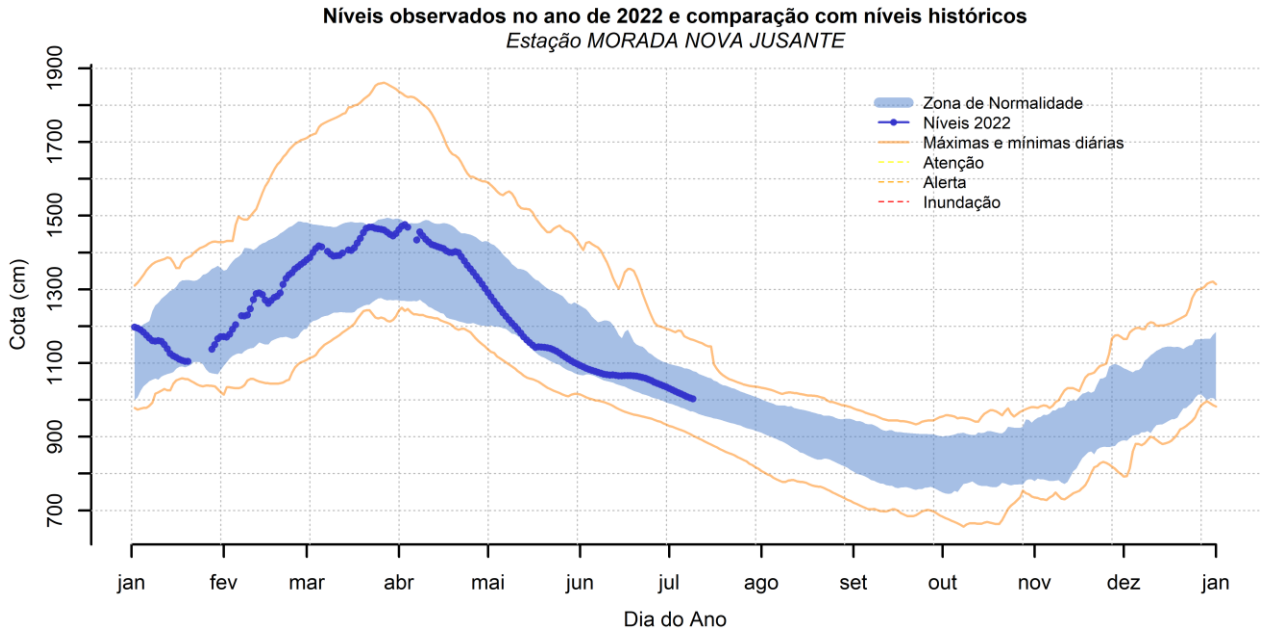


Figura 4: Nível do rio Abunã na estação MORADA NOVA JUSANTE (15326000), em MORADA NOVA JUSANTE.

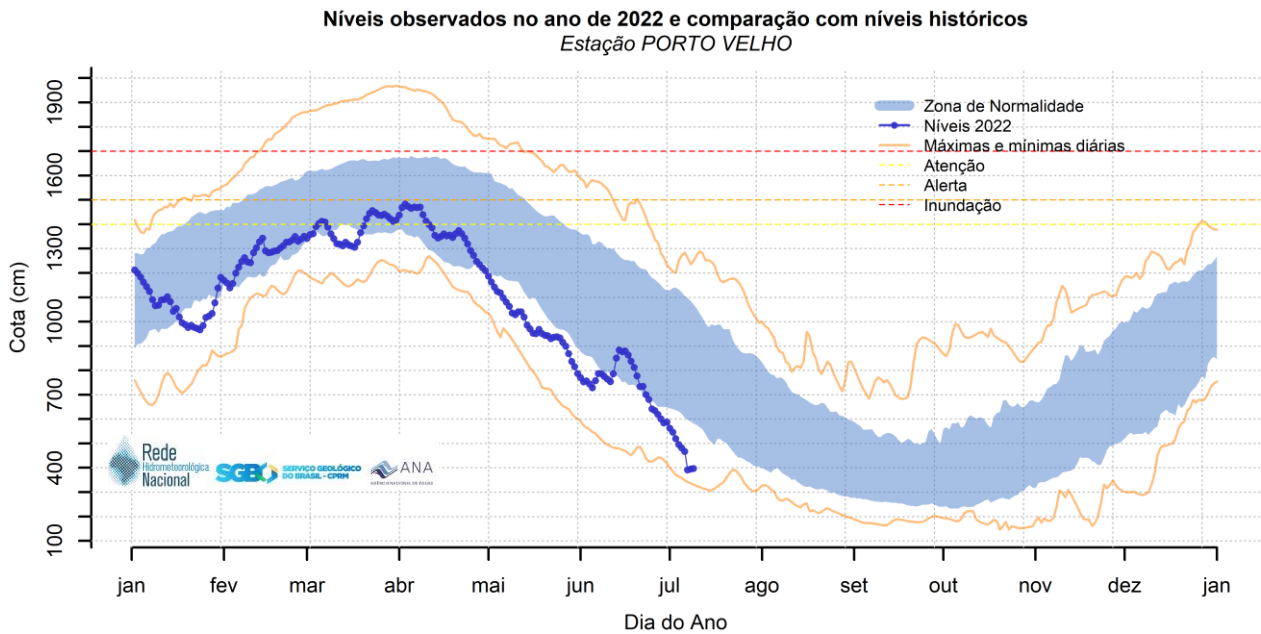


Figura 5: Nível do rio Madeira na estação PORTO VELHO (15400000), em PORTO VELHO.

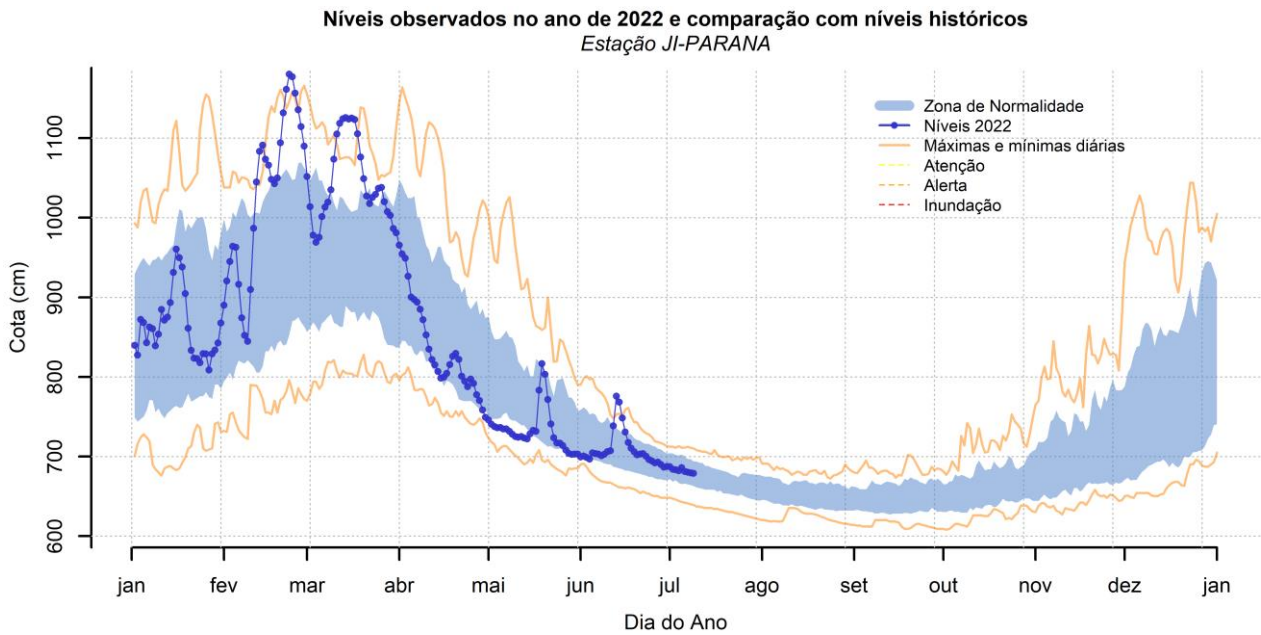


Figura 6: Nível do rio Ji-Paraná na estação JI-PARANÁ (15560000), em JI-PARANÁ.

PROGNÓSTICO DE NÍVEIS

Neste tópico, são apresentados os resultados de modelo de previsão para Porto Velho. Para essa previsão, foram utilizados os coeficientes de decaimento médios mensais em Porto Velho, obtidos a partir de seu histórico de registros, que vai deste 1967 até hoje. Além disso, foram considerados dois níveis de referência para Porto Velho. O primeiro deles relaciona-se ao nível estabelecido pela delegacia fluvial de Porto Velho, como sendo o nível de 4,0 metros. A partir dele, a marinha pode estipular restrições à navegação no rio Madeira. O segundo nível de referência, é o nível associado à vazão de permanência de 95%, ou Q95, utilizada como referência para o gerenciamento de recursos hídricos em rios de domínio da União.

Na Figura 7 é apresentada a projeção de vazões para Porto Velho. Nessa figura são indicadas: as vazões observadas; a média móvel de duas semanas dos dados diários; a projeção das vazões, baseada no último valor da média móvel; a projeção das vazões ao longo de toda vazante, com intervalos de confiança de 90, 80 e 50%; e as vazões de referência adotadas. Ressalte-se que foi utilizada a vazão média móvel de duas semanas como ponto de partida para as projeções para atenuar o efeito dos repiquetes nas projeções.

Considerando a previsão meteorológica, que indica a ocorrência de chuvas próximas da média para as próximas duas semanas, o modelo hidrológico não indica ser provável a ocorrência de elevações significativas do nível do rio Madeira, sendo que ele deverá manter tendência de recessão ao longo do período.

Previsão de níveis com modelo SMAP utilizando o conjunto de 20 previsões de chuvas do modelo GEFS
Estação Porto Velho

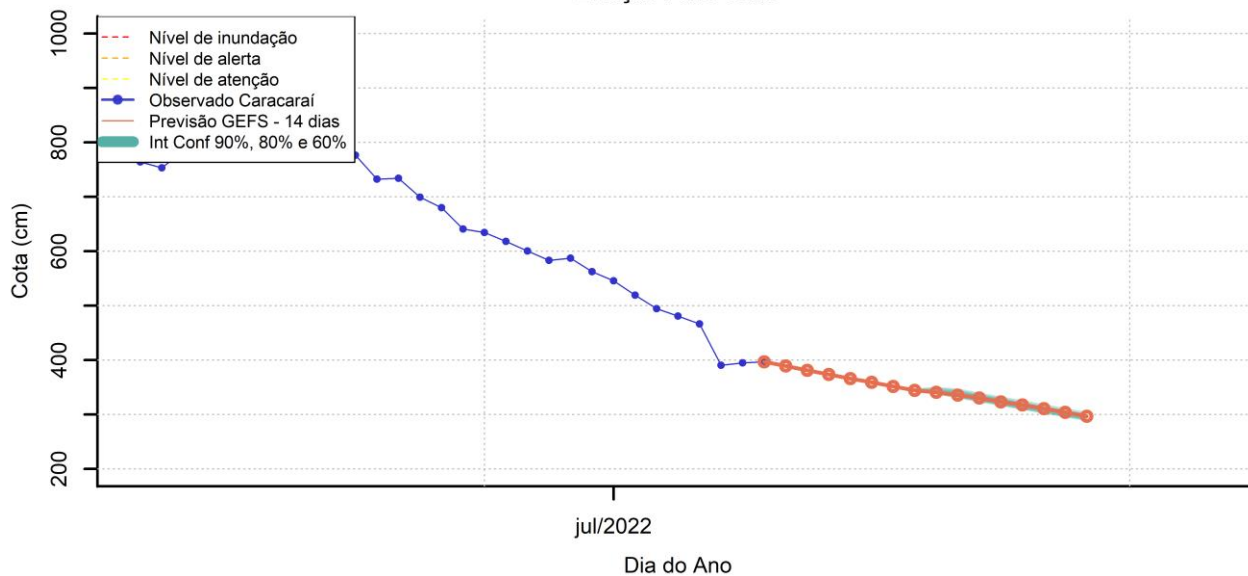


Figura 7: Projeções de níveis para Porto Velho para os próximos 15 dias.

ACOMPANHAMENTO DAS CHUVAS

Ao longo do mês de maio, a bacia vem apresentando acumulados de precipitação da ordem de 35 mm, volume abaixo do esperado para o mês, quando a média de chuva é da ordem de 73 mm conforme barra verde indicada na Figura 8. A previsão de chuvas indica chuvas dentro da normalidade para os próximos 14 dias. São previstas precipitações com volumes acumulados em torno de 35 mm em 14 dias (Figura 9).

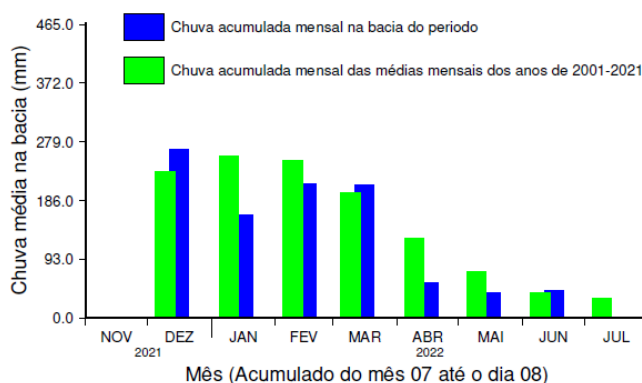


Figura 8: Anomalias de chuva na bacia do Rio Madeira entre os meses de agosto de 2021 e março de 2022; e anomalia no último mês de fevereiro (Fonte: INPE, a partir de <http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/io/produtos/MERGE/>).

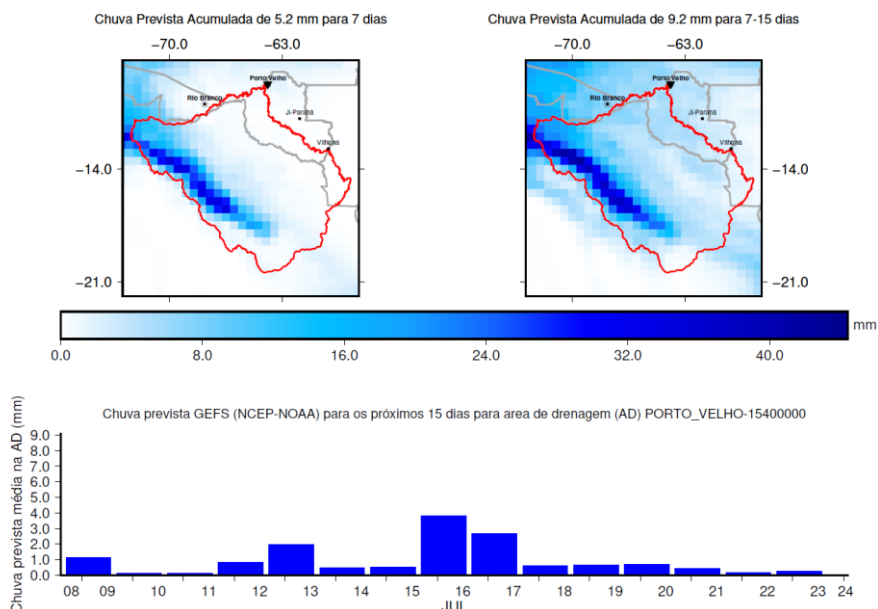


Figura 9: Precipitação acumulada prevista para os próximos 14 dias na bacia do rio Madeira (Fonte: NOAA, a partir de <https://www.ncdc.noaa.gov/data-access/model-data/model-datasets/global-ensemble-forecast-system-gefs>).

PROGNÓSTICO SAZONAL

Neste tópico, é apresentado um prognóstico sazonal da vazante do rio Madeira. Para esse prognóstico, foram observados os coeficientes de recessão das vazões médias diárias no histórico de Porto Velho a exemplo de Mello e Pinto (2021) e Rego e Pinto (2021). O resultado da avaliação do prognóstico é indicado na Figura 10. Na figura são indicadas:

- As datas prováveis para a ocorrência das cotas mínimas anuais, com intervalo de confiança de 90% para sua ocorrência (faixa cinza no gráfico) - Essa faixa indica que as mínimas anuais, em 90% dos anos de registro de Porto Velho, foram observadas entre meados de agosto e início de outubro;
- Níveis observados em 2022
- Projeção da vazante de 2022
- Mínimo nível histórico observado em 2020
- Nível de 4,0 metros, utilizado como referência para acompanhamento da seca em Porto Velho
- Níveis históricos de todos os anos, linhas em tonalidade cinza clara

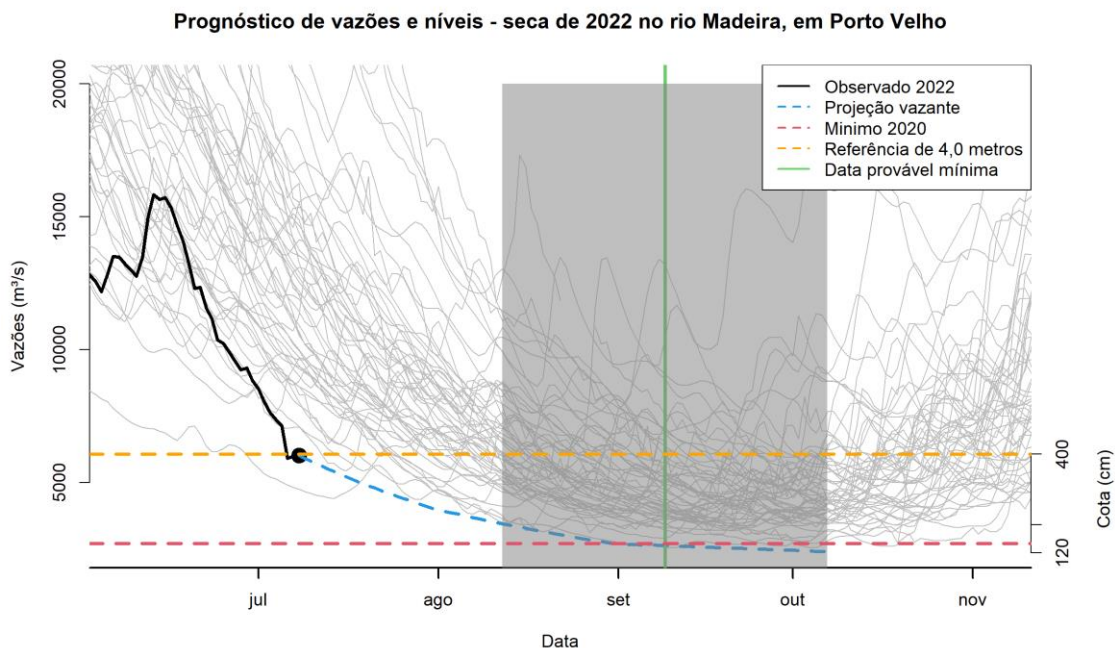


Figura 10: Prognóstico sazonal da vazante do rio Madeira, baseado nos coeficientes de recessão médio históricos das vazões do rio Madeira no trecho de Porto Velho.

O prognóstico sugere que, caso a tendência de recessão média das vazões persistir ao longo da estação seca, o rio tenderá a manter uma redução média de 1,7% de vazão por dia em julho, 1,3% em agosto e 0,3% ao dia em setembro. Caso essa tendência média

perdure até o mês de setembro, o nível pode alcançar patamares semelhantes à seca de 2020, quando o rio atingiu a cota mínima histórica de 1 metro e 46 centímetros. Episódios de chuva que ocorram ao longo da estação seca podem atenuar essa tendência. Caso ocorra atraso no início da estação chuvosa para datas posteriores à segunda quinzena de setembro, o cenário de seca poderá ser intensificado. Esse acompanhamento do início da estação chuvosa será feito ao longo da operação do alerta do Madeira.

DESCRIÇÃO DOS DADOS E MODELOS

Os dados hidrológicos utilizados nos boletins são provenientes da Rede Hidrometeorológica Nacional (RHN) de responsabilidade da Agência Nacional de Águas (ANA), operada pelo Serviço Geológico do Brasil (CPRM).

Os dados de monitoramento de chuvas foram obtidos por meio de imagens de satélite do produto MERGE/GPM, disponibilizados pelo INPE <http://ftp.cptec.inpe.br/modelos/tempo/MERGE/GPM/DAILY/>. Os dados de previsão de chuva apresentados são do modelo CFS, gerados pelo NOAA, disponíveis em <http://origin.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/mchen/CFSv2FCST/weekly>.

A previsão hidrológica foi gerada considerando o coeficiente de recessão para vazões, a partir da análise do histórico da estação de Porto Velho. Foram definidos intervalos de confiança de 90, 80 e 50% para os coeficientes de recessão e com base neles, foram estimadas as faixas de confiança das previsões de recessão média.

As previsões apresentadas neste Boletim são baseadas em modelos hidrológicos e estão sujeitas às incertezas inerentes aos mesmos. Além disso, as previsões feitas utilizam-se de previsões meteorológicas de outros órgãos, também sujeitas a erros, que acabam sendo incorporados às previsões aqui apresentadas. Esses erros são permanentemente avaliados pela equipe do SAH Branco.

Este boletim é produzido graças à parceria entre o Serviço Geológico do Brasil e a Agência Nacional de Águas para a gestão e operação da Rede Hidrometeorológica Nacional. Também conta com a colaboração do Sistema de Proteção da Amazônia, o SIPAM.

Parceria:



Marcus Suassuna Santos

Luna Gripp Simões Alves

Hérculys Castro

Artur José Soares Matos

Pesquisador em Geociências – Hidrologia

SISTEMA DE ALERTA HIDROLÓGICO DA BACIA DO RIO MADEIRA